

napędy i sterowanie

miesięcznik
naukowo-
techniczny

Nr 6 (206)

Rok XVIII
Czerwiec 2016

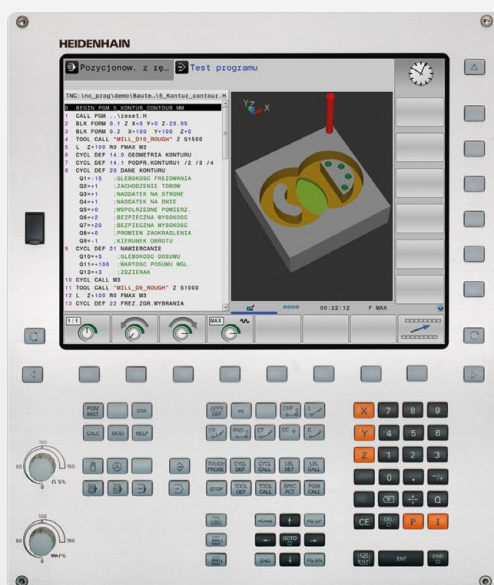
ISSN 1507-7764
Indeks 36018X

Cena: 10,80 zł
(w tym 8% VAT)

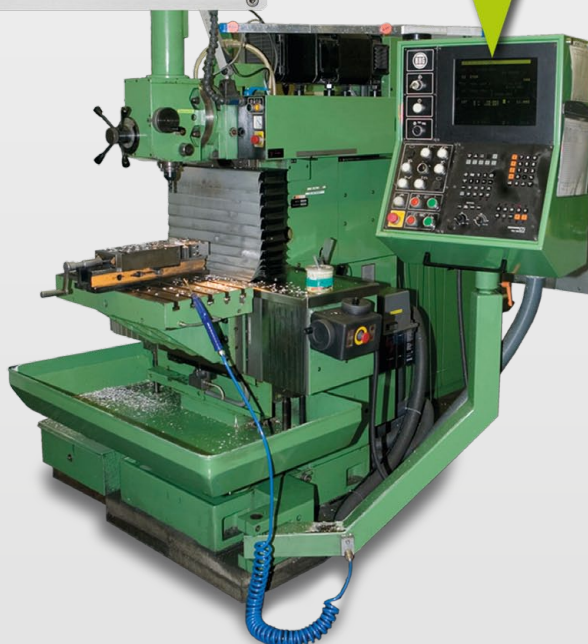
napędy • automatyka przemysłowa • energoelektronika • aparatura kontrolno-pomiarowa • mechatronika • systemy zasilające
układy zabezpieczeń • hydraulika • pneumatyka • robotyka • systemy transportowe • utrzymanie ruchu

HEIDENHAIN

EDUKACJA I MODERNIZACJE



Retrofit



Zamieniamy energię w sukces

Silniki elektryczne i systemy napędowe
od 0,04 kW do 5000 kW



www.cantonigroup.com



Adres redakcji:

47-400 Racibórz
ul. Śródkowa 5
skr. poczt. 10
tel./fax 32-755 19 17, 32-755 23 23
e-mail: redakcja.nis@drukart.pl
Internet: www.nis.com.pl

Wydawca: Wydawnictwo „Druk-Art” SC

Skład: Wydawnictwo „Druk-Art” SC

Redaguje Zespół: Katarzyna Zając,

Monika Gomółka, Ryszard Klencz, Joanna Jara

Redaktor naczelna: Katarzyna Zając

tel./fax 32-755 19 17 • e-mail: redakcja.nis@drukart.pl

Redakcja techniczna: Grzegorz Drobný

tel. 32-755 23 18 • e-mail: redakcja.tech@drukart.pl

Dział prenumerat: Norbert Klencz

tel./fax 32-755 15 74 • e-mail: prenumerata@drukart.pl

Marketing: Estera Krauze

tel./fax 32-755 18 23 • e-mail: marketing@drukart.pl

Redaktor statystyczny: Joanna Jara**Rada Programowa:**

- prof. nadzw. dr hab. inż. Andrzej Balawender,
- prof. Marek Bergander (University of Hartford USA),
- prof. zw. dr hab. inż. Witold Byrski,
- prof. zw. dr hab. inż. Marek Jaszczuk,
- prof. zw. dr hab. inż. Antoni Kalukiewicz,
- prof. zw. dr hab. inż. Marian Piotr Kaźmierkowski,
- prof. zw. dr hab. inż. Adam Klich,
- prof. zw. dr hab. inż. Wacław Kollek (Przewodniczący),
- prof. dr hab. inż. Andrzej Korczak,
- Ph. D., Ing. Jacek Paraszczak (Université LAVAL),
- prof. zw. dr hab. inż. Zbigniew Pawełski,
- dr hab. inż. Krzysztof Pietruszewicz,
- prof. zw. dr hab. inż. Stanisław Piróg,
- prof. Jacek S. Stecki (Department of Mechanical Engineering,
Monash University, Australia)
- dr inż. Michał Stosiak,
- dr inż. Zbigniew Szulc,
- prof. zw. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz,
- prof. zw. dr hab. inż. Edward Tomasiak,
- dr inż. Grzegorz Wiciak

Redaktor tematyczny: prof. zw. dr hab. inż. Wacław Kollek**Patronat honorowy:**

Instytut Konstrukcji
i Eksploatacji Maszyn
Politechniki Wrocławskiej



Katedra Automatyki
i Inżynierii Biomedycznej
Akademii Górniczo-Hutniczej



Instytut Pojazdów, Konstrukcji
i Eksploatacji Maszyn
Politechniki Łódzkiej

Punktacja MNISW za publikacje naukowe wynosi 5 pkt (poz. 1027). Przyłączając się do realizacji idei Otwartej Nauki, udostępniamy bezpłatnie wszystkie artykuły naukowe publikowane w miesięczniku naukowo-technicznym „Napędy i Sterowanie”.

Redakcja nie odpowiada za treść ogłoszeń i nie zwraca materiałów niezamówionych. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji tekstów. Przedrukowywanie materiałów lub ich części tylko za zgodą pisemną redakcji.

Redakcja deklaruje, że pierwotną wersją wydawanego miesięcznika „Napędy i Sterowanie” jest wersja drukowana (papierowa).

„Wydarzenia” wybrano z materiałów prasowych firm.

Szanowni Państwo!

W okresach przełomowych, a tymi naznaczona jest nasza współczesność, szczególnie mocno uwidacznia się proces poszukiwania nowych oraz doskonalenie dotychczasowych rozwiązań technologicznych. Jak skutecznie podnosić wydajność procesów przemysłowych? – to pytanie pozostaje bowiem niezmiennie aktualne, powracające z większą intensywnością właśnie w trudnych czasach, nacechowanych niestabilnością globalnej gospodarki, kiedy nieustannie przychodzi stawiać czoła dużej konkurencyjności na rynku. Odpowiedź jest jedna – konieczne jest wdrażanie przez przedsiębiorstwa innowacyjnych rozwiązań.

Gospodarka oparta na wiedzy i innowacjach coraz bardziej decyduje o konkurencyjności krajów oraz trwałym wzroście gospodarczym. Jednym z kluczowych elementów tej układanki są przedsiębiorstwa i realizowana przez nie działalność badawczo-rozwojowa. Polska ma przed sobą ambitny cel jakim jest „Plan na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju” przedstawiony przez Wicepremiera Mariusza Morawieckiego. Celem projektu jest stworzenie instrumentów, które przyczynią się do wzrostu innowacyjności polskiej gospodarki, a co za tym idzie – do wzrostu dochodu narodowego i podniesienia poziomu dobrobytu w Polsce. Zakłada on zwiększenie udziału wydatków z PKB na badania, innowacyjność i rozwój do 2% do 2020 roku. W najbliższych czterech latach nakłady na innowacyjność w Polsce mają wynieść 16 mld euro. Dlatego też 11 stycznia bieżącego roku została powołana Rada ds. Innowacyjności, której głównym celem jest koordynowanie wydatków na programy innowacyjne oraz opracowanie zachęt dla przedsiębiorców i przedstawicieli świata nauki, które mają przyczynić się do wzrostu wydatków na działalność badawczo-rozwojową.

Przedsięwzięcie oczywiście niełatwe, albowiem Polska ciągle jest mało innowacyjna. W rankingach innowacyjności wypada niezadowolająco. Przykładem jest 46 miejsce na 141 w Global Innovation Index 2015 oraz 24 miejsce na 28 w Innovation Union Scoreboard 2015. Oceniana jest również poniżej średniej dla UE we wszystkich głównych obszarach, dlatego w ramach strategii Europa 2020 Polska zobowiązała się do zwiększenia nakładów na Badania+Rozwój do poziomu 1,7% PKB w 2020 roku. Według danych GUS w 2014 roku wydatki te wynosiły 0,94% PKB, z czego mniej niż połowę stanowiły wydatki sektora przedsiębiorstw.

Jako pismo nie omieszkaliśmy spojrzeć na problem z perspektywy firm, które również na polski rynek dostarczają szeroką gamę urządzeń, w ten sposób wspierając nasz przemysł w dążeniu do podnoszenia swej innowacyjności. Wskazując zaś na jeden z ważniejszych czynników wpływających na innowacyjność, jakim jest powiązanie badań naukowych z przemysłem, pragniemy Państwa zainteresować m.in. następującymi publikacjami: „Projektowanie mechatroniczne. Graficzna specyfikacja systemów” autorstwa dr. hab. inż. Krzysztofa Pietruszewicza; „Potrzeba sięgania do techniki automatycznego rozumienia jako bazy systemów zabezpieczania inteligentnych budynków” prof. Ryszarda Tadeusiewicza czy też „Uniwersalne moduły technologii Internetu Rzeczy (IoT) dla systemów automatyki budynkowej i zarządzania energią w budynkach” mgr. inż. Jakuba Greli i dr. Andrzeja Ożadowicza.

Katarzyna Zając
Redaktor naczelna





Str. 16

Odczyty cyfrowe firmy HEIDENHAIN



Str. 20

Elastyczne pozycjonowanie



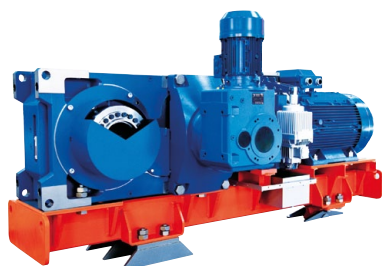
Str. 24

Pokrętła z ograniczonym momentem siły dokręcania - seria GN 3663



Str. 28

ABB rozszerza zakres mocy dla nowej generacji silników żeberkowych wysokiego napięcia serii NXR



Str. 30

Przekładnie przemysłowe dla przenośników taśmowych i kubełkowych

CO W NUMERZE

Stałe pozycje

- 6 Nowości techniczne
- 124 Biblioteka
- 125 Konferencje, seminaria, szkolenia...

Nauka

- 76 Projektowanie mechatroniczne. Graficzna specyfikacja systemów - K. Pietruszewicz, M. Scopchanov
- 90 Potrzeba sięgania do techniki automatycznego rozumienia jako bazy systemów zabezpieczania inteligentnych budynków - R. Tadeusiewicz
- 100 Ekspercka metoda oceny bezpieczeństwa systemów technicznych w inteligentnym budynku - M. Kłaś, J. Mikulik
- 106 Uniwersalne moduły technologii Internetu Rzeczy (IoT) dla systemów automatyki budynkowej i zarządzania energią w budynkach - J. Grela, A. Ożadowicz
- 112 Interaktywne sterowanie i spersonalizowana obsługa użytkowników budynków - mikrolokalizacja w systemach automatyki - A. Ożadowicz, J. Grela
- 120 Wykorzystanie standardu LoRaWAN do budowy bezprzewodowych sieci sensorowych w inteligentnych budynkach - B. Koperski, M. Nowak, A. Szymborska

Technologie i produkty

- 14 **TEMAT Z OKŁADKI:** Współpraca firmy HEIDENHAIN z polskimi szkołami - APS HEIDENHAIN
- 15 **TEMAT Z OKŁADKI:** HEIDENHAIN i modernizacje maszyn CNC w szkołach - APS HEIDENHAIN
- 16 **TEMAT Z OKŁADKI:** Odczyty cyfrowe firmy HEIDENHAIN - APS HEIDENHAIN
- 18 **TEMAT Z OKŁADKI:** DCS/HMI/SCADA - Rockwell Automation Sp. z o.o.
- 20 **TEMAT Z OKŁADKI:** Elastyczne pozycjonowanie - FESTO Sp. z o.o.
- 22 **TEMAT Z OKŁADKI:** Wahadłowy napęd DRVS z czujnikiem położenia SRBS - FESTO Sp. z o.o.
- 24 Pokrętła z ograniczonym momentem siły dokręcania - seria GN 3663 - Elesa+Ganter Polska Sp. z o.o.
- 25 Nowość na polskim rynku prosto z Francji - LINACUT® firmy Dimeco - V-TEC
- 26 Nowość ELES+GANter. Prowadnice liniowe - nowe systemy serii GN 2402 - GN 2428 - Elesa+Ganter Polska Sp. z o.o.
- 28 ABB rozszerza zakres mocy dla nowej generacji silników żeberkowych wysokiego napięcia serii NXR - ABB
- 30 Przekładnie przemysłowe dla przenośników taśmowych i kubełkowych - NORD Napędy Sp. z o.o.
- 32 ACS580 - nowa rodzina standardowych przemienników częstotliwości ABB - ABB
- 34 Parker wprowadza na rynek nowe innowacyjne produkty i rozwiązania z grupy IQAN - Parker Hannifin Sales Poland Sp. z o.o.
- 38 Projekt openROBOTICS z technologią MAPP czyni różnicę w integracji - Comau Poland Sp. z o.o.
- 42 Hannover Messe 2016: Roboty serii TX2 gotowe do działania. Rewolucja zamiast ewolucji - Staubli Łódź Sp. z o.o.
- 44 Rozwój systemów automatyzacji produkcji - chwytak PGN plus firmy SCHUNK z prowadnicami wielozębnymi - SCHUNK Intec Sp. z o.o.
- 47 Zimmer Group wprowadza na rynek chwytaki w niskiej cenie - IBEMATIC

- 48 Czy obsługa gestów w panelach XV300 firmy EATON to praktyczna funkcjonalność?
- J. Zarzycki - Eaton Electric Sp. z o.o.
- 51 Kompaktowy enkoder absolutny Sendix F5883 Motor-Line - ASTAT Sp. z o.o.
- 52 JET-WAVE-2310. Przemysłowy router 3G/LTE z redundancją i tunelowaniem VPN w ofercie ASTRAADA - P. Podsiadło - ASTOR Sp. z o.o.
- 54 Nieprzerwane połączenie przez Ethernet - Murrelektronik Sp. z o.o.
- 56 Jak podłączyć wejścia/wyjścia cyfrowe i analogowe do Internetu Rzeczy?
- ELMARK Automatyka Sp. z o.o.
- 58 Automat typu RZR®-Mikro do układów samoczynnego załączania rezerwy ZAE Sp. z o.o.
- ZAE Sp. z o.o.
- 59 Komponenty mechaniki w ofercie WObit - P.P.H. WObit E. K. J. Ober s.c.
- 61 Pomiar i możliwość śledzenia przebiegu momentu w dużych układach napędowych
- BIURO INŻYNIERSKIE MACIEJ ZAJĄCZKOWSKI
- 63 Falowniki EVO - ELDAR
- 67 Nowe enkodery absolutne serii HMG 10 / PMG 10 firmy Baumer Hübner - TERM Tomasz Sobczak
- 69 Enkoder w ciągu 24 godzin? - Kubler Sp. z o.o.
- 69 Clausohm Polska - Clausohm Polska Sp. z o.o.

Informacje branżowe

- 66 Maintenance - utrzymanie ruchu kluczem do właściwego funkcjonowania firmy
- 68 Środki publiczne na rozwój sterowania - A. Szymczak - MS-CONSULTING
- 72 Targi EXPOPOWER 2016 za nami
- 74 Międzynarodowe Zawody Robotów ROBO~motion 2016 - D. Kogut, R. Mirosław, T. Zabiński



Str. 34

Parker wprowadza na rynek nowe innowacyjne produkty i rozwiązania z grupy IQAN



Str. 38

Projekt openROBOTICS z technologią MAPP czyni różnicę w integracji



Str. 44

Rozwój systemów automatyzacji produkcji - chwytak PGN plus firmy SCHUNK z prowadnicami wielozębnymi

Indeks reklam

▷ ABB 7, 11, 29, 33	▷ Elesa+Ganter Polska 9, 13	▷ Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP 71
▷ ABUS Crane Systems Polska 101	▷ Elmark Automatyka 8, 57	▷ Renishaw 89
▷ APS HEIDENHAIN 1	▷ Ergoelektronika.com.pl 111	▷ ExpoWELDING 119
▷ ASTAT 9, 51	▷ FESTO 128	▷ Robotyka.com 11
▷ ASTOR 6, 53	▷ IBEMATIC 47	▷ Rockwell Automation 127
▷ Befared 91	▷ IOW TRADE 12, 75	▷ SANYU Sobczak 8, 67
▷ Biuro Inżynierskie Maciej Zajączkowski 11, 61	▷ Konkurs HaPeS 105	▷ Schmersal 93
▷ C. Otto Gehrckens 7	▷ Kubler 6, 69	▷ SCHUNK Intec 12, 73
▷ Cantoni GROUP 2	▷ LEE Hydraulische Miniaturkomponenten 79	▷ Siemens 65
▷ Clausohm Polska 6, 69	▷ Maintenance 66	▷ Staubli Łódź 11, 43
▷ Comau Poland 7, 39	▷ MEGADYNE 77	▷ STAUFF Polska 97
▷ Eaton Electric 49	▷ MS-Consulting 68	▷ steute Polska 10
▷ ELDAR 63	▷ Murrelektronik 12, 55	▷ Toolex 115
	▷ NORD Napędy 31	▷ TURCK 8, 83
	▷ Nowimex 81	▷ V-TEC 9, 25
	▷ Parker Hannifin Sales Poland 34	▷ WObit 10, 59
	▷ Phoenix Contact 10	▷ ZAE 8, 58

NOWOŚCI TECHNICZNE

Nowe moduły radiowe do zabudowy (OEM) serii SATELLINE-M3

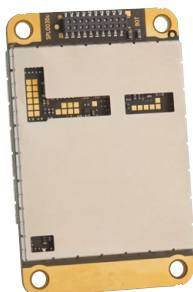
W ofercie firmy ASTOR dostępne są nowe moduły radiowe fińskiej firmy SATEL Oy. Seria SATELLINE-M3 dedykowana jest do integracji z innymi urządzeniami.

Charakteryzuje się miniaturowymi rozmiarami, ultralekką konstrukcją i niskim poborem mocy.

SATELLINE-M3 to rodzina nadawczo-odbiorczych urządzeń bezprzewodowych przeznaczonych do pracy w paśmie licencjonowanym 400–470 MHz lub wolnym 868–870 MHz. Zasięg komunikacji dla tych urządzeń może dochodzić od kilku do kilkudziesięciu kilometrów, a dzięki obsłudze funkcji retransmisji może być on swobodnie zwiększany. Pomimo niewielkich rozmiarów urządzenie oferuje szereg przydatnych funkcji, takich jak: korekcja błędów, retransmisja sygnału oraz szyfrowanie danych użytkownika w oparciu o 128-bitowy algorytm AES.

W porównaniu z innymi układami bezprzewodowymi dostępnymi na rynku serię SATELLINE-M3 wyróżniają miniaturowe rozmiary 56 × 36 × 7, ultralekka konstrukcja PCB o wadze 18 gramów oraz niski pobór mocy. Aby ułatwić integrację z innymi urządzeniami, rodzina SATELLINE-M3 posiada otwartą konstrukcję PCB z dodatkową osłoną dla modułu radiowego. Taka budowa pozwala również na dostosowanie urządzenia do indywidualnych potrzeb, poprzez dopasowanie kształtu płytki radiowej, uchwytów montażowych oraz typu złącza antenowego.

Więcej informacji na stronie www.astor.com.pl/radiomodemy/oem



ASTOR Sp. z o.o.
www.astor.com.pl

CIRCLE Acara

CIRCLE Acara to najnowsza generacja naszego sprawdzonego systemu MES CIRCLE – służy do kontroli, oceny i monitorowania procesów produkcyjnych.

Jedną z głównych zalet jest automatyczne generowanie raportów (pdf, xml, etc.), co pozwala na pełny przegląd na każdym etapie produkcji, w dowolnym czasie. CIRCLE Acara oferuje wiele możliwości analizy danych produkcyjnych i dlatego jest idealnym narzędziem do zapewnienia jakości i udoskonalania. CIRCLE Acara ma budowę modułową i może być łatwo dostosowany do specyfiki każdego zakładu produkcyjnego. Jego otwarty i skalowalny system komunikacji może być rozszerzony i połączony z niemal każdym istniejącym systemem.



CIRCLE Acara oparty jest na najnowszych technologiach oprogramowania, jest rozwijany przy użyciu nowoczesnych narzędzi i wykorzystuje serię bezpłatnych bibliotek *open-source*. Pozwala to na terminowy i efektywny kosztowo rozwój niestandardowych komponentów w oparciu o wymagania Klienta. System CIRCLE Acara jest niezależny od platformy, dzięki czemu może być stosowany w heterogenicznych sieciach komputerowych.

ZALETY CIRCLE Acara:

- pełna przejrzystość wszystkich operacji technologicznych i produkcyjnych;
- optymalizacja procesów produkcyjnych oraz czasu produkcji;
- dostosowanie do wymagań specyficznych dla firmy;
- raportowanie strat produkcyjnych i tworzenie statystyk awaryjności;
- zautomatyzowane generowanie raportów (Excel, XML, TXT, HTML, PDF).

Clausohm Polska Sp. z o.o.
www.clausohm.eu

Polecamy Licznik SSI seria 575 firmy Fritz Kübler GmbH

Zalety:

- podwójny licznik SSI seria 575 udostępnia dwa indywidualnie skalowalne wejścia enkodera;
- 2x SSI lub SSI i TTL (A, / A, B / B) z częstotliwością wejścia 1 MHz na kanał;
- 4 programowalne szybkie wyjścia tranzystorowe z obciążeniem 350 mA, które mogą być zaprogramowane jako wyjścia progowe;
- tryb pracy podwójnego odczytu pozycji. Licznik w krótkim czasie przeprowadza podwójny odczyt pozycji z enkodera SSI i porównuje odpowiednie bity z dwóch odczytów, zapewniając prawidłowość wskazania oraz możliwość wykrycia ewentualnego błędu;
- licznik zapewnia osobny odczyt dwóch pozycji, różnicę lub sumę pozycji;
- licznik może pracować również z jednym enkoderem;
- licznik składa się z 6 lub 8 segmentów LED (wysokość 15/10 mm) i zapewnia doskonałą czytelność, nawet z dużej odległości.



Licznik 575 jest doskonałym urządzeniem pozwalającym bardzo szybko i prosto zrealizować funkcje pomiaru pozycji z jednego lub dwóch enkoderów bez konieczności posiadania specjalistycznej wiedzy z zakresu programowania (jak to jest w przypadku zastosowania odpowiedniego sterownika).

Kubler Sp. z o.o.
www.kubler.pl

NOWOŚCI TECHNICZNE

Nowa seria produktów wysokiej jakości uszczeltek TPU

Niezależny producent uszczeltek C. Otto Gehrckens prezentuje nową serię produktów COG VarioPur® w segmencie premium. Trzy wysokiej jakości materiały serii VarioPur bazują na termoplastycznym uretanie (TPU/AU). W porównaniu z tradycyjnym materiałem NBR w 90 shore A odporność na ścieranie i wytłaczanie jest co najmniej 5 razy większa. Ponadto trzy materiały TPU przekonują bardzo dużą gazoszczelnością oraz wysoką odpornością na rozmaite gazy – począwszy od tlenu, poprzez azot, aż po wszelkie węglowodory syntetyczne. Nie wykazują utraty elastyczności przy oddziaływaniu ozonem i tlenem. Niskie właściwości pęcznienia w oleju mineralnym, czynnikach hydraulicznych i smarach, zasadniczo dobra odporność chemiczna i wspaniałe zachowanie dynamiczne (*Blow by*) to kolejne zalety produktu.



Obok wysokiej jakości uniwersalnego materiału TPU COG VarioPur® 195, firma COG wprowadza dwa specjalne materiały uszczelniające TPU. Cechy COG VarioPur® 295 to obok rozmaitych właściwości wysokiej jakości kompozytu TPU także wspaniała elastyczność przy niskich temperaturach nawet do -50°C . COG VarioPur® 395 jest najlepszym produktem tej serii i stanowi odniesienie dla benchmarkingu. Mocna strona produktu to odporność na hydrolizę – właściwość, która w tej formie poza tym produktem nie występuje w materiałach TPU.

Materiały TPU COG VarioPur® są stosowane w hydraulice mobilnej i przemysłowej, technologii gazowej i sprężyn gazowych, pneumatyce, technice zaworowej, przemyśle chemicznym i w technologii spożywczej i farmaceutycznej, a zgodnie z danymi producenta są dostępne od ręki.

C. Otto Gehrckens GmbH & Co. KG
www.cog.de

COMAU RACER3 – piękno i pasja spotykają się z szybkością i precyzją

Produkowany przez firmę z ponad 40-letnim doświadczeniem i bogatą historią innowacji, Racer3 to mocny, bardzo szybki, 6-osiowy robot przegubowy o udźwigu 3 kg i zasięgu 630 mm. Ten najnowszy model w Comau Robotics, zbudowany z niezwykle wytrzymałego aluminium, jest nadzwyczaj



lekki i można go z łatwością montować na podestach, ścianach, sufitach czy podstawach nachylonych. Pod względem szybkości robot ten ma zajmować najwyższe miejsce w swojej klasie. Racer3 jest trzecim robotem w zdobywającej liczne nagrody rodzinie Racer i stanowi odpowiedź firmy Comau na ciągle wzrastające zapotrzebowanie rynku na szybką oraz efektywną kosztowo automatykę i robotykę dla małych i średnich przedsiębiorstw oraz krajów rozwijających się.

Racer3 stanowi połączenie sprawdzonej doświadczalnie technologii i zwiększonej sprawności ze znacznym naciskiem na bezpieczeństwo, design i estetykę produktu. Przeznaczony jest dla przemysłu, w tym branży spożywczej, elektronicznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, obróbki metalowej i wielu innych. Robota Racer3 cechuje kompaktowy design, aluminiowa konstrukcja, niezwykła stabilność i przyjazny dla użytkowników interfejs. To wysoce skuteczne rozwiązanie służące do manipulacji i montażu można łatwo dostosować do dowolnego otoczenia, dzięki czemu praktycznie każde małe czy średnie przedsiębiorstwo zwiększy swoją zdolność produkcyjną, jednocześnie ograniczając całkowite koszty działalności poprzez niezwykle dokładne, precyzyjne i inteligentne zautomatyzowanie własnych procesów przemysłowych.

Comau Poland Sp. z o.o.
www.comau.com/PL

ABB wprowadza na rynek najmocniejszy 4-biegunowy generator synchroniczny dla turbin

ABB, wiodący na świecie dostawca technologii dla energetyki i automatyki, wprowadza nowy rozmiar generatora synchronicznego 1400, tym samym rozszerzając zakres platformy AMS. Dzięki wprowadzeniu nowego produktu oferta ABB obejmuje generatory o zakresie mocy od 60 do 85 MVA przy napięciach od 3 do 15 kV. Nowe generatory 4-biegunowe umożliwiają zwiększenie mocy jednostkowej i bardziej ekonomiczną konstrukcję turbozespołu.



Wyższe poziomy mocy dla generatorów 4-biegunowych ABB umożliwią zmniejszenie liczby urządzeń potrzebnych do generowania tej samej ilości energii. Dodatkowo w porównaniu z dużymi 2-biegunowymi alternatywami, generatory 4-biegunowe charakteryzują się: mniejszym rozmiarem, niższą masą, lepszą wydajnością, większą bezwładnością, krótszym czasem dostawy oraz niższymi kosztami eksploatacji i konserwacji.

ABB
www.abb.pl

NOWOŚCI TECHNICZNE

Wytrzymały czujnik laserowy z IO-Link

Do oferty firmy Turck trafił wytrzymały i wszechstronny czujnik laserowy zaprojektowany dla wymagających aplikacji i zakresu pracy 25–300 mm. Nowy czujnik Q4X niezawodnie wykrywa nawet niewielkie zmiany odległości na poziomie 1 mm, także w przypadku tak wymagających zadań, jak wykrywanie czarnych obiektów na



czarnym lub refleksyjnym tle. Wysokie wzmocnienie i 64-elementowa matryca zapewniają minimalne błędy w aplikacjach detekcji, zliczania czy kontroli położenia. Dzięki swojej wszechstronności czujnik może zmniejszyć liczbę komponentów magazynowanych przez klientów OEM czy użytkowników końcowych. Menu oferujące szereg opcji jest proste w obsłudze. Nachylony 4-cyfrowy wyświetlacz LED i wygodne w użyciu przyciski zapewniają intuicyjną nastawę i prostą obsługę. Praca wyjścia czujnika jest wizualizowana za pomocą jasnego, żółtego wskaźnika. Urządzenie oferuje wyjścia dwustanowe (PNP i NPN), analogowe (prądowe i napięciowe) lub interfejs IO-Link.

Turck Sp. z o.o.
www.turck.com

Sygnalizator CPZ[®]-4 do sieci Smart Grid

Nowy sygnalizator typu CPZ[®]-4 jest urządzeniem pomiarowo-sygnalizacyjnym umożliwiającym szybką identyfikację uszkodzenia w ciągach kablowych sieci SN. Urządzenie przeznaczone jest do sygnali-



zacji zwarć doziemnych i międzyfazowych w jednym lub dwóch torach kablowych jednocześnie. Może być stosowany w sieciach kablowych lub kablowo-napowietrznych:

- skompensowanych z automatyką AWSC;
- ze stałe uziemionym przez rezystor punktem neutralnym;
- ze stałe izolowanym punktem neutralnym.

Mikroprocesorowy sygnalizator CPZ[®]-4 dedykowany jest do budowy systemów nadzoru sieci zasilających Smart Grid. Wbudowany interfejs umożliwia pełną komunikację systemu nadrzędnego z urządzeniami zainstalowanymi w stacjach SN. Wykonywane przez układy pomiarowe sygnalizatora pomiary prądów roboczych i prądu I_0 można odczytać z poziomu systemu dyspozytorskiego. Na podstawie odczytanych danych z sygnalizatorów można wykluczyć uszkodzony odcinek sieci. Te informacje wraz ze stanami rozłączników stanowią podstawę do konfiguracji ciągu,

umożliwiającej szybkie przywrócenie zasilania w nieuszkodzonej części sieci.

Standardowy protokół komunikacyjny Modbus RTU z wyjściem RS485 umożliwia podłączenie do sterownika telemechaniki lub do urządzeń transmisji bezprzewodowej, np. GPRS.

Nowatorski CPZ[®]-4Z do złączy kablowych, nie wymaga zewnętrznego źródła zasilania. Mimo braku zasilania 230 V AC / 24 V DC, pracuje nie mniej niż 10 lat (do 600 h syg.) bez wymiany wewnętrznej baterii.

ZAE Sp. z o.o.
www.zae.pl

Enkodery absolutne serii HMG 10/PMG 10

Firma TERM Tomasz Sobczak ma przyjemność zaprezentować nową serię enkoderów firmy Baumer Hübner, którą reprezentuje w Polsce. Nowe enkodery absolutne serii HMG 10/PMG 10 są rozwinięciem doskonale znanych i sprawdzonych



w trudnych warunkach enkoderów HOG 10 oraz AMG 11/HMG 11. Jednolita i doskonale zabezpieczona przed działaniem korozji obudowa i magnetyczna metoda pomiaru to gwarancja trwałości i pewności działania. Urządzenie posiada wiele nowoczesnych rozwiązań, do których należy m.in. system „MicroGen” – generator napędzany wałkiem enkodera, służący do zasilania układu zliczającego obroty. Osoby zainteresowane szczegółowymi informacjami technicznymi prosimy o kontakt z naszą firmą.

TERM Tomasz Sobczak
www.term.pl

Getac S410 – wytrzymałość na lekko

W kwietniu tego roku zaprezentowana została nowość – wzmocniony laptop Semi Rugged – Getac'a S410. Komputer działa pod kontrolą procesorów z rodziny Intel[®] Core™ VI generacji, zapewniając tym samym bezkompromisową wydajność oraz optymalne zużycie energii.



14-calowa matryca o wysokiej rozdzielczości i jasności gwarantuje komfortową pracę w każdych warunkach. Technologia LumiBond[®] 2.0 pozwala wybierać między trybami pracy ekranu dotykowego (dotyk/praca w deszczu, praca w rękawicach, rysik). Komputer może również zostać wyposażony w matrycę Full HD.

NOWOŚCI TECHNICZNE

Producent oferuje możliwość spersonalizowania tego modelu dla własnych potrzeb. Napęd DVD/slot na dodatkową baterię może zostać zastąpiony slotem PCMCIA, Express Card lub Smart Card. Standardowa konfiguracja portów wejść/wyjść może zostać rozszerzona o porty RS232 i VGA, drugi port LAN lub dodatkowy (piąty) port USB. Identyfikację użytkownika może również wspomóc pojemnościowy czytnik linii papilarnych. Produkt kierowany jest do profesjonalistów korzystających z nietypowych już dzisiaj złącz w nietypowych warunkach. Wybór tego modelu z pewnością pomoże zaoszczędzić czas tracony zwykle na serwisowanie tradycyjnych laptopów i wyszukiwanie do nich przejściówek i hubów.

Elmark Automatyka Sp. z o.o.
www.elmark.com.pl

Uchwyty przemysłowe ROHDE w ofercie Elesa+Ganter Polska

Firma Elesa+Ganter Polska jest oficjalnym krajowym dystrybutorem wysokiej klasy uchwytów przemysłowych marki ROHDE. W ofercie znajdują się m.in. uchwyty funkcyjne wyposażone w elementy sterujące funkcjami urządzenia oraz uchwyty ze stali nierdzewnej lub kwasoodpornej spełniające wysokie wymagania higieniczne. Dzięki magazynowi zlokalizowanemu w Polsce wybrane uchwyty marki ROHDE mogą być dostarczone przez Elesa+Ganter Polska nawet w ciągu 24 h.



Elesa+Ganter Polska Sp. z o.o.
www.elesa-ganter.pl

Wi-beee, bezprzewodowy analizator parametrów sieci elektrycznej

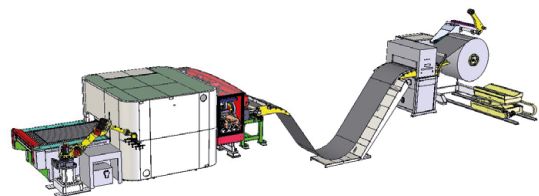
Urządzenie Wi-beee reprezentuje nowe podejście do rejestracji parametrów sieci elektrycznej. Największą zaletą urządzenia jest sposób montażu. Patent ten polega na tym, że urządzenie podpinamy do wyłącznika głównego bezinwazyjnie, co oznacza, że nie trzeba rozłączać sieci od zasilania. Za pomocą magnesów przewodzących urządzenie łączy się z zaciskami łącznika. Po konfiguracji urządzenia, za pomocą np. smartfona, urządzenie przesyła dane do serwera, do którego dostęp jest całkowicie bezpłatny. Dane można oglądać z poziomu strony internetowej lub z poziomu smartfona wyposażonego w system Android lub iOS. Dane te dostępne są z każdego miejsca po zalogowaniu. Dzięki temu uzyskujemy infor-



macje w sposób graficzny na temat poboru prądu, wartości napięcia, częstotliwości, mocy czynnej, biernej i pozornej oraz wartość współczynnika mocy $\cos\phi$. Dane te można eksportować na przykład do formatu .xls. Dzięki analizie tych danych możemy sprawdzić pobór mocy poszczególnych odbiorników, co w rezultacie prowadzi do oszczędności. Dodatkowo w aplikacji możemy ustalić wartość za kWh, gdzie ostatecznie uzyskamy koszty zużytej energii elektrycznej. Urządzenie występuje w wersji jedno- i trójfazowej i dedykowane jest do instalacji nieprzekraczających 70 A.

ASTAT Sp. z o.o.
www.astat.com.pl

Pierwsze takie rozwiązanie dostępne na polskim rynku – LINACUT Combo®



Francuska firma DIMECO odpowiada na potrzeby rynku niezwykle wydajnym i elastycznym rozwiązaniem LINACUT Combo®. Zapewnia ono niezrównaną elastyczność, ponieważ jest połączeniem wycinania laserowego z kręgu stali z wykrawaniem rewolwerowym mechanicznym. Pozwala to znacznie zoptymalizować Państwa proces wykrawania detali z taśmy stalowej, zwiększyć wydajność, zoptymalizować koszty, co przełoży się na duże oszczędności. Cięcie taśmy to tak jakby pracować z formatką o długości około 100 metrów. Zakup materiału w kręgu jest bardziej opłacalny niż zakup formatek. Nie ma także utraty czasu na załadunek formatki. W zależności od specyfiki produkcji skrócenie czasu operacyjnego wynosi od 10% do 80%. Linia ma możliwość rozwijania i obrabiania kręgów o masie 25 ton, daje możliwość produkowania przez 24 godziny bez obecności operatora i jest przystosowana do produkcji części od 0,3 do 4 mm grubości, o szerokości do 1500 mm. Istnieje również możliwość automatycznego usuwania folii ochronnej z taśmy przed pocięciem. Jest to optymalne rozwiązanie do produkcji długich części z licznymi krzywiznami w najlepszym dostępnym na rynku czasie cyklu.

V-TEC
www.v-tec.pl



Redakcja miesięcznika „Napędy i Sterowanie”
zaprasza do odwiedzenia stoiska 14
w pawilonie 4 na Targach ITM w Poznaniu
w dniach 7–10 czerwca br.

NOWOŚCI TECHNICZNE

Przeciwybuchowy łącznik pozycyjny z wyjściem analogowym HS 98 Extreme

Firma steute oferuje nowy wariant przeciwybuchowego łącznika pozycyjnego w wersji Extreme, wyposażony w wyjście analogowe (0–20 mA, 4–20 mA lub 0–10 V DC). Pozycja napędu łącznika jest odwzorowywana dzięki zintegrowanemu czujnikowi Halla, zasilanemu napięciem 18–30 V DC. Urządzenie ma zabezpieczenie termiczne nadzorowane przez mikrokontroler.



Solidna metalowa obudowa jest odporna na oddziaływanie słonej wody i charakteryzuje się wysokim stopniem ochrony (IP66 lub IP67) przy zachowaniu standardowych wymiarów określonych normą DIN EN 50041. Zróżnicowane aktywatory mogą być obracane ($4 \times 90^\circ$), co pozwala na łatwą zabudowę tych łączników analogowych w konstrukcji maszyn i urządzeń.

Jedną z pierwszych aplikacji łączników HS 98 Extreme to praca w trudnych warunkach na frachtowcach i statkach wycieczkowych, gdzie wykorzystywane są do monitorowania zaworów i klap – urządzenia te są w stanie precyzyjnie wskazać ich faktyczną pozycję.

Łącznik może być z powodzeniem stosowany w szeregu innych aplikacji, choćby w systemach automatyki budynków. Dostępny jest także wariant standardowy, bez certyfikatu Ex.



www.steute.pl

Złączka bezpiecznikowa push-in dla zastosowań fotowoltaicznych

Kompaktowe złączki bezpiecznikowe PT 10,3-HESI wyposażone w zacisk łączeniowy *push-in* 10 mm² produkowane przez Phoenix Contact posiadają znamionowe napięcie 1000 V DC, dzięki czemu doskonale nadają się do zastosowań w wytwarzaniu energii odnawialnej, a zwłaszcza w fotowoltaice. Złączki bezpiecznikowe niezawodnie chronią moduły krystaliczne PV przed prądem wstecznym.



Dostępne są odpowiednie bezpieczniki 10,3 x 38 mm zgodne z IEC i UL o charakterystyce gPV do 20 A. Dla szybkiego zidentyfikowania wadliwych bezpieczników złączki bezpiecznikowe wyposażone są w moduł LED. Możliwe jest zapewnienie dużego, wyraź-

nego obszaru opisowego złączki przeznaczonego na oznaczenie łańcucha elementów PV.

Dzięki temu, że wymagana siła wprowadzenia jest o 50 procent mniejsza, możliwe jest wprowadzanie przewodów sztywnych i wielożyłowych z końcówkami rurkowymi o przekrojach od 1,5 do 10 mm² w przypadku drutu, bez używania narzędzi. Pomarańczowy przycisk pokazuje element zwalniający i chroni przed przypadkowym podłączeniem złącza. Możliwe jest podłączenie wielożyłowych przewodów o przekroju od 1,5 mm² bez końcówek rurkowych. Nowe złączki bezpiecznikowe uzupełniają szeroką paletę złączy fotowoltaicznych 1000 V DC produkowanych przez Phoenix Contact.

Phoenix Contact Sp. z o.o.
www.phoenixcontact.pl

Nowy przełącznik kąta ISW2SP360

W ofercie WObit dostępne są nowe przełączniki kąta ISW2SP360 przeznaczone do pomiaru odchylenia w jednej lub w dwóch osiach w zakresie $\pm 180^\circ$ lub 0–360°. Dzięki zastosowaniu opcjonalnego adaptera do programowania możliwe jest bezpośrednie skonfigurowanie progów wyzwalań wyjść.



Dodatkowe funkcje, takie jak kombinacja sygnałów logicznych, filtracja wibracji oraz histerezy, można ustawić oddzielnie za pomocą oprogramowania na PC. Co więcej, progi wyzwalań wyjść można dowolnie konfigurować zarówno w jednej, jak i w różnych osiach.

Właściwości:

- dwuosiowy inklinometr programowalny w zakresie $\pm 180^\circ$ lub 0–360°;
- 2 wyjścia bezpotencjałowe 30 V, 500 mA, normalnie zamknięte;
- napięcie zasilania: 8–28 V;
- niewielka obudowa z tworzywa sztucznego;
- do zastosowań przemysłowych;
- temperatura pracy: od -40° do 75°C ;
- stopień ochrony: IP65/67.

Zastosowania:

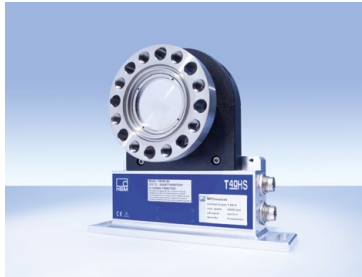
- kontrola odchylenia z progami wyzwalań;
- maszyny rolnicze i leśne;
- pojazdy użytkowe;
- dźwigi i podnośniki.

P.P.H. WObit E. K. J. Ober s.c.
www.wobit.com.pl

NOWOŚCI TECHNICZNE

T40HS – precyzyjny tarczowy przetwornik momentu obrotowego dla aplikacji o wysokiej prędkości obrotowej do 45 000 obr./min

Nowy przetwornik momentu obrotowego T40HS w ofercie firmy HBM jest przeznaczony do pracy przy wysokich prędkościach obrotowych, charakteryzuje się wysoką sztywnością i jest wykonany z lekkiego tytanu, zapewniając jednocześnie maksymalną precyzję pomiaru. Zarówno w sporcie motorowym, jak w przemyśle lotniczym badania osiągnięć wysokoobrotowych silników i napędów przy wysokich prędkościach obrotowych są niezwykle istotne. HBM opracowało T40HS – przetwornik tarczowy dla prędkości obrotowych do 45 000 obr./min o bezkontaktowej transmisji sygnału. Dzięki kompaktowej konstrukcji tarczowej T40HS cechuje się wysoką sztywnością skrętną, która umożliwia dynamiczny pomiar momentu, a dodatkowe łożyska nie są wymagane – co eliminuje problemy z obsługą. Zwarta konstrukcja przetwornika T40HS oszczędza miejsce, co pozwala na łatwą integrację w stanowisku testowym i redukcję kosztów. Użycie tytanu skutkuje niskim momentem bezwładności w porównaniu do rozwiązania ze stali i redukuje moment dynamiczny w procesach przyspieszania oraz masę przetwornika. To zmniejsza obciążenia łożysk maszyny napędowej i wydłuża jej żywotność. Przetwornik T40HS jest używany w aplikacjach takich, jak stanowiska testowe wysokoobrotowych napędów, turbin, przekładni, regulowanych siłowników, jak również w monitorowaniu sprawności całych łańcuchów przekazania mocy.



Biurowie Inżynierskie Maciej Zajęczkowski
www.hbm.com.pl

Niezawodność i wysoka wydajność nowych napędów maszynowych ABB

ABB wprowadza napędy elektryczne o nowym wymiarze niezawodności i zdolności adaptacyjnych dla producentów maszyn, dzięki dwóm seriom innowacyjnych falowników: ACS380 oraz ACS880-04, przeznaczonych do pracy głównie w przemyśle spożywczym, metalurgicznym, tworzyw sztucznych i transporcie materiałów.

ACS380 to następcą bardzo znanej i popularnej serii ACS355. W początkowym etapie sprzedaży napędy będą dostępne w zakresie mocy do 7,5 kW (docelowo do 22 kW). Są to niewielkie falowniki o kompaktowej budowie, zintegrowanej funkcji bezpieczeństwa (STO), wydajnym algorytmie sterowania oraz rozbudowanych możliwościach



programowych, przeznaczone głównie do pracy w aplikacjach maszynowych. W urządzeniach tych znajduje się fabrycznie zabudowany panel sterowania z pierwszym na świecie ikonowym interfejsem ułatwiającym konfigurację i obsługę. Istotną cechą ACS380 jest również fakt, że zamawiając urządzenie wyposażone w moduł komunikacji (np. Profibus), otrzymuje się je już wstępnie zaprogramowane i przygotowane do pracy w sieci.

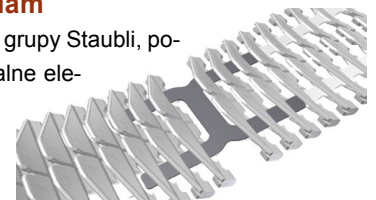
Druga seria omawianych urządzeń – ACS880-M04 – została zbudowana w oparciu o znaną i dopracowaną architekturę wszechstronnych przemienników częstotliwości. Cechuje je zakres mocy do 45 kW, wąska konstrukcja, najbardziej zaawansowany algorytm sterowania silnikiem (DTC), a także zintegrowana funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu i możliwość integracji dodatkowych, certyfikowanych funkcji bezpieczeństwa (np. SS1, SLS, SSE, POUS) za pomocą inteligentnego modułu FSO.

Obie serie nowych maszynowych napędów mogą być obsługiwane za pomocą tego samego panelu sterowania oraz darmowego programu komputerowego: *Drive composer*. Więcej informacji jest dostępne na naszej stronie: www.abb.pl/napedy.

ABB
www.abb.pl

Nowe łączniki do Multilam

Firma Multi-Contact, część grupy Staubli, posiada w swojej ofercie specjalne elementy sprężyste, wykonane z wielu zachodzących na siebie blaszek wykonanych z utwardzonej miedzi, kryjące się pod nazwą Multilam LA-CUDD. Obecnie wzbogaciła swoją ofertę o nowy łącznik. Zastosowanie Link-H pozwoliło na zwiększenie liczby cykli podłączeń/rozłączeń o 25% oraz zwiększenie średnicy złącza do 120 mm. Znacznie rozszerza to zakres aplikacji, w których może być użyta technologia LA-CUDD przy połączeniach elektrycznych, gdzie wymagana jest duża średnica styku i wysoka wydajność. Montaż Multilam wyposażonych w Link-H jest niezwykle łatwy. Dodatkowo gwarantuje duży stopień bezpieczeństwa i niezawodności nawet w ekstremalnych warunkach pracy.



Staubli Łódź Sp. z o.o.
www.multi-contact.com

reklama

ROBOTYKA.com
PORTAL ROBOTYKI PRZEMYSŁOWEJ

wiadomości i wydarzenia

producenci i integratorzy

aplikacje robotów

www.robtyka.com

produkty i firmy

NOWOŚCI TECHNICZNE

Motoreduktor serii RB

Jest to motoreduktor dedykowany do napędu podajnika pieca:



- Płaska przekładnia walcowa, 3-stopniowa, wałek wyjściowy silnika elektrycznego jest jednocześnie pierwszym stopniem przekładni.
- Zwarta obudowa aluminiowa ze zintegrowanym adapterem do silnika IEC56/B14.
- Dostępne z silnikami jednofazowymi o mocach 0,04 kW; 0,06 kW; 0,09 kW oraz 0,12 kW, silniki bez wiatraka chłodzącego.
- Zakres przełożeń od 40 do 270. Jedna obudowa dla wszystkich przełożeń.
- Dostępne z otworami wyjściowymi o średnicy $\phi = 17$ mm; 18 mm lub 20 mm w wykonaniu pod wałek z wpustem oraz z otworem $\phi = 25$ mm pod wałek gładki zabezpieczony trzpieniem.
- Możliwość zamontowania bezpośrednio na urządzeniu lub poprzez kołnierz wyjściowy.
- Zębatka nacięta bezpośrednio na wałku silnika w celu zapewnienia cichszej pracy motoreduktora.
- Przekładnia została obliczona na 10 000 godzin pracy przy zachowanym współczynniku pracy $SF = 1$.
- Smarowanie: syntetyczny olej typu Long-Life ISO VG320.

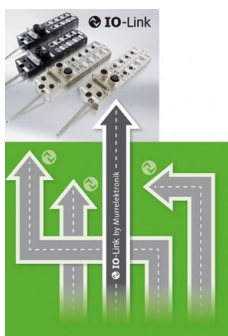
IOW TRADE Sp. z o.o.
www.iow.pl

IO-Link od Murrelektronik. Łatwy w użyciu

Szybka integracja, krótkie czasy uruchomienia i maksymalna elastyczność – takie korzyści oferują moduły sieciowe IO-Link MVK Metal oraz Impact67 Murrelektronik. Doskonale nadają się do stosowania urządzeń IO-Link w rozwiązaniach instalacyjnych.

Dlaczego integracja jest tak łatwa? To idea zaawansowanej technologii „IODD na pokładzie” oferowana przez Murrelektronik. Dane czujników i elementów wykonawczych przechowywane w IODD (*IO Device Description*) są bezpośrednio implementowane do plików GSDML modułów sieciowych MVK Metal oraz Impact67. Jeśli urządzenia (np. czujniki lub wyspy zaworowe IO-Link) są podłączone, można bezpośrednio i wygodnie dotrzeć do tych danych bez konieczności ręcznego ustawiania parametrów czy stosowania specjalnych narzędzi.

Takie rozwiązanie znacząco usprawnia pracę, zważywszy że do tychczas każde nowe urządzenie IO-Link musiało być oddzielnie integrowane z oprogramowaniem. Raz utworzona konfiguracja może



być bez problemu kopiowana, co jest bardzo korzystne, zwłaszcza dla produkcji seryjnych.

Nowe, łatwo konfigurowalne moduły oferują znaczące korzyści również dla niestandardowych maszyn. Tryb automatycznej konfiguracji sprawia, że szybkie uruchomienia stają się możliwe. Ustawianie parametrów dla cyfrowych wejść/wyjść zostało wyeliminowane; kanały pracują zgodnie z poleceniami systemów sterowania.

Jeśli natomiast główny nacisk położony jest na maksymalną elastyczność, warto wybrać tryb expert, w którym wartości można dowolnie ustawiać za pomocą narzędzia IO-Link Murrelektronik.

Murrelektronik Sp. z o.o.
www.murrelektronik.pl

PGN-plus-E, sprawdzona technologia jeszcze lepsza w generacji chwytaków SCHUNK Permanent

Nowa generacja chwytaków SCHUNK Permanent i PGN-plus-E wyznaczają nowy standard dla elektrycznych chwytaków uniwersalnych. PGN-plus-E Permanent, to optymalne rozwiązanie standardowe dla szerokiego spektrum zastosowań.

- Wytrzymałe prowadnice wielozębne – dla precyzyjnego przenoszenia.
- Kanały smarowe w opatentowanych prowadnicach wielozębnych zapewniają jeszcze większą niezawodność i precyzję działania oraz dłuższą żywotność.
- Zwiększenie o 50% siły chwytania umożliwia przenoszenie dużych obciążeń.
- Zwiększone maksymalne momenty pozwalają na stosowanie 50% dłuższych palców chwytaka.
- Czterostopniowa regulacja siły chwytania to łatwe dostosowanie do delikatnych detali.
- Bezszcotkowy serwomotor DC – zapewnia niemal bezawaryjne użytkowanie i długą żywotność.
- Sterowanie cyfrowe umożliwia łatwe uruchomienie i szybką integrację z istniejącymi systemami.
- Zintegrowany system czujników i kompleksowy program czujników zewnętrznych daje wszechstronne możliwości monitorowania pozycji skoku.



Chwytaaki PGN-plus-E produkowane są w wielkości 80, z regulowaną siłą zacisku 500 N, skokiem na palec 8 mm i w klasie czystości IP65. W wersjach standardowych do użytku w środowisku czystym i lekko zabrudzonym lub w wykonaniu specjalnym do środowiska zanieczyszczonego.

SCHUNK Intec Sp. z o.o.
www.pl.schunk.com

Teleskopowe prowadnice liniowe / Rolkowe systemy prowadnic liniowych



Nowe prowadnice liniowe do dużych obciążeń umożliwiają niezawodne i ekonomiczne przemieszczanie liniowe różnego typu modułów sprzętowych.

- Długa żywotność
- Cicha praca
- Różne typy prowadnic
- Wysoka nośność
- Specjalne długości na życzenie



Elesa+Ganter jest od 70 lat światowym liderem w produkcji standardowych elementów maszyn dla przemysłu. Najwyższa jakość, dbałość o wzornictwo, obszerny magazyn w Polsce, dostawa w 24 h to tylko niektóre z atutów naszej oferty.

W ofercie także:



Współpraca firmy HEIDENHAIN z polskimi szkołami

Początek współpracy ze szkołami w roku 2012

APS to firma inżynierska, która od wielu lat reprezentuje firmę HEIDENHAIN w Polsce. Podczas wizyt serwisowych i marketingowych w firmach związanych z techniką CNC często podejmowaliśmy temat nowości wprowadzanych w tej gałęzi przemysłu. Pracodawcy słusznie sugerowali, że tak szybki rozwój techniki CNC wymaga systematycznego doszkadzania ich pracowników. Pracodawcy oczekują elastycznego systemu szkoleń prowadzonych w ich firmach lub przynajmniej w ich regionie. Dodatkowo ważnym aspektem jest niewystarczający poziom wiedzy absolwentów szkół technicznych, czyli potencjalnych nowych pracowników. Jako przedstawiciel HEIDENHAIN podjęliśmy wyzwanie, ale szybko doszliśmy do wniosku, że ze względów kadrowych i dużych odległości nie mamy szans sprostać temu zadaniu. Korzystając z wcześniejszych doświadczeń macierzystej firmy, wspólnie doszliśmy do wniosku, że rozwiązaniem jest stworzenie sieci partnerów szkoleniowych na terenie całego kraju. W założeniach może nim zostać każdy, kto spełni wymagania konieczne do prowadzenia szkoleń na poziomie wymaganym przez firmę HEIDENHAIN, począwszy od partnerów jednoosobowych, którzy będą prowadzić szkolenia wewnątrz firm, poprzez Centra Szkolenia Praktycznego, Średnie Szkoły Zawodowe, aż po Politechniki i Uniwersytety Techniczne. Sieć ta ma gwarantować swobodny dostęp do szkoleń dla przemysłu i stwarzać ogromną szansę dla szkół zawodowych, włączających do programu nauczania przedmioty związane z CNC. Taka była geneza podjęcia współpracy firmy HEIDENHAIN z szeroko rozumianą platformą polskiego szkolnictwa zawodowego, zainicjowanej w połowie 2012 roku.

Realizacja programu w latach 2013-2015

Pierwszym naszym zadaniem było wyszukanie placówek zainteresowanych współpracą i gotowych do pracy, aby spełnić określone przez nas warunki.

Główne wymagania sprzętowe dla szkoły partnerskiej HEIDENHAIN:

- PC ze stacjami do programowania;
- maszyna CNC ze sterowaniem HEIDENHAIN;
- odpowiednie pomoce i materiały do prowadzenia szkoleń.

Kolejnym zadaniem placówki zainteresowanej statusem szkoły partnerskiej jest wytypowanie co najmniej dwóch nauczycieli, przewidzianych do prowadzenia zajęć i szkoleń z zakresu systemów kontrolno-pomiarowych HEIDENHAIN.

Nauczyciele zobowiązani są odbyć cykl szkoleń zakończony egzaminem kwalifikacyjnym. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku i spełnieniu wymogów sprzętowych placówka otrzymuje status szkoły partnerskiej i uzyskuje prawo do prowadzenia autoryzowanych kursów oraz wystawiania certyfikatów ich ukończenia, równoważnych z tymi uzyskiwanymi w siedzibie HEIDENHAIN.

W ramach współpracy oferujemy wsparcie w spełnieniu powyższych wymagań przez:

- szkolenia dla trenerów w Polsce i w siedzibie firmy w Traunreut;
- korzystne ceny na sprzęt i oprogramowanie;
- możliwość korzystania z materiałów do prowadzenia szkoleń;
- dostęp do najnowszych osiągnięć w dziedzinie CNC poprzez regularne szkolenia uzupełniające.

Dotychczasowe wyniki programu firmy HEIDENHAIN

Cztery lata wspólnej pracy przyniosły oczekiwane rezultaty. Dzisiaj są już w Polsce trenerzy, którzy przygotowani



Centrum szkoleniowe w Traunreut



Szkolenie praktyczne w Traunreut

są do prowadzenia szkoleń z programowania i obsługi maszyn sterowanych numerycznie, wyposażonych w sterowania firmy HEIDENHAIN.

Wszyscy oni przeszli pełny cykl szkoleń i zdali egzamin kwalifikujący uzyskując tytuł Trenera Kwalifikowanego.

Z przyjemnością informujemy, że w Polsce działają już następujące szkoły partnerskie firmy HEIDENHAIN:

1. Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny,
Wydział Mechaniczny
ul. Krasickiego 54, 26-600 Radom.
2. Centrum Kształcenia Praktycznego
ul. Strzegomska 49A,
53-611 Wrocław.
3. Politechnika Warszawska,
Wydział Inżynierii Produkcji
ul. Narbutta 86, 02-524 Warszawa.
4. Centrum Kształcenia Praktycznego w Grudziądzu
Czarneckiego 5/7,
86-300 Grudziądz.

HEIDENHAIN i modernizacje maszyn CNC w szkołach

Modernizacje różnych maszyn są bardzo ważną dziedziną przemysłu w Europie, a niestety bardzo mało wykorzystywaną w Polsce. APS, jako przedstawiciel firmy HEIDENHAIN, podczas swojej długoletniej działalności zmodernizował wiele – przede wszystkim dużych – maszyn.

Z przykrością zauważamy, że w ostatnich latach spadło zainteresowanie firm tego typu działaniami. Bardzo często spotykamy się ze stwierdzeniem, że koszt modernizacji przewyższa wartość remontowanej maszyny. Oczywiście, o ile przypadku dużych maszyn ($X > 2000$ mm) stosunek ten wygląda lepiej, o tyle małe maszyny zazwyczaj pracują do pierwszej dużej awarii „starego” układu sterowania i są odstawiane na złom.

Naszym zdaniem jest to mało optymalne rozwiązanie. Załóżmy na chwilę, że dysponujemy dobrą maszyną nawet z wypracowanym układem mechanicznym, ale ze stabilnym, mocnym korpusem. Zauważmy także, że starsze maszyny prawie zawsze miały przewymiarowany ciężki korpus, który starzejąc się, tylko polepsza swoje właściwości wytrzymałościowe i stabilizacyjne. Ponadto stwierdzamy, że obecnie większość firm w Polsce, które zajmują się obróbką skrawaniem i dysponują odpowiednim parkiem maszynowym, prawie zawsze są w stanie samodzielnie wykonać remont mechaniczny maszyny. Po wykonaniu takiego remontu i instalacji nowego współczesnego układu sterowania praktycznie dysponujemy nową obrabiarką.

Z technicznego punktu widzenia zalety Retro-fitu są oczywiste, jednak istnieją jeszcze inne bardzo ważne aspekty takiego przedsięwzięcia:

- znaczący spadek awaryjności maszyny;
- poprawa funkcjonalności maszyny; podczas modernizacji istnieje możliwość doposażenia maszyny w dodatkowe funkcje wykonawcze;
- poprawa ergonomii pracy na maszynie;
- wzrost bezpieczeństwa pracy;

- wzrost efektywności pracy na skutek korzystania z nowych przyrządów dodatkowych (sondy pomiarowe);
- możliwość wykorzystania nowych optymalizacyjnych opcji softwerowych;
- dobra współpraca z nowymi systemami CAD-CAM;
- nowy interfejs do przesyłania i archiwizowania programów technologicznych (Ethernet, USB);
- zdecydowanie większe możliwości graficzne w celu sprawdzenia wcześniej napisanego programu w trybie Testu;
- praca na nowej platformie programowej producentów sterowań, która zawiera większą ilość gotowych cykli technologicznych.

Powyższe przykłady to tylko część korzyści, jakie wnosi modernizacja. Obecnie warunkiem konkurencyjności na rynku jest produkcja na maszynach wyposażonych we współczesne układy sterowań.

Remont maszyny powoduje wzrost zadowolenia pracodawcy (względnie ekonomiczne) i samej obsługi (ułatwienie pracy).

Naszym zdaniem inwestycja taka jest zawsze uzasadniona, a weryfikacja posiadanego parku maszynowego powinna być regularnym obowiązkiem służb technicznych.

Bardzo się cieszymy, że nasze przesłania zostały zauważone przez szkoły, o których pisaliśmy w poprzednim artykule. Wymogi kształcenia uczniów na współczesnym sprzęcie z jednej strony i ograniczone możliwości finansowe z drugiej doprowadziły do podjęcia decyzji związanych z remontami maszyn, które pracują w szkołach. Na zdjęciach przedstawiamy przykład modernizacji w CKP Wrocław.

Zdaniem nauczycieli, nowo zainstalowany sprzęt stwarza zdecydowanie większe możliwości edukacyjne i obróbcze maszyn w szkołach.



Maszyna Emco w CKP Wrocław przed modernizacją



Maszyna Emco po modernizacji z TNC 620

ODCZYTY POŁOŻENIA to drugi kierunek podwyższenia funkcjonalności maszyn. Wiele firm posiada bardzo dokładne maszyny konwencjonalne, które wyposażone są w noniusze mechaniczne lub niewygodne układy optyczne do wskazywania pozycji osi.

Wyposażając maszynę w nowoczesne i stosunkowo niedrogie układy odczytów, zapewniamy podwyższenie jakości produkcji i efektywności. Znakomicie poprawia się także wygoda pracy operatora.

W następnym artykule przedstawiamy różne układy odczytów firmy HEIDENHAIN i ich parametry techniczne.

Tak szeroka gama tych układów stwarza wiele możliwości ich zastosowania w zakresie maszyn obróbczych i pomiarowych. ■

APS HEIDENHAIN

e-mail: aps@apserwis.com.pl

www.heidenhain.pl

Odczyty cyfrowe firmy HEIDENHAIN

Firma DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH, jako wiodący producent najwyższej jakości sprzętu metrologicznego, posiada w swojej ofercie szeroki wybór odczytów cyfrowych do obrabiarek konwencjonalnych oraz specjalistycznych odczytów cyfrowych do zastosowań metrologicznych.

Odczyty cyfrowe wykorzystywane są do wyświetlania wartości mierzonych za pomocą liniałów i czujników pomiarowych, przetworników obrotowo-impulsowych oraz przetworników do pomiaru kąta. Obszar ich zastosowań obejmuje m.in.: obrabiarki konwencjonalne, maszyny pomiarowe, systemy kontrolno-pomiarowe.

HEIDENHAIN oferuje odczyty skonstruowane z myślą o zapewnieniu użytkownikowi maksymalnego komfortu obsługi, które odznaczają się następującymi cechami:

- czytelny wyświetlacz alfanumeryczny;
- przejrzysty układ klawiatury;
- ergonomiczne przyciski;
- bryzgoszczelny panel czołowy;
- solidna obudowa.

Zastosowanie odczytów cyfrowych do obrabiarek konwencjonalnych jest rozwiązaniem zwiększającym efektywność. Zapewniają oszczędność czasu, podwyższenie dokładności wymiarowej gotowego detalu oraz komfortową obsługę. Nie ma znaczenia, czy odczyt ma być wdrożony do pracy na nowej czy na używanej obrabiarce.

Odczyty HEIDENHAIN charakteryzują się możliwością szybkiego montażu i dopasowania rozwiązania do każdego typu obrabiarki i jej wyposażenia, niezależnie od sposobu przetwarzania informacji i ilości wyświetlanych osi. Sprawdzone w praktyce, wbudowane funkcje i cykle ułatwiają obsługę licznych aplikacji. Funkcja wyświetlania dystansu do zadanego punktu z graficznym wspomaganie pozycjonowania pozwala na szybkie i pewne osiągnięcie pozycji zadanej. Ponadto model POSI-



Odczyty cyfrowe HEIDENHAIN do obrabiarek konwencjonalnych

TIP oferuje możliwość skrócenia czasu produkcji małych serii – powtarzalne sekwencje obróbki mogą być zapisane jako program. Wysoka dokładność obróbki jest zapewniona dzięki połączeniu odczytów cyfrowych z liniałami pomiarowymi HEIDENHAIN. Odczyty cyfrowe realizują bezpośredni pomiar drogi przesuwu osi. Luzy w przekładni elementów przenoszących napęd, takich jak śruby trapezowe i kulowe, koła i listwy zębate, nie mają w tym przypadku żadnego wpływu na dokładność pomiarów.

Dostępne są następujące typy odczytów cyfrowych HEIDENHAIN:

- ND 200 – seria odczytów do urządzeń pomiarowych z funkcją pozycjonowania w jednej osi; wyświetlacz mono-

chromatyczny (ND 280) lub kolorowy (ND 287);

- ND 500 – seria bezpośrednich wyświetlaczy dla dwóch lub trzech osi, do frezarek, wiertarek, wytaczarek i tokarek; wyposażone w ekran monochromatyczny i klawiaturę membranową;
- ND 780 – adaptacyjny odczyt do frezarek, wiertarek, wytaczarek i tokarek; wyświetlanie maksymalnie trzech osi; ekran monochromatyczny;
- POSITIP 880 – programowalny odczyt cyfrowy obsługujący do sześciu osi; dedykowany do frezarek, wiertarek i tokarek; posiada kolorowy ekran i pamięć wewnętrzną;
- ND 1200R – seria odczytów cyfrowych do konwencjonalnych wiertarek promieniowych; posiada ekran monochromatyczny.

Do aplikacji metrologicznych dostępna jest seria odczytów QUADRA-CHEK, które posiadają liczne funkcje pomiarowe oraz możliwości statystycznej oceny wartości mierzonych. Znajdują one szerokie zastosowanie przy maszynach pomiarowych i współrzędnościowych, projektorach profilowych, mikroskopach pomiarowych oraz maszynach pomiarowych wideo i 2D. W zależności od wersji posiadają celownik optyczny lub automatyczny poprzez automatyczne wykrywanie krawędzi lub przy pomocy kamery wideo z wyświetlaczem w czasie rzeczywistym obrazu na żywo oraz zintegrowanym przetwarzaniem obrazu. Dla konturów 3D, takich jak płaszczyzny, walce, stożki i kule, punkty pomiarowe zapisywane są poprzez próbkowanie sondą pomiarową. W opcjonalnych wersjach CNC odczyty takie mogą działać jako sterowniki do pozycjonowania osi oraz wykonywać automatycznie programy pomiarowe.

Nowością spośród odczytów metrologicznych jest QUADRA-CHEK 3000. Jednostka ta doskonale sprawdza się we wszystkich wymienionych powyżej zastosowaniach. Zastosowanie innowacyjnego narzędzia pomiarowego, umożliwia prosty, szybki i precyzyjny dwuwymiarowy pomiar cech konturu. Dzięki przemysłowej konstrukcji QUADRA-CHEK 3000 jest idealnym rozwiązaniem do zastosowania zarówno w laboratorium pomiarowym, jak i środowisku produk-



Odczyty cyfrowe HEIDENHAIN do aplikacji metrologicznych

cyjnym. Płaska aluminiowa obudowa ze zintegrowanym zasilaczem oraz pasywne chłodzenie bez wentylatora czyni urządzenie niezwykle wytrzymałym i odpornym na negatywne wpływy środowiska pracy.

Duży dotykowy ekran ze specjalnie hartowanego szkła obsługuje gesty *multi-touch* i może być obsługiwany w rękawiczkach. Do pomiaru dwuwymiarowych cech dostępne są predefiniowane kształty (np. punkt, linia, okrąg, czopy, kieszenie). Funkcja *Measure Magic* czyni pomiary niezwykle łatwymi. Funkcja ta wykorzystuje zmierzone punkty do automatycznego wyboru geometrii kształtu. Poza funkcjami pomiaru dostępne są funkcje projektowania i definicji w celu

tworzenia na przykład relacji (odległość, kąt) pomiędzy dwoma lub więcej elementami konturu. Zmierzone rezultaty można zapisać w indywidualnie sformatowanym protokole jako plik .pdf lub .csv lub wydrukować z podłączonego komputera. Program pomiarowy może automatycznie zapisać powtarzające się elementy i następnie odtworzyć je ponownie. Możliwości QUADRA-CHEK 3000 mogą być dostosowane za pomocą oprogramowania do specyficznych wymagań poprzez aktywację dostępnych licznych opcji *software*.

12,1-calowy płaski kolorowy wyświetlacz o wysokiej rozdzielczości prezentuje wszystkie niezbędne informacje w sposób zrozumiały i przejrzysty. Zawartość ekranu jest kontekstowa i pokazuje tylko funkcje dostępne w aktualnej sytuacji. Funkcja automatycznego objaśniania zapewnia intuicyjne prowadzenie użytkownika.

Więcej informacji o odczytach cyfrowych firmy HEIDENHAIN uzyskają Państwo w katalogu produktów dostępnym na stronie www.heidenhain.pl lub bezpośrednio od przedstawicielstwa firmy – www.apserwis.com.pl. ■



Odczyt QUADRA-CHEK 3000

APS HEIDENHAIN

tel. 22-863 97 37
e-mail: aps@apserwis.com.pl
www.heidenhain.pl

DCS/HMI/SCADA

Rockwell Automation posiada w swojej ofercie pełną gamę rozwiązań służących do wizualizacji procesu przemysłowego – począwszy od niewielkich paneli operatorskich przeznaczonych do najmniejszych sterowników PLC, po rozproszone systemy SCADA bazujące na platformie Factory Talk View.

Panele operatorskie

Panele operatorskie PanelView 800 przeznaczone są do rodziny najmniejszych sterowników (typu Micro800 oraz MicroLogix). Ich bardzo dobre parametry techniczne i niska cena pozwalają na budowę wygodnego interfejsu operatora w niewielkich maszynach. Występują w rozmiarach 4, 7 oraz 10 cali i programowane są za pomocą darmowego oprogramowania Connected Components Workbench.



Panele PanelView Plus serii 6 oraz 7 dedykowane są do pracy ze sterownikami klasy CompactLogix oraz ControlLogix. Można je podzielić na dwie grupy:

- dedykowane do niewielkich instalacji serie PVP 6 Compact oraz PVP 7 Standard, mogące współpracować tylko z jednym sterownikiem PLC i posiadające aplikację nie większą niż 25 ekranów;
- serie PVP 6 i PVP 7 Performance pracujące bez ograniczeń serii Standard.

Dostępne są w rozmiarach od 4 do 19 cali.

SCADA

FactoryTalk® View Studio

Do nadzoru i wizualizacji pracy dużych systemów, w tym systemów DCS, Rockwell Automation oferuje system Factory Talk View Site Edition, będący klasycznym systemem SCADA, składającym się z:

- serwera HMI FTView SE Server – licencjonowany na ilość ekranów wykorzystanych w aplikacji;
- oprogramowania klienckiego FTView SE Client – zarówno w wersji pełnej, jak i *read-only*;
- serwera danych historycznych FTView SE Historian;
- szeregu narzędzi dodatkowych:
 - FT VantagePoint – tworzenie raportów obejmujących cały system sterowania,
 - FT EnergyMetrix – integracja pomiarów energetycznych do wizualizacji i raportów,
 - FT Transaction Manager – integracja z bazami danych,
 - FT ViewPoint – dostęp do wizualizacji przez przeglądarkę WWW i urządzenia mobilne.

System Factory Talk View Site Edition w dużych systemach może pracować w wersji w pełni rozproszonej (zarówno na fizycznych komputerach, jak i na maszynach wirtualnych). Do mniejszych aplikacji przeznaczona jest wersja Station, która zawiera serwer wizualizacji oraz oprogramowanie klienckie na jednej stacji roboczej.

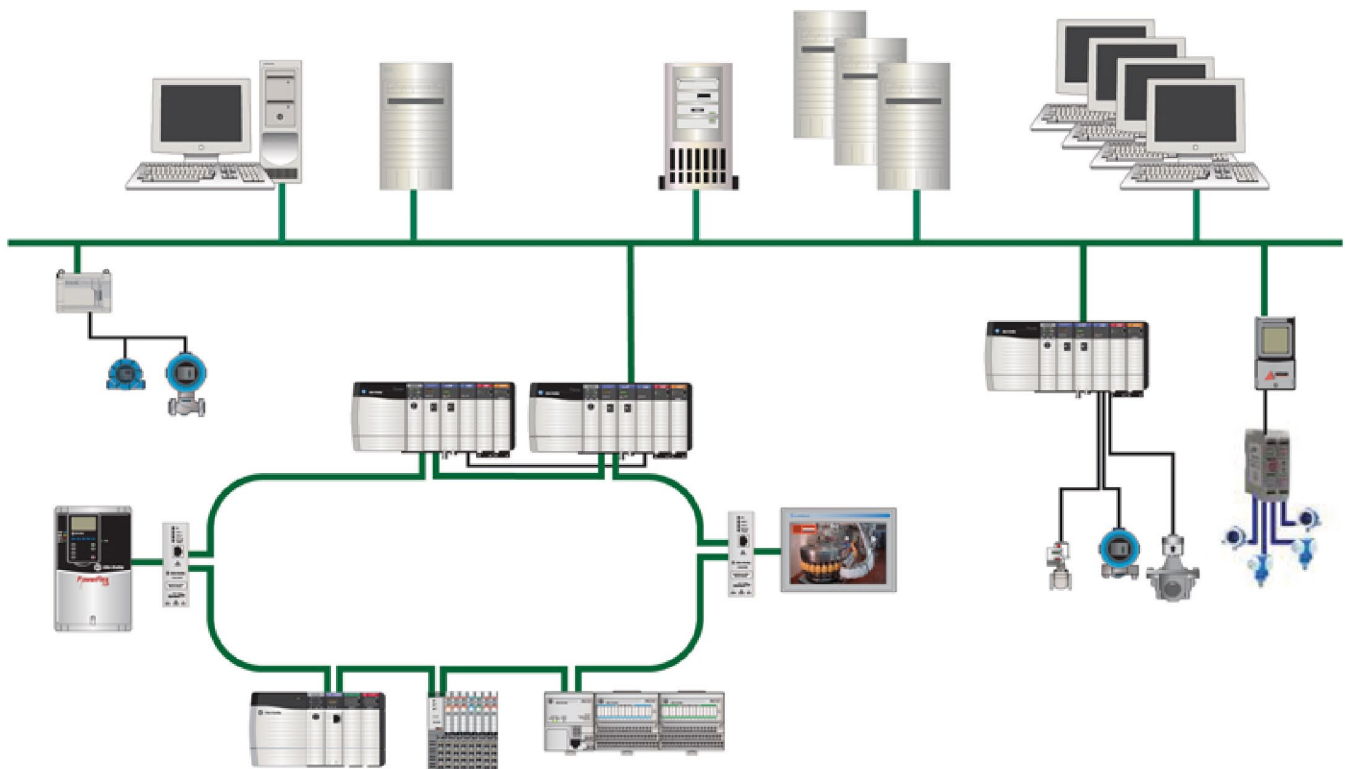
DCS

PlantPAX Process Automation System

Rockwell Automation jako system DCS proponuje architekturę PlantPAX, będącą połączeniem wielu sprawdzonych elementów kompletnego systemu automatyki. W jego skład wchodzi zarówno najwyższej klasy sterowniki Allan-Bradley serii ControlLogix, jak również rozbudowany system wizualizacji Factory Talk View. Zarówno sterowniki, jak i duża część urządzeń peryferyjnych (zdalne wyspy IO, przemienniki częstotliwości, czujniki, rozdzielnice kasetowe, systemy bezpieczeństwa i wiele innych) komunikują się ze sobą za pomocą sieci w standardzie Ethernet/IP, co umożliwia łatwą i efektywną integrację całego systemu od poziomu urządzeń wykonawczych, po produkcyjne bazy danych całego przedsiębiorstwa.

Oczywiście istnieje możliwość wykorzystania pełnej redundancji na praktycznie każdym poziomie systemu sterowania.

Dodatkowym atutem architektury PlantPAX jest bogata biblioteka elementów łączących gotowe bloki graficzne (stacyki) do wykorzystania w wizualizacji z gotowymi fragmentami kodu w postaci tzw. instrukcji typu Add-On. Ich zastosowanie



jest dużym udogodnieniem dla programistów skracającym czas potrzebny na uruchomienie systemu, a dodatkowo pozwala na uzyskanie wysokiego poziomu standaryzacji w systemie SCADA.

Rockwell Automation dostarcza systemy sterowania do wszystkich gałęzi przemysłu. Poponowane rozwiązania są wyjątkowo skalowalne, dzięki czemu umożliwiają tworzenie zarówno prostych maszyn, jak i skomplikowanych systemów sterowania rozproszonego z zachowaniem pełnej integracji pomiędzy poszczególnymi elementami instalacji. Więcej informacji można znaleźć na stronach www.ab.com oraz www.racontrols.pl. ■

**Rockwell
Automation**

 Allen-Bradley • Rockwell Software

Autoryzowany dystrybutor firmy:

RAControls Sp. z o.o.
ul. Kościuszki 112
40-519 Katowice
tel. 32-788 77 00
www.racontrols.pl

Rockwell Automation Sp. z o.o.
ul. Powązkowska 44 C
01-797 Warszawa
tel. 22-326 07 00
www.rockwellautomation.pl

reklama

Wybierz swoją prenumeratę na www.nis.com.pl



PRENUMERATA
DRUKOWANA



PRENUMERATA
ELEKTRONICZNA



PAKIET

Elastyczne pozycjonowanie

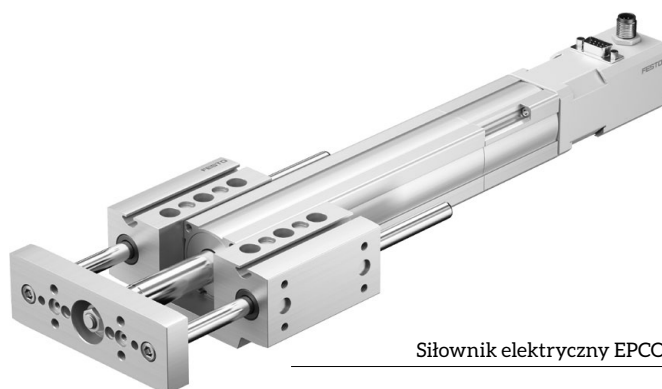
Optimised Motion Series to system napędowy, który maksymalnie ułatwia pozycjonowanie i jest znacznie tańszy od konwencjonalnych elektrycznych systemów napędów. Składa się z zespołu napędowego ze zintegrowanym, silnikiem i sterownikiem silnika z funkcją Web-Config oraz z odpowiedniego okablowania. Dodatkowa zaleta: możliwość konfiguracji, zamawiania i uruchomienia przy użyciu jednego kodu zamówieniowego.

Kompletny system

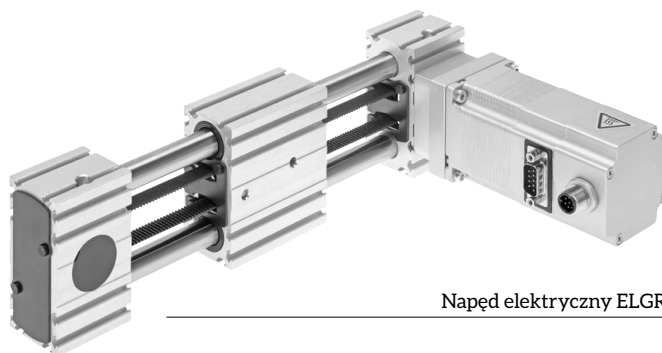
Prosta konfiguracja i zamawianie elementów o odpowiednich wymiarach i właściwej kombinacji z użyciem jednego kodu zamówieniowego definiującego: system mechaniczny z optymalnie dopasowanym silnikiem, kable silnika i enkodera oraz sterownik silnika. Dodatkowa zaleta: szybkie uruchomienie w dowolnej przeglądarce internetowej dzięki funkcji Web-Config. Łatwy dobór przy użyciu oprogramowania PositioningDrives.

W skład Optimised Motion Series wchodzi następujące rozwiązania:

- siłownik elektryczny EPCO jako alternatywa do napędów pneumatycznych przy niewiele większych kosztach zakupu;
- elektryczny napęd z paskiem zębatym ELGR jako napęd liniowy w aplikacjach gdzie cena ma decydujące znaczenie;
- elektryczny napęd obrotowy ERMO do pozycjonowania kątownego;
- sterownik silnika CMMO-ST z funkcją Web-Config, dostępny z następującymi interfejsami komunikacyjnymi IO-Link, Modbus TCP lub We/Wy.



Siłownik elektryczny EPCO



Napęd elektryczny ELGR



Napęd obrotowy ERMO

Dynamiczne i łatwe pozycjonowanie

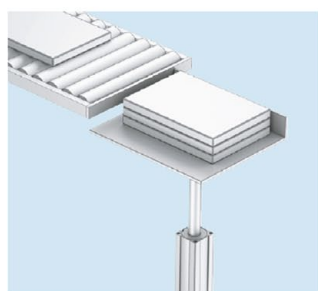
Siłownik elektryczny, którego napęd stanowi śruba toczna oraz tłoczek zabezpieczony przed obrotem (z prowadnicą ślizgową), posiada zintegrowany na stałe, silnik.

Siłownik dostępny jest w 3 wielkościach. Amortyzacja w położeniach końcowych redukuje hałas przy osiągnięciu położenia końcowych i energię uderzenia podczas ruchu referencyjnego.

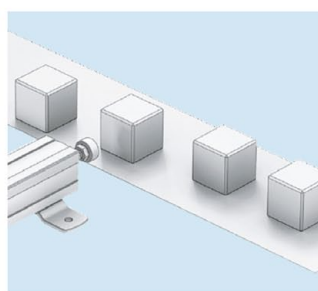
Łatwe czyszczenie zapewnia konstrukcja CleanLook, a żywotność w zależności od średniej siły posuwu może przekraczać nawet 10 000 km.

Szybki ruch przy atrakcyjnej cenie napędu

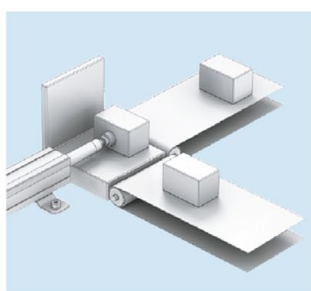
Elektryczny napęd z paskiem zębatym ELGR jest idealnym rozwiązaniem do zastosowań, w których wymagania dotyczące obciążeń mechanicznych, dynamiki ruchu i precyzji są



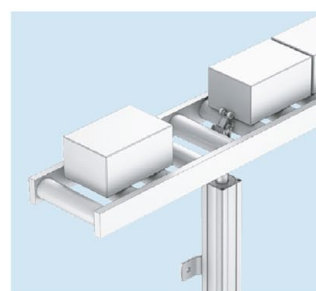
Podnoszenie/układanie



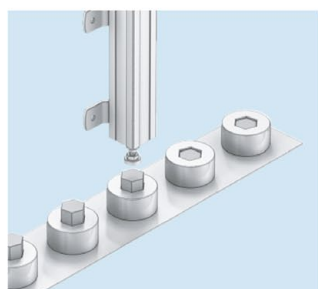
Pozycjonowanie elementów roboczych



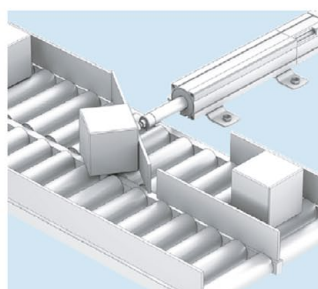
Przeniesienie



Zatrzymywanie/rozdzielanie



Wciskanie



Ustawianie sortowników



Przechylenie



Napełnianie cieczą/
pobieranie próbek

Przykładowe zastosowania siłownika elektrycznego EPCO

stosunkowo niewielkie. Elastyczność i możliwość wykorzystania napędu ELGR w różnych zastosowaniach czyni go idealnym rozwiązaniem dla prostszych systemów, w których najważniejszym czynnikiem jest niski koszt i długi okres eksploatacji, wynoszący minimum 5000 km.

Precyzyjne pozycjonowanie kątowe pod wysokim obciążeniem

Napęd obrotowy ERMO to idealne rozwiązanie do aplikacji gdzie wymagane jest pozycjonowanie kątowe. Ten system napędowy jest także idealny do zastosowań takich, jak podziałowe stoły obrotowe do zastosowania m.in. na ręcznych stanowiskach produkcyjnych. Elastyczność ERMO oraz jego zróżnicowany zakres zastosowań sprawiają, że jest to idealny napęd do zastosowań wymagających ekonomicznych rozwiązań (trwałość użytkowa powyżej 5 milionów cykli).

Szybka i łatwa konfiguracja

Sterownik silnika CMMO-ST z funkcją Web-Config do konfiguracji i diagnostyki zapewnia szeroki zakres możliwości sterowania nadrzędnego: IO-Link, Modbus TCP lub interfejs We/Wy. CMMO-ST to sterownik silnika skokowego ze sprzężeniem zwrotnym, wytwarzający minimalną ilość ciepła, z funkcją bezpieczeństwa (STO) i płynnie sterowanym silnikiem.



Sterownik silnika
CMMO-ST

Optimalnie wykorzystuje możliwości silnika w celu zapewnienia najwyższego stopnia niezawodności oraz wymaganej dynamiki.

Więcej informacji: www.festo.pl/oms

Wahadłowy napęd DRVS z czujnikiem położenia SRBS

Firma Festo wprowadziła na rynek nowe rozwiązanie czujnika SRBS, które gwarantuje podwójne korzyści: pozwala na szybki montaż i dowolne ustawienie, co przekłada się na oszczędność czasu i pieniędzy.

Napęd wahadłowy z tłokiem łopatkowym DRVS w atrakcyjnej cenie ma wszystko, czego można oczekiwać od napędu wahadłowego – dużą wydajność obrotową i bardzo innowacyjną konstrukcję.

Zaprojektowany do ruchu obrotowego

O wydajności urządzenia DRVS, nawet w trudnych warunkach pracy, decyduje kompaktowość i szczelność, mały ciężar oraz duże zakresy momentu – do 20 Nm. Do zalet należą także łatwy montaż i kąt obrotu – do wyboru 90°/180° lub 270°.



Dane techniczne napędu wahadłowego DRVS							
Wielkość	6	8	12	16	25	32	40
Przyłącze pneumatyczne	M3		M5			G1/8	
Amortyzacja	Elastyczna amortyzacja w obu położeniach końcowych						
Pozycja instalacji	dowolna						
Kąt obrotu	90°, 180°		90°, 180°, 270°				
Kąt amortyzacji	0,5°						
Dokładność powtarzalności	1						
Częstotliwość obrotów przy 6 barach	3 Hz		2 Hz				
Dostępny wariant ATEX							

Siły i momenty napędu DRVS							
Wielkość	6	8	12	16	25	32	40
Teoretyczny moment przy 6 barach	0,15 Nm	0,35 Nm	1 Nm	2 Nm	5 Nm	10 Nm	20 Nm
Maksymalna dopuszczalna dynamiczna siła osiowa F_x	10 N	10 N	20 N	25 N	40 N	75 N	120 N
Maksymalna dopuszczalna dynamiczna siła poprzeczna F_z^*	15 N	20 N	25 N	30 N	60 N	200 N	350 N
Maksymalny dozwolony masowy moment bezwładności $kgm^2 \times 10^{-4}$	$6,5 kgm^2 \times 10^{-4}$	13	$50 kgm^2 \times 10^{-4}$	$100 kgm^2 \times 10^{-4}$	$120 kgm^2 \times 10^{-4}$	$200 kgm^2 \times 10^{-4}$	$350 kgm^2 \times 10^{-4}$

*na wałku

SRBS-Q1/Q12	Czujnik położenia
Zakres wykrywania	0-270°
Mocowanie	Możliwość mocowania bezpośrednio na DRVS, DSM bez stosowania osprzętu
Napięcie robocze	24 V DC
Jakość kabla	Do zastosowań w przewodnicach kabli i na robotach przemysłowych
Długość kabla	30 cm
Technika przyłączeniowa	Wtyczka M8, 4-pin, możliwość obracania gwintu
Wyjście dwustanowe	2 wyjścia dwustanowe, funkcja sygnalizacji położenia siłowników Opcje programowania: Pozycja przełączania Pozycja 1 i Pozycja 2 PNP/NPN N/O / N/Z
Dokładność powtarzalności	≤1°
Obsługa	Za pomocą jednego przycisku
Stopnie ochrony	IP65, IP68
Cele	Zabezpieczenie przed zwarcieniem, zmianą polaryzacji i przeciążeniem



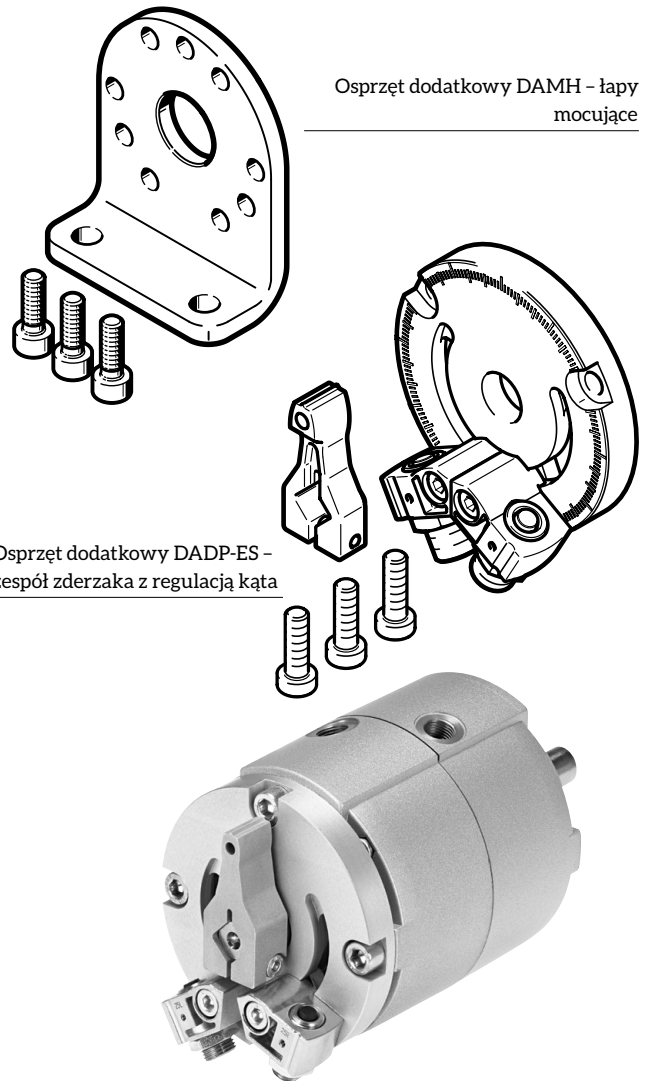
Proste wykrywanie położenia

Montaż napędów wahadłowych nigdy nie był tak prosty, sprawny i łatwy, jak teraz, co jest możliwe dzięki instalacji czujnika położenia SRBS-Q1/Q12 z funkcją uczenia punktów przełączania. Moduł czujnika można zamontować w prosty sposób, a punkty przełączania są łatwo i sprawnie zapisywane elektronicznie przez naciśnięcie przycisku.

Główne cechy napędu DRVS

Do najbardziej istotnych cech charakterystycznych napędu wahadłowego DRVS z czujnikiem położenia SRBS należą:

- prosta i kompaktowa konstrukcja;
- bardzo duża wydajność w przystępnej cenie;
- dowolnie ustawiany kąt obrotu (opcjonalnie);
- innowacyjna sygnalizacja położenia bez potrzeby mechanicznej regulacji.



Zalety czujnika SRBS

Czujnik położenia SRBS-Q1/Q12 ma wiele zalet. Do najważniejszych należą:

- bezdotykowa sygnalizacja położenia bez mechanicznej regulacji;
- szybki i łatwy montaż bez konieczności szukania punktów przełączania;
- hermetyczna konstrukcja, długa żywotność i niezawodne działanie. ■

FESTO Sp. z o.o.
ul. Mszczonowska 7
05-090 Raszyn
tel. 22-711 41 00
fax 22-711 41 02
e-mail: festo_poland@festo.com
www.festo.pl

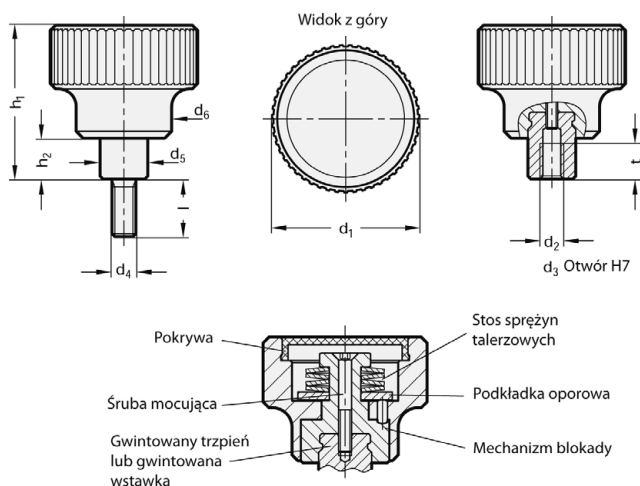
Pokręta z ograniczonym momentem siły dokręcania – seria GN 3663

Firma Elesa+Ganter, światowy lider w produkcji standardowych elementów maszyn, wprowadziła do oferty nowy typ pokręta wyposażonego w mechanizm ograniczający maksymalny moment siły dokręcania. Nowy produkt nosi oznaczenie GN 3663 i został skonstruowany w taki sposób, by zabezpieczyć przed uszkodzeniem elementy przykręcane lub zminimalizować ryzyko zerwania gwintu.

Zasada działania nowego pokręta serii GN 3663 przypomina działanie klucza dynamometrycznego. Warto jednak pamiętać o tym, że nie ma tu możliwości regulacji momentu. Dajemy jednak Klientom możliwość wyboru wariantu pokręta o ustalonym maksymalnym momencie w zakresie od 0,7 do 5,5 Nm. Jeżeli podczas skręcania elementów przekroczymy wybrany moment siły, specjalny mechanizm wbudowany w pokręto wysprzęgli się i nie pozwoli na mocniejsze dokręcenie pokręta – powiedział Filip Granowski, Dyrektor ds. Sprzedaży Elesa+Ganter Polska, i dodał: – Dużą zaletą konstrukcji nowego pokręta jest trwałość jego mechanizmu. Badania przeprowadzone po wykonaniu 10 000 cykli nie wykazały widocznych oznak zużycia, nie zmieniła się także ustalona wartość momentu dokręcania.

Korpus pokręta wykonany jest z anodowanego na czarno aluminium i posiada tworzywową pokrywę osłaniającą wewnętrzny mechanizm. Elementy mechanizmu oraz wstawka gwintowana wykonane są ze stali.

Pokręto występuje w trzech wersjach: z trzpieniem gwintowanym, otworem gwintowanym oraz gładkim otworem w tolerancji H7.



Budowa pokręta z ograniczonym momentem siły dokręcania model GN 3663



Pokręto GN 3663 ze wstawką z gwintem wewnętrznym (po lewej) i gwintowanym trzpieniem (po prawej)

ści rozdzielenia pokręta oraz elementu dokręcanego, pozwala na samodzielne wykonanie połączenia o innym kształcie czy wymiarach.

ELESA+GANTER®

ELESA+GANTER Polska Sp. z o.o. jest częścią grupy ELESA+GANTER® i zajmuje się dystrybucją produktów rodzimej marki. Wykwalifikowana kadra i magazyn w Polsce gwarantują, oprócz najwyższej jakości produktów, doradztwo techniczne u klientów, profesjonalną i szybką obsługę sprzedażową (20 000 elementów E+G dostarczane jest w systemie 24 h z magazynu w Polsce).

Więcej informacji o firmie i jej ofercie, katalog produktów, tabele wymiarów, darmowe pliki 2D i 3D do pobrania, znajdują się na stronie: www.elesa-ganter.pl.

Szczegółowe informacje o nowościach i zastosowaniach produktów E+G można także przeczytać w newsletterze dostępnym na stronie: www.elesa-ganter.info.pl.



Elesa+Ganter Polska Sp. z o.o.

tel. 22-737 70 47

fax 22-737 70 48

e-mail: egp@elesa-ganter.com.pl

www.elesa-ganter.pl

www.elesa-ganter.info.pl

Nowość na polskim rynku prosto z Francji – LINACUT® firmy Dimeco

LINACUT® zapewnia niezrównaną elastyczność i wydajność dla firm, które chcą zwiększyć swoje moce produkcyjne, zoptymalizować koszty, co przełoży się na szybsze zaspokajanie potrzeb rynku. Cięcie taśmy to tak, jakby pracować z formatką, która nie jest ograniczona wymiarem po długości. Precyzyjne prowadzenie taśmy pozwala uniknąć konieczności obcinania krawędzi, zatem szerokość kręgu można dopasować do produkowanych części. Poza tym zakup materiału w kręgu jest bardziej opłacalny niż zakup formatek. Nie ma także utraty czasu na załadunek formatki. Zmiana kręgu taśmy konieczna jest tylko przy innym rodzaju stali. Rozwinięcie lub zwinięcie taśmy możliwe jest w bardzo krótkim czasie, jest to mniej niż 3 minuty, a wszystko to bez manualnej pracy operatora. W zależności od specyfiki produkcji skrócenie czasu operacyjnego wynosi od 10% do 80%. Zainstalowany robot na końcu linii odpowiedzialny jest za „sztaplowanie” gotowych części, wszystko to bez zatrzymywania procesu palenia taśmy. Odpady usuwane są do kontenera, natomiast detale przez odpowiedni suport. Mamy możliwość rozwijania i obrabiania kręgów o masie 25 ton. LINACUT® daje możliwość produkowania przez 24 godziny bez obecności operatora i jest przystosowana do produkcji części od 0,3 do 4 mm grubości, szerokość do 2000 mm. Istnieje również możliwość automatycznego usuwania folii ochronnej z taśmy przed pocięciem. LINACUT® to optymalne rozwiązanie do produkcji długich części z licznymi krzywiznami. Jest to znako-

mita alternatywa dla firm, które są poddostawcami dla innych, ponieważ nie ma potrzeby wykonywania oprzyrządowania. LINACUT® nadaje się również do dostosowania pod szczególne wymagania dla detali bardzo skomplikowanych. Klient wraz z naszą kadrą inżynierską może efektywnie optymalizować proces produkcji. Idealne zastosowanie przy prototypach i seriach przedprodukcyjnych, jak również do produkcji niszowych. Koszty przyrządów i czas ich wykonania – nie istnieją, bo nie ma potrzeby ich stosowania. ■

reklama

Cięcie laserem z kręgu stalowego



Minimalne odpady przy maksymalnym wykorzystaniu materiału

Skrócenie czasu operacji

Długość detali - praktycznie nieograniczona

Zrobotyzowane składowanie detali w stos

Dane kontaktowe:

T. +48 77 433 9445

M. +48 606 200 267

E. info@v-tec.pl

W. www.v-tec.pl



WYDARZENIA

● Insight Partners opublikowało raport, w którym wskazuje obszary wzrostu na światowym rynku czujników poziomu. Prognoza sięga 2025 roku.

Według raportu przewidywany wzrost w tym sektorze będzie napędzany przez takie czynniki, jak łatwiejsza integracja, niezawodność, łatwość dostępu oraz redukcja kosztów. Inne czynniki wzrostu obejmują regulacje rządowe w sektorach przemysłowych i energetycznych, pojawienie się wielofunkcyjnych czujników poziomu oraz ich miniaturyzację.

Badania przeprowadzone przez Insight Partners jednoznacznie wskazują na to, że w najbliższym czasie zostanie wywarty większy nacisk na działania B&R w dziedzinie nanotechnologii. Ma to usprawnić konstrukcję czujników poziomu i zwiększyć zakres ich aplikacji. Przewiduje się, że takie działania doprowadzą do zwiększenia ich znaczenia na rynku.

Firmy takie, jak Siemens, AGG, Emerson, czy Honeywell, już teraz inwestują

w działania badawczo-rozwojowe oraz szykują bądź przeprowadzają przejęcia niszowych spółek związanych z rozwojem czujników poziomu.

Źródło: pacetoday

● Hyperloop Transportation Technologies (HTT) uzyskała wyłączną licencję na technologię pasywnej lewitacji magnetycznej Hyperloop.

System lewitacji magnetycznej jako część systemu Inuctrack opracowano pod koniec ubiegłego wieku w Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL). Ostatni rok stał pod znakiem współpracy laboratorium oraz HTT, czego efektem jest licencja firmy na nową technologię.

Opracowana technologia różni się od założeń Muska. Największy wizjoner XXI wieku zakładał, że pociąg w tubie będzie unosić się nad torem dzięki skompresowanemu powietrzu. Napęd natomiast miał zostać zapewniony dzięki polu magnetycznemu generowanemu przez umieszczone w tubie magnesy.

HTT opracowało jednak technologię, która wykorzystuje pasywną lewitację magnetyczną. Udać się ją uzyskać dzięki znajdującym się pod pociągiem magnesom ułożonym w macierz Halbacha. Jej wynalazca, dr Richar F. Post, zmarł w ubiegłym roku, do końca pracując z HTT nad wdrożeniem swej technologii.

System nie wymaga stacji zasilania wzdłuż trasy, co obniża koszty jego wytworzenia. Na uwagę zasługuje również bezpieczeństwo, jakie zapewnia generowanie ruchu do przodu. W razie awarii Hyperloop będzie wciąż lewitował, aż osiągnie minimalną prędkość i dopiero na samym końcu dotknie szyn.

Wiele spółek zapowiedziało już budowę systemów transportowych opartych o zjawisko lewitacji. HTT podpisało jednak niedawno umowę na budowę 8-kilometrowego toru testowego w Kalifornii. W działaniach na rzecz jego realizacji firmę wspierają inżynierowie NASA, SpaceX, Tesli i Boeinga.

Źródło: kopalniawiedzy

Nowość Elesa+GANTER

Prowadnice liniowe – nowe systemy serii GN 2402 – GN 2428

Firma Elesa+Ganter, światowy lider w produkcji standardowych elementów maszyn, wprowadziła do oferty nową grupę produktów – prowadnice z łożyskami liniowymi oraz prowadnice liniowe rolkowe. Nowe produkty pozwalają na tworzenie systemów liniowego przemieszczania maszyn i urządzeń przemysłowych. Charakteryzują się dużą precyzją wykonania i nośnością. Typowymi zastosowaniami dla nowych prowadnic liniowych Elesa+Ganter są osłony ciężkich maszyn, systemy szufladowe w automatyzacji produkcji, jak również układy dynamicznej regulacji głowic i innych odpowiedzialnych podzespołów maszyn.

Prowadnice liniowe, teleskopowe prowadnice liniowe oraz rolkowe systemy prowadnic liniowych zostały skonstruowane z myślą o ciężkich konstrukcjach przemysłowych, gdzie kluczowymi czynnikami są niezawodność, dokładność oraz jakość. Bardzo wysokie parametry pracy zostały uzyskane dzięki materiałom wykorzystywanym np. do budowy łożysk, takim jak stal ulepszona cieplnie z antykorozyjną powłoką galwaniczną o bardzo niskim współczynniku tarcia – powiedział Filip Granowski, Dyrektor ds. Sprzedaży Elesa+Ganter Polska.



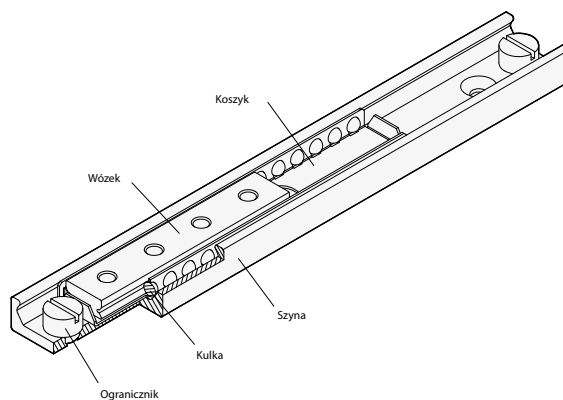
Rys. 1. Prowadnice liniowe – teleskopowe oraz systemy rolkowe

Prowadnice liniowe oraz teleskopowe prowadnice liniowe z łożyskami liniowymi

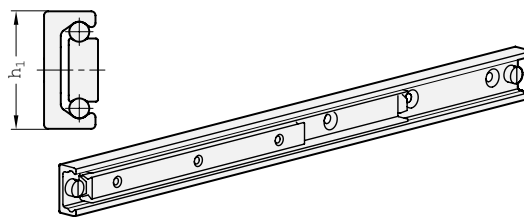
Pojedyncza prowadnica składa się z szyny, wózka oraz łożyska liniowego. Łożysko co do zasady działania przypomina klasyczne łożysko toczne. Służy jednak do łożyskowania ruchu liniowego, nie obrotowego. Łożysko prowadnic liniowych składa się z kulek rozmieszczonych symetrycznie w koszyku łożyskowym, umieszczonym pomiędzy szyną a wózkiem (rys. 2).

W zależności od aplikacji możemy wyróżnić trzy główne typy prowadnic liniowych:

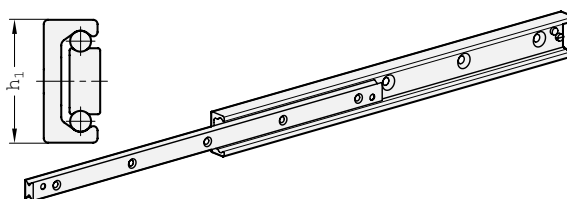
- z wózkiem wewnętrznym, gdzie zakres przemieszczenia wózka ograniczony jest długością szyny prowadzącej (rys 3);



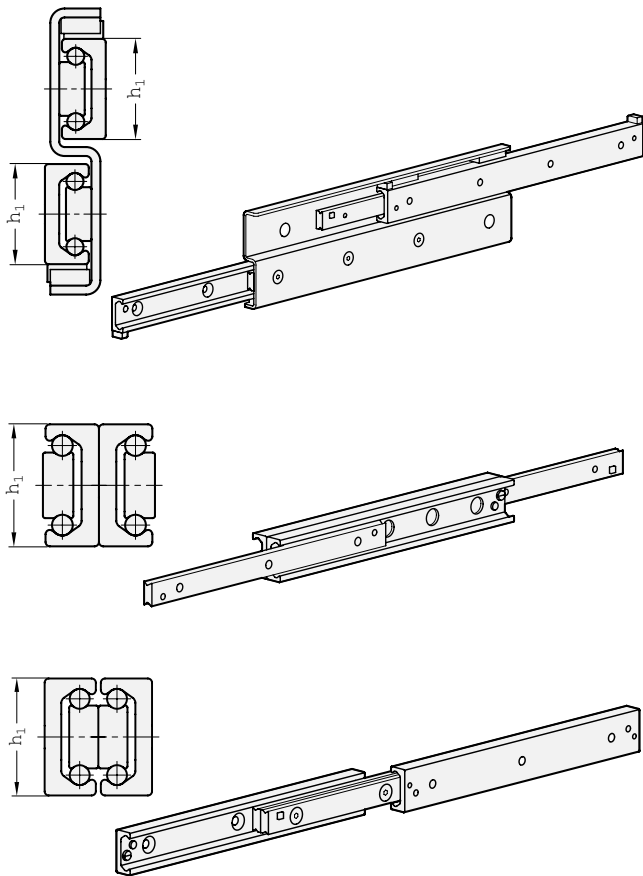
Rys. 2. Budowa prowadnicy liniowej



Rys. 3. Prowadnica liniowa z wózkiem wewnętrznym



Rys. 4. Teleskopowa prowadnica liniowa z wysuwem częściowym



Rys. 5. Teleskopowe prowadnice liniowe z pełnym wysuwem

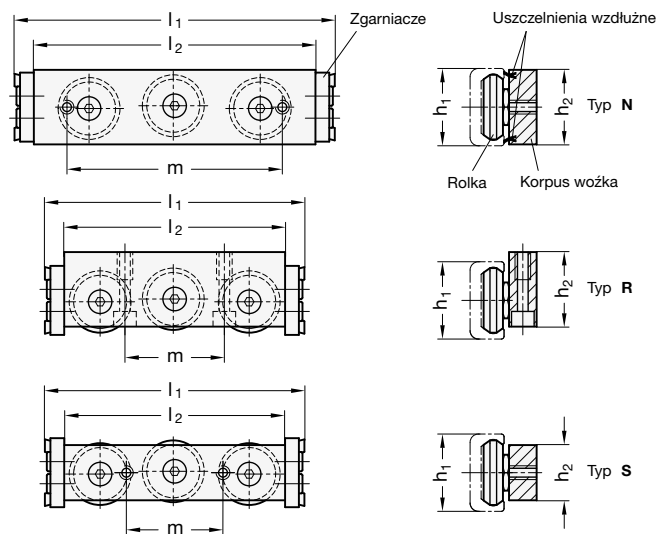
- teleskopowe z wysuwem częściowym, gdzie wózek może wysuwać się poza szynę prowadzącą do połowy jego długości (rys. 4);
- teleskopowe z pełnym wysuwem, które powstały z połączenia dwóch prowadnic liniowych z wysuwem częściowym – wśród nich wyróżniamy trzy kolejne warianty konstrukcyjne: połączone profilem pośrednim, połączone szynami lub połączone wózkami (rys. 5).

Rolkowe systemy prowadnic liniowych

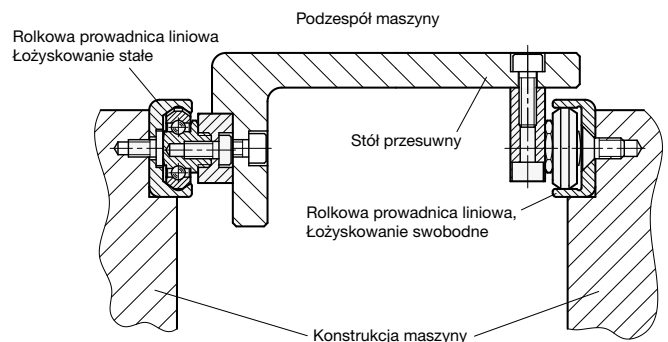
System składa się z szyn rolkowych współpracujących z rolkami lub kompletnymi wózkami rolkowymi.

Wózki rolkowe zbudowane są z trzech rolek, z czego dwie zewnętrznie przenoszą obciążenia, zaś środkowa umożliwia kasowanie luzów wewnątrz szyny. Ze względu na budowę wózka wyróżniamy trzy warianty o różnym sposobie montażu (rys. 6).

Szyny dzielą się na dwa typy: dedykowane do swobodnego bądź stałego łożyskowania rolek lub wózków. W przypadku łożyskowania stałego kontakt pomiędzy rolką i szyną występuje w dwóch płaszczyznach, podczas gdy w wersji swobodnej w jednej płaszczyźnie. Łącząc obie wersje łożyskowania, tworzymy układ rolkowych prowadnic liniowych, umożliwiającą przede wszystkim kompensowanie błędów równoległości szyn (rys. 7). Taki układ zapewnia bardzo gładką i cichą pracę oraz wysokie prędkości przemieszczeń.



Rys. 6. Budowa wózka rolkowego - trzy różne typy



Rys. 7. Układ rolkowych prowadnic liniowych z kompensacją

Więcej informacji o firmie i jej ofercie, katalog produktów, tabele wymiarów, darmowe pliki 2D i 3D do pobrania, znajdują się na stronie: www.elesa-ganter.pl.

Szczegółowe informacje o nowościach i zastosowaniach produktów E+G można także przeczytać w newsletterze dostępnym na stronie: www.elesa-ganter.info.pl.



Elesa+Ganter Polska Sp. z o.o.

tel. 22-737 70 47

fax 22-737 70 48

e-mail: egp@elesa-ganter.com.pl

www.elesa-ganter.pl

www.elesa-ganter.info.pl

ABB rozszerza zakres mocy dla nowej generacji silników żeberkowych wysokiego napięcia serii NXR

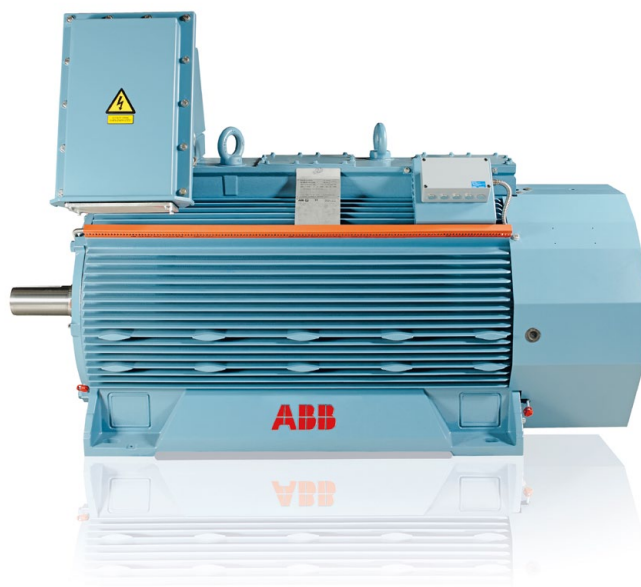
Silniki elektryczne, których początki sięgają XIX wieku, nadal mogą zaskakiwać swoich użytkowników. Stosując unikalne rozwiązania i wprowadzając innowacje do swoich produktów, firma ABB rozszerzyła gamę wielkości mechanicznych i zwiększyła zakres mocy najnowszej generacji silników NXR aż do 1800 kW.

Dwa nowe rozmiary uzupełniają dotychczasową ofertę

W tym roku ABB zaprezentowało dwa nowe rozmiary silników NXR. Nowe obudowy, 315 oraz 500, uzupełniają już istniejące na rynku 355, 400 i 450. Tak szeroki zakres pozwala ABB oferować silniki od 100 kW do 1800 kW, a jednocześnie utrwała pozycję ABB jako lidera w branży silników elektrycznych, inwestującego w nowe rozwiązania i rozwój produktów. Rodzina silników NXR jest przeznaczona do szerokiego stosowania w aplikacjach takich, jak pompy, wentylatory i kompresory, we wszystkich gałęziach przemysłu. Łatwa konfiguracja i dostępność akcesoriów przekłada się na efektywne kosztowo rozwiązanie, z krótszymi czasami dostaw. Silnik może być wyposażony w szeroki zakres akcesoriów, a specjalne punkty po bokach urządzenia zapewniają ich proste i szybkie mocowanie.

Obudowy IP66 potwierdzone niezależnym certyfikatem

Wiele branż przemysłu zmagają się z wysokim zapyleniem środowiska pracy, które znacząco może skrócić czas życia urządzeń. W odpowiedzi na to wyzwanie, opracowując najnowszą rodzi-



nę silników NXR, ABB przygotowała opcję zabudowy silnika w obudowie pyłoszczelnej IP66, która chroni silnik nawet przed silną strugą wody. Ten solidny poziom ochrony sprawdzi się w szczególności w przemyśle wydobywczym i cementowym. Rozwiązanie ABB bazuje na standardach IEC (*International Electrotechnical Commission*), a sam stopień ochrony został zweryfikowany przez wiodący, niezależny ośrodek badawczy.

Więcej mocy z każdego kilograma

Nadrzędnym celem zespołu projektowego ABB, który pracował nad nową rodziną silników NXR, było stworzenie unikalnej kombinacji silnika o małym rozmiarze i dużej gęstości mocy, który charakteryzować będą też: niezawodność, małe straty oraz łatwość konfiguracji i obsługi serwisowej. Uzyskanie większej mocy w mniejszych obudowach jest kierunkiem, w którym powinna zmierzać dzisiejsza technika. Niezwykle istotne było wprowadzenie bardziej dokładnego narzędzia do formowania uzwojeń, zoptymalizowanie wewnętrznego i zewnętrznego



celu zapewnienie swobodnego przepływu powietrza. Z punktu widzenia wielu użytkowników są to drobne szczegóły. Jednak prawidłowe chłodzenie znacząco wpływa na żywotność i niezawodność silników elektrycznych. Lżejsza konstrukcja silnika zapewnia sporo zalet. Niższa waga ułatwia transport, optymalizuje urządzenia przeznaczone do podnoszenia i montażu, a także elementy konstrukcyjne. Patrząc na całościowy koszt projektu, elementy te mogą przewyższyć pozorne oszczędności na cenie silnika. ABB szacuje, że oferując silniki we wzniosach o jeden rozmiar mniejszy niż dostępne na rynku rozwiązania, zapewnimy redukcję wagi aż do 20%.

Wielofunkcyjne silniki żeberkowe NXR bazują na szeroko znanej na świecie platformie silnika HXR i zawierają w sobie ponad 100 lat doświadczenia ABB w produkcji silników elektrycznych. ■

chłodzenia w celu usprawnienia przepływu powietrza i właściwości chłodzenia silnika. Już po pierwszym spojrzeniu na silnik, można zauważyć zmianę w konstrukcji zewnętrznych żeberk oraz sposobie montowania akcesoriów, które miały na



reklama

Więcej mocy
z każdego kilograma



Kolejna generacja silników HXR to stuletnia wiedza ABB w zminimalizowanym opakowaniu. Nowy projekt silnika uźebrowanego - NXR - jest unikalną kombinacją małego rozmiaru, gęstości mocy, niezawodności, małych strat oraz łatwego serwisu. Zmaksymalizowana ilość innowacji na kilogram umożliwia znaczące oszczędności w całkowitym koszcie utrzymania urządzenia, większe zyski i krótsze czasy przestoju. www.abb.com/motors&generators

Przekładnie przemysłowe dla przenośników taśmowych i kubełkowych

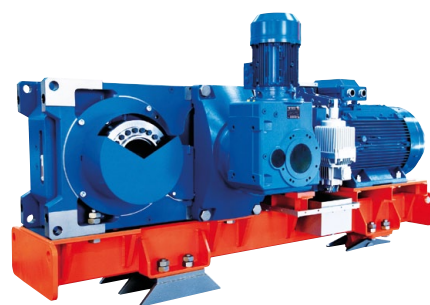
Przekładnie przemysłowe NORD zostały opracowane na podstawie sprawdzonej koncepcji korpusu jednoczęściowego i są przeznaczone m.in. do zastosowań w zakresie techniki przeładunkowej i materiałów sypkich. Dzięki dostępnym opcjom i modułom można w bardzo prosty sposób konfigurować kompaktowe rozwiązania dla napędów przenośników taśmowych i przenośników kubełkowych.

Korpus jednoczęściowy stanowi jednolity blok, w którym wykonane są wszystkie gniazda łożyskowe. Blok ten obrabiany jest na najnowocześniejszych obrabiarkach CNC. Największa dokładność, sztywność i stabilność to cechy charakterystyczne korpusu jednoczęściowego. Między stroną wyjściową i korpusem reduktora nie ma połączeń rozdzielających poddawanych oddziaływaniu sił poprzecznych lub momentów obrotowych. Koncepcja korpusu jednoczęściowego pozwala uzyskać bardziej kompaktową konstrukcję dzięki przesunięciu osi wałów i umożliwia zastosowanie większych łożysk tocznych, które gwarantują znacznie wyższą trwałość. Duża pokrywa montażowa na stronie czołowej reduktora zapewnia łatwość serwisu. Korpusy są wykonane z żeliwa szarego. Opcjonalnie istnieje możliwość wykonania korpusu z żeliwa sferoidalnego. Koła zębate są wykonane ze stali wysokostopowej, a uzębienia są utwardzane dyfuzyjnie. Zoptymalizowana geometria uzębienia i dokładne ustawienie osiowości wału zgodnie z koncepcją korpusu jednoczęściowego pozwalają uzyskać dużą trwałość i niski poziom hałasu przy najwyższych obciążeniach. Uzę-

bienia, łożyska i wały są obliczone zgodnie z DIN 3990, DIN 3991, DIN ISO 281 i DIN 743 dla wszystkich mocy i prędkości obrotowych przedstawionych w katalogu. Dzięki temu wszystkie reduktory NORD zapewniają maksymalny poziom bezpieczeństwa i niezawodności. Łożyiska i koła zębate pracują w kąpielach olejowej, jako opcja dostępne jest smarowanie obiegowe. Koła zębate w reduktorze, niezależnie od połączenia wpustowego, są połączone wciskowo między wałem i piastą. Pierścienie uszczelniające wały są zwykle wykonane z materiału NBR (kautyzk nitrylowy). Opcjonalnie są dostępne pierścienie uszczelniające wały wykonane z FKM (Viton, kautyzk fluorowy). Dla zastosowań w szczególnych warunkach otoczenia są dostępne inne systemy uszczelniające: uszczelnienie pierścieniem gamma, uszczelnienie labiryntowe i uszczelnienie Taconite.

Przenośniki taśmowe

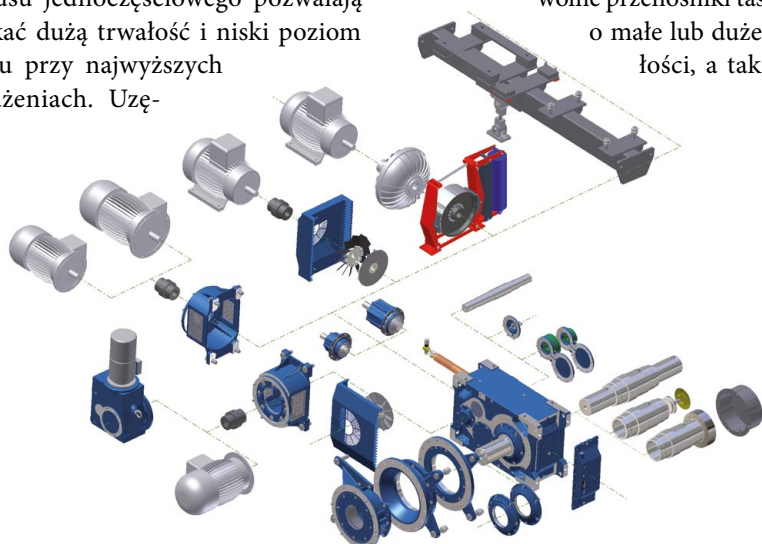
Przekładnie przemysłowe NORD sprostają każdemu wyzwaniu niezależnie od tego, czy chodzi o szybkie lub wolne przenośniki taśmowe, o małe lub duże odległości, a także nie-

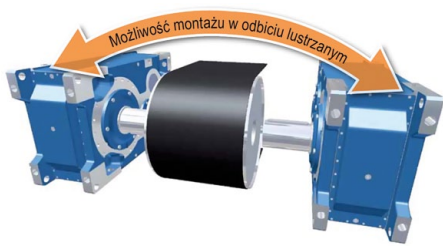


zależnie od rodzaju transportowanego materiału (piasek, żwir, węgiel, ruda, cement). NORD DRIVESYSTEMS projektuje i dostarcza bezpieczne komponenty napędowe wymagające niewielkiego zakresu konserwacji, które obejmują cały mechanizm napędowy i składają się z silnika elektrycznego, ramienia reakcyjnego, sprzęgła, hamulca, blokady ruchu wstecznego, uszczelnienia Taconite oraz z układu ogrzewania i/lub chłodzenia.

Napędy przenośników kubełkowych

W mniejszych przenośnikach kubełkowych są stosowane motoreduktory



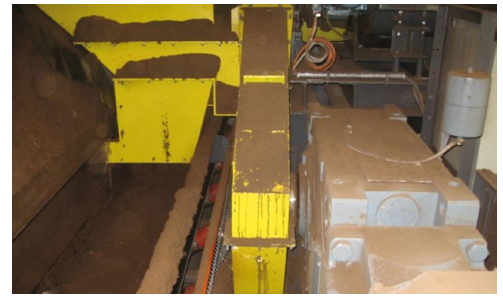


z przetwornicami częstotliwości. W przypadku większego zapotrzebowania na moc stosuje się 3-stopniowe reduktory walcowo-stożkowe, które ze względu na transport znacznych mas rozpędzane są w łagodny sposób poprzez zastosowanie sprzęgła hydrokinetycznego. Cofaniu przenośnika kubelkowego musi zapobiegać blokada ruchu wstecznego. Standardowo w obudowie sprzęgła jednokierunkowego jest wbudowany układ monitorowania prędkości obrotowej.

Przekładnie przemysłowe NORD to perfekcyjne rozwiązanie dla poziomych i pionowych obszarów zastosowania. Do obu rodzajów zastosowań są dostępne np. identyczne ramiona reakcyjne reduktorów, ramy i moduły. Taka standaryza-

cja gwarantuje jakość, zmniejsza liczbę komponentów, upraszcza składowanie i zapewnią szybką dostępność dla naszych klientów. Firma NORD DRIVESYSTEMS od 1965 roku współpracuje niemal z każdą gałęzią przemysłu, w której są stosowane rozwiązania z zakresu wewnątrzzakładowej logistyki transportu. Nasze komponenty i systemy napędowe są niezbędne wszędzie tam, gdzie trzeba coś przemieścić, ponieważ wymaga to napędu – i to napędu najbardziej efektywnego i niezawodnego. Z tego względu oferujemy kompletne spektrum mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych urządzeń napędowych pochodzących od jednego wytwórcy, od silników i reduktorów, aż do centralnej i zdecentralizowanej techniki sterowania.

Wybór prawidłowych komponentów napędowych dla optymalizacji procesów wewnętrznych decyduje o efektywności ekonomicznej i bezpieczeństwie urządzeń transportowych. Wysoka jakość



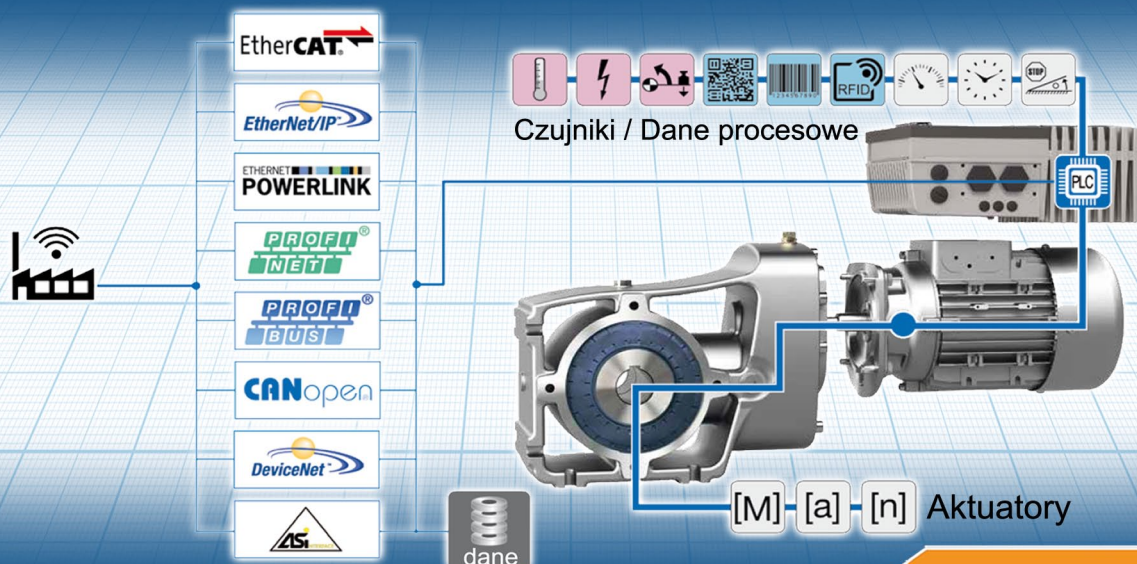
produktów, innowacyjna technologia i obecność firmy NORD DRIVESYSTEMS na całym świecie gwarantuje wysokie zadowolenie klientów. ■



NORD Napędy Sp. z o.o.
Krakowska 58
32-020 Wieliczka
tel. 12-288 99 00
fax 12-288 99 11
e-mail: biuro@nord.com
www.nord.com

reklama

Jesteśmy gotowi na 4 rewolucję przemysłową



Inteligentne systemy napędowe

NORD Napędy

tel: 12 288 99 00, biuro@nord.com, www.nord.pl



ACS580 – nowa rodzina standardowych przemienników częstotliwości ABB

Nowa rodzina standardowych przemienników częstotliwości ABB serii ACS580 została wprowadzona do sprzedaży w połowie zeszłego roku. Od tamtego czasu konsekwentnie zdobywa uznanie i cieszy się coraz większą popularnością wśród użytkowników napędów. Inżynierowie z Finlandii pracują intensywnie nad rozwojem tej serii falowników, czego rezultatem są nowe wykonania, funkcje programowe, dodatkowe opcje i rozszerzony zakres mocy.

Cechami wyróżniającymi serię napędów ACS580 spośród innych tego typu urządzeń jest ich wszechstronność, bogate wyposażenie standardowe, przystępność oraz łatwość w doborze, instalacji, konfiguracji i obsłudze. Użytkownicy, którzy mają styczność z tymi urządzeniami, chwalą sobie prosty i szybki proces pierwszego uruchomienia oraz szerokie możliwości konfiguracyjne falowników. Od momentu rozpoczęcia sprzedaży tych urządzeń wprowadzonych zostało kilka zmian, zarówno konstrukcyjnych, jak i funkcjonalnych, dzięki którym napędy ACS580 stały się bardziej wszechstronne i przystosowane dla pracy w standardowych aplikacjach napędowych, takich jak: pompy, wentylatory, przenośniki, kompresory, wyłaczarki, mieszadła i wiele innych.

Napędy naścienne – ACS580-01

Przemienniki nowej serii ACS580-01, podobnie jak poprzednie wersje tych urządzeń, charakteryzują się naścinną konstrukcją i obudową w stopniu ochrony IP21 lub IP55. Urządzenia mają mniejsze lub takie same gabaryty, co ACS550, oraz taki sam rozstaw otworów montażowych, dzięki czemu ewentualna ich zamiana nie jest kłopotliwa. Wyróżnikiem nowych przemienników jest ich zakres mocy, który rozszerzono aż do 250 kW (380–480 V). Budowa tych urządzeń pozostaje przy tym kompaktowa. Przykładowo: ACS580 o najwyższej dostępnej mocy ma wysokość poniżej 1 m i waży niecałe 100 kg.

Dzięki zwiększonemu stopniowi ochrony obudowy falowniki mogą być instalowane w otoczeniu, gdzie występują znaczne wibracje, jest wysoki poziom zapylenia czy duża wilgotność powietrza. Istotny jest również fakt, że napędy

w IP55 charakteryzują się praktycznie tymi samymi wymiarami, co urządzenia w IP21: jedynie ich głębokość jest lekko zwiększona, natomiast wysokość i szerokość pozostała niemal bez zmian.



Przemienniki ACS580 o tej samej mocy, w obudowie IP21 i IP55

Moduły napędowe – ACS580-04

Na początku tego roku pojawiły się przemienniki o nowej konstrukcji modułowej przystosowanej do zabudowy w szafie: ACS580-04. Głównymi cechami nowych modułów są: szeroki zakres mocy, który wynosi od 250 do 500 kW, oraz bardzo wąska konstrukcja (345 mm) po-

zwalająca na zainstalowanie urządzeń w szafach o szerokości nawet 400 mm. Podobnie jak przemienniki naścienne, napędy modułowe ACS580-04 w standardzie posiadają wszystkie istotne elementy wyposażenia, jak: filtr EMC, dławik sieciowy czy panel sterowania, które umożliwiają łatwy i szybki dobór urządzenia praktycznie do każdej aplikacji.

Napędy szafowe – ACS580-07

Jeszcze w tym roku na rynku europejskim pojawi się długo oczekiwane, bardzo atrakcyjne rozwiązanie: standardowy przemiennik częstotliwości zabudowany fabrycznie w szafie, wyposażonej w aparaturę zabezpieczeniową i inne urządzenia opcjonalne (np. stycznik sieciowy, dławik wyjściowy, panel operatorski). Urządzenia te, w początkowej fazie sprzedaży, będą charakteryzować się zakresem mocy: od 250 do 500 kW, w późniejszym etapie pojawią się także mniejsze jednostki. Szafy występują w dwóch klasach ochrony obudowy: IP42 lub IP54, co pozwala na zainstalowanie ich także w środowisku o znacznym stopniu zanieczyszczenia i wilgoci.



Moduły napędowe ACS580-04 w rozmiarach R10 i R11



Przemiennik ACS580 w zabudowie szafowej

Funkcje programowe w ACS580

Wszystkie przemienniki częstotliwości serii ACS580 zostały wyposażone w oprogramowanie udostępniające wiele funkcji, które są często stosowane w aplikacjach pompowych i wentylatorowych. Przykładem takiej funkcji jest regulator PID, z dwoma niezależnymi zestawami nastaw, który umożliwia utrzymywanie wybranej zmiennej procesowej (ciśnienie, przepływ, temperatura) na zadanym poziomie. Dzięki powyższemu rozwiązaniu nie ma potrzeby stosowania dodatkowych urządzeń sterujących w aplikacji. Dodatkowo do regulatora PID jest funkcja uśpienia, która zapobiega powolnemu obracaniu się silnika w przypadku, gdy punkt pracy jest osiągnięty. Kolejną funkcjonalnością zawartą w oprogramowaniu przemienników ACS580 jest sterowanie wieloma pompami lub wentylatorami w układzie kaskadowym, za pomocą jednego falownika (PFC i SPFC).

Niewątpliwą zaletą tej serii napędów jest możliwość zasilania zarówno silni-

ków asynchronicznych indukcyjnych, synchronicznych z magnesami trwałymi, jak i wysoko sprawnych synchronicznych silników reluktancyjnych (SynRM), za pomocą tego samego urządzenia.

Panel sterowania i oprogramowanie komputerowe

Istotną zaletą przemienników całej serii ACS580 jest ich interfejs do komunikacji z użytkownikiem. ABB oferuje trzy rodzaje paneli sterowania: standardowy, z interfejsem Bluetooth oraz podstawowy. Konfiguracja napędów, ich obsługa oraz diagnostyka są niezwykle proste i przyjemne, co wynika m.in. z zastosowania dużego wyświetlacza o wysokim kontraście i wygodnych przycisków nawigacyjnych. Dodatkowo dzięki panelowi ACS-AP-W użytkownik ma możliwość zdalnej komunikacji z falownikiem za pomocą swojego własnego telefonu wyposażonego w aplikację DriveTune.

Bardzo przydatnym narzędziem do konfiguracji i monitorowania pracy na-



Panel sterowania ACS-AP-S (standard) oraz ACS-AP-W (z interfejsem Bluetooth)

pędów jest darmowe oprogramowanie Drive composer, które posiada interfejs w języku polskim. Połączenie przemiennika z komputerem jest realizowane za pomocą kabla USB, przez złącze miniUSB zlokalizowane w panelu, dzięki czemu nie ma potrzeby stosowania dodatkowych konwerterów. ■

ABB

reklama

Przełącz się na nową jakość i efektywność



Przemienniki częstotliwości nowej generacji ACS580 zapewniają znakomitą jakość sterowania i oszczędność energii elektrycznej. Urządzenia te są niezwykle proste w konfiguracji oraz intuicyjne w obsłudze. Bogate wyposażenie oraz wbudowane zaawansowane funkcje programowe umożliwiają szybki dobór i elastyczne wykorzystanie napędu w wielu, zarówno prostych, jak i zaawansowanych aplikacjach.

www.abb.pl/napedy

Parker wprowadza na rynek nowe innowacyjne produkty i rozwiązania z grupy IQAN

IQAN jest światowym liderem w dziedzinie systemów sterowania ruchem, przeznaczonych dla sprzętu mobilnego. Oferowane rozwiązania umożliwiają budowę niezawodnych systemów o wysokich osiągnięciach, pracujących w czasie rzeczywistym. Bogata oferta IQAN, obejmująca sterowniki, moduły wyświetlaczy i oprogramowanie, stwarza producentom oryginalnego sprzętu wyjątkowe możliwości szybkiego opracowywania innowacyjnych rozwiązań za rozsądną cenę. Placówki IQAN znajdują się na całym świecie; jego ośrodki badawczo-rozwojowe mieszczą się w Szwecji, Kanadzie i Finlandii, a centra pomocy technicznej w Europie, Azji i USA (www.parker.com/iqan).

Nowy zestaw narzędzi programowych UX Toolkit i wyświetlacz Pro Display 10 do zastosowań w sprzęcie mobilnym

Nowy zestaw narzędzi programowych umożliwia tworzenie złożonych systemów sterowania z wykorzystaniem funkcji *drag-and-drop* oraz nowej funkcjonalności bazującej na aplikacjach.

Parker Hannifin Corporation, światowy lider w technologiach napędu i sterowania, zaprezentował swój nowy wyświetlacz z ekranem dotykowym oraz nowy zestaw narzędzi programowych Parker UX Toolkit. Umożliwiają one klientom z sektora OEM tworzenie dostosowanych do indywidualnych potrzeb, interaktywnych aplikacji HMI przeznaczonych dla pojazdów i sprzętu mobilnego.

Parker UX Toolkit to doskonałe narzędzie programowe do tworzenia profesjonalnych, przyjaznych dla użytkownika aplikacji HMI, obejmujących oprzyrządowanie, elementy sterowania i regulacje, działających z nowym wyświetlaczem Parker Pro Display. Połączenie zestawu narzędziowego i wyświetlacza ułatwia realizację zaawansowanych funkcjonalności w rodzaju automatycznego sterowania, automatycznego poziomowania, ważenia, nawigacji i sterowania systemami kamer z jednego centralnego i łatwego w obsłudze ekranu. Każdy użytkownik

Nowy wyświetlacz Pro Display 10 i zestaw narzędzi programowych UX Toolkit firmy Parker do zastosowań w sprzęcie mobilnym



oEM może dowolnie wykorzystywać wszystkie lub tylko niektóre z oferowanych funkcjonalności, dostosowując interfejs do potrzeb swoich odbiorców.

Zestaw narzędziowy bazuje na zaawansowanym języku skryptów (QML) z funkcjonalnością *drag-and-drop* i pełnym edytorze WYSIWYG. Zawiera wiele komponentów gotowych do użycia oraz przewodnik stylów z profesjonalnym tematem domyślnym, co ułatwia

i przyspiesza programowanie aplikacji. Aplikacje zawarte w zestawie można modyfikować, także użytkownicy OEM mogą dostosować ekrany do wymagań i potrzeb swoich rynków i końcowych odbiorców. Ponadto unikalna zdolność do indywidualizacji desek rozdzielczych pojazdów oznacza, że końcowy użytkownik może predefiniować wiele widoków zawierających informacje dotyczące realizowanego zadania.

W zestaw narzędziowy wbudowano System Project – specjalny rodzaj projektu, który można zaimportować jako część każdego aktualnego projektu aplikacji. Taka konfiguracja systemu sterowania standaryzuje ogólne dane systemowe oraz definiuje granice i reguły dla aplikacji. Poprzez scentralizowanie tych danych każda aplikacja ma dostęp do danych podstawowych, co oszczędza czas i pozwala zachować spójność między różnymi aplikacjami.

Parker dostarcza też szereg bloków programowych, pozwalających skrócić czas opracowywania aplikacji (np. pakiet do protokołu J1939). Bloki te implementują interfejsy i komunikacje, także inteligentnie wyodrębniają dane umożliwiające wbudowanie funkcji diagnostycznych i alarmowych.

Spośród najważniejszych korzyści dla klientów można wymienić możliwość skrócenia przestojów systemu wynikającą z zaimplementowania diagnostyki, prognostyki, zintegrowanej dokumentacji, funkcji wyznaczania granic geograficznych oraz innych aplikacji wskaźnikowych. Można też wbudować inne narzędzia osobiste, w tym narzędzia związane z produktywnością – kalendarze, rejestratory jazdy kierowcy oraz kalkulatory, a także aplikacje informacyjno-rozrywkowe. W zasadzie nie ma żadnych ograniczeń co do liczby aplikacji, jakie można stworzyć i zaimplementować.

Wyświetlacz Parker Pro Display 10 oferowany jest w wersji Prime i Advanced. W obydwu wersjach wyświetlacz wyposażono w pojemnościowy ekran dotykowy LCD o przekątnej 10,1 cala (264 × 181 × 52 mm). Obudowę wyświetlacza zahermetyzowano do stopnia ochrony IP65. Urządzenie wyposażono w nowoczesny procesor ARM Cortex A9 i 2 GB pamięci. W razie potrzeby pamięć można rozszerzyć, do czego służy port USB i slot do kart micro SD. Wyświetlacz z ekranem dotykowym wyposażono ponadto w cztery kanały CAN, 2 × USB, RS232, Ethernet, Bluetooth i Wi-Fi, co gwarantuje szybkie i łatwe połączenie z najrozmaitszymi systemami. Funkcjonalności informacyjno-rozrywkowe obsługują porty Line IN/OUT, wejście mikrofonowe, tuner radiowy FM-RDS



Bluetooth IQAN-G11 w odpornej obudowie można łatwo zamontować w kabinie lub na zewnątrz

oraz 2 analogowe wejścia sygnału wideo typu *composite*.

Omawiając nowy produkt, Bernard Spinnox, Marketing & Business Development Manager – Europe, Parker Electronic Controls Division, stwierdził:

– Cieszymy się, że nasi odbiorcy zyskali nowe możliwości. Połączenie prostoty użytkownika z uniwersalnością pozwala naszym klientom wbudowywać w ich maszyny i pojazdy najlepsze na rynku aplikacje i funkcjonalności, które z kolei przynoszą znaczne korzyści użytkownikom końcowym.

Komunikacja Bluetooth wprowadza Internet (IoT) do świata sterowania maszynami

Nowe rozwiązania zastępują modemy i rewolucjonizują zdalną obsługę.

Electronic Controls Division firmy Parker Hannifin opracowała nowe, rozwiązanie w zakresie dołączalności rozszerzające asortyment sterowników IQAN do sprzętu mobilnego.

IQAN-G11 to urządzenie Bluetooth podłączane do magistrali CANBUS maszyny. Dzięki niemu operator lub technik serwisu może uzyskiwać dostęp do parametrów maszyny ze smartfona lub tabletu z zainstalowaną dedykowaną aplikacją IQAN, np. IQANsync lub IQANrun. Z aplikacji IQANsync operator może aktualizować aplikację maszyny i uzyska-

wać logi. Aplikacja ta pełni również rolę bramy do działającej w chmurze usługi IQANconnect, umożliwiającej dostęp do systemu sterowania maszyny technikom znajdującym się w odległych lokalizacjach. Aplikacja IQANrun to tabletowa wersja obecnego narzędzia serwisowego działającego na platformie PC, obecnie w bardziej przenośnym formacie.

Dzięki nowemu urządzeniu uzyskuje się dołączalność rewolucjonizującą zdalne wsparcie techniczne. Smartfon i urządzenie IQAN-G11 tworzą razem mocne i opłacalne narzędzie diagnostyczne, które operatorzy i technicy serwisu mogą wykorzystywać do maksymalizacji produktywności maszyny.

Będąc rozwiązaniem alternatywnym w stosunku do istniejących rozwiązań modemowych, IQAN-G11 umożliwia wykorzystanie najnowszych smartfonów i tabletów do komunikacji z systemami sterowania maszyn. Dzięki temu rozwiązaniu urządzenia wyposażone w komunikację Bluetooth mogą bezpośrednio łączyć się z magistralą CAN za pomocą dedykowanych aplikacji IQAN.

Większość codziennych czynności, jak np. ściąganie logów i danych produktywności, można teraz wykonywać bezpłatnie przez Bluetooth. Gdy potrzebne jest połączenie zdalne, aplikacja IQANsync wykorzystuje połączenie smartfon – chmura, pozwalające serwisantom dołączyć się do magistrali CAN za pomocą

chmurowej usługi IQANconnect, korzystającej z przedpłaconych tokenów, pozwalającej uniknąć wysokich comiesięcznych rachunków za połączenia.

Odporną obudowę z czarnego tworzywa sztucznego urządzenia IQAN-G11 zaprojektowano tak, by można ją było łatwo zamontować w kabinie lub na zewnątrz. Wyposażono ją w wytrzymałe 4-pinowe złącze firmy Deutsch oraz diodę LED sygnalizacji statusu – wystarczy spojrzeć, żeby poznać aktualny stan pracy urządzenia.

Komentując pojawienie się nowego urządzenia Bluetooth IQAN-G11, Johan Liden, Product Manager IQAN Electronics, Electronic Controls Division, Parker Hannifin, powiedział:

– Z przyjemnością obserwuję wprowadzanie najnowszego rozszerzenia naszego asortymentu na rynek. Nasi odbiorcy przywiązują wielką wagę do maksymalizacji czasu sprawności swoich maszyn i urządzeń, a IQAN-G11 właśnie do tego służy. Gwarantuje też znaczne oszczędności kosztów i czasu, gdyż ułatwia zdalną obsługę za pośrednictwem smartfona w sposób tak wygodny, jak nigdy dotąd.

Nowa kamera ethernetowa IQAN-SV firmy Parker Hannifin dodaje funkcjonalności wizyjne do systemów sterowania IQAN

Przez integrację kamery IQAN-SV z modułami serii IQAN-MD4 oszczędzamy czas, koszt i miejsce podczas instalowania wizyjnych systemów sterowania w pojazdach.

Firma Parker Hannifin zaprezentowała też nową kamerę ethernetową (IP), dzięki której pojazdy wyposażone w najnowsze moduły typu master serii IQAN-MD4 mogą korzystać z funkcji wizyjnych. Kamera IQAN-SV w pełni integruje się z modułem IQAN-MD4, tworząc pełny system sterowania i wizji, co z kolei umożliwia tworzenie aplikacji bazujących na danych wizyjnych oraz stosowanie ich w rozwijanych pojazdach i sprzęcie mobilnym. Dzięki niewielkim wymiarom i uniwersalnemu mocowaniu kamera idealnie sprawdza się jako monitor martwego pola lub kamera cofania.

IQAN-SV to nowej generacji cyfrowa kamera ethernetowa (IP) o wysokiej



Kamera IP Parker IQAN-SV oszczędza czas i miejsce oraz obniża koszty wyposażania pojazdów w wizyjne systemy sterowania

rozdzielczości, wykorzystująca Ethernet jako łącze wideo. Wbudowana funkcjonalność *plug & play* sprowadza konfigurację do prostych trzech kliknięć. Przydział adresu IP nie jest potrzebny, gdyż oprogramowanie IQAN automatycznie zarządza adresowaniem wszystkich kamer. Jedną kamerę można podłączyć bezpośrednio do złącza C4 modułu MD4, a jeśli zajdzie potrzeba zainstalowania większej liczby kamer, można je podłączyć przez zewnętrzny przełącznik ethernetowy.

Podczas instalowania kamery IQAN-SV w systemie sterowania oprogramowanie IQAN software może zaimplementować zaawansowane funkcjonalności, takie jak obraz z lusterka (wstecznego) i podział ekranu na różne widoki. Ponadto widok z kamery można włączać tylko w razie potrzeby (np. podczas cofania pojazdu), dzięki czemu nie trzeba instalować dodatkowego ekranu, unikając dodatkowych kosztów i oszczędzając miejsce, co jest istotne zwłaszcza w pojazdach, w których miejsce ma najbardziej istotne znaczenie.

Kamera IQAN-SV przeznaczona do instalacji zewnętrznej w sprzęcie mobilnym działa w szerokim zakresie napięć zasilania (od 9 do 32 V DC) i jest zamknięta w małogabarytowej, odpornej, całkowicie hermetycznej (stopień ochro-

ny IP67 i IP6K9K) obudowie z anodowanego aluminium, mierzącej zaledwie 25,7 × 63,0 × 41 mm. Wspornik montażowy z prostym mocowaniem jedną śrubą umożliwia zwrócenie kamery w dowolnym kierunku w celu uzyskaniażądanego pola widzenia.

Dzięki wysokiej rozdzielczości kamera gwarantuje znakomitą jakość, barwy i światłoczułość obrazu. Duża częstotliwość klatek zapewnia strumień wideo o wysokiej jakości, a opóźnienie poniżej 100 ms jest praktycznie niezauważalne. Krótki (poniżej dwóch sekund) czas osiągnięcia gotowości oznacza, że kamera jest gotowa do pracy, gdy tylko pojazd rusza. Dzięki szerokiemu polu widzenia (120 stopni) kamery IQAN-SV nie trzeba przestawiać w trakcie pracy. Korzystając z tego samego sprzętu wysokiej rozdzielczości, można dla określonych celów wybrać programowo wąskie pole widzenia (60 stopni), dające szczegółowe obrazy. Duża dynamika zapewnia wychwycenie wszystkich niezbędnych szczegółów tak, że użytkownik może oglądać zarówno jasne, jak i ciemne partie obrazu wideo.

Johan Liden, Product Manager IQAN Electronics, Electronic Controls Division, Parker Hannifin, powiedział:

– Nasz nowy wyrób odbieramy jako znaczący krok na drodze zwiększania funkcjonalności, uniwersalności

i użyteczności całego systemu IQAN. Kamera IQAN-SV, w pełni integrująca się z modułami IQAN-MD4, jest łatwa w obsłudze, oszczędza czas, miejsce i koszty implementacji w systemie.

Nowe sterowniki do precyzyjnego sterowania układami hydraulicznymi

Nowe sterowniki zajmują mniej miejsca i są bardziej opłacalne niż istniejące rozwiązania.

Dział Electronic Controls Division firmy Parker Hannifin opracował nową rodzinę wysokiej klasy sterowników IQAN-MC4x do precyzyjnego sterowania układami hydraulicznymi w czasie rzeczywistym.

Rodzina IQAN-MC4x zawiera łącznie trzy skalowalne konstrukcje, obejmujące szeroki zakres zastosowań, w tym niedrogi sterowanie zorientowane zadaniowo, aplikacje średniej wielkości, rozproszone I/O i duże scentralizowane systemy sterowania. Przyjęte w firmie Parker Hannifin podejście skalowalności oznacza, że w obrębie rodziny sterownik każdej wielkości ma ten sam *pin out* (układ i schemat połączeń pinów), takie samo oprogramowanie i taki sam zestaw funkcji, co pozwala na łatwe obniżanie (*downgrading*) i podnoszenie (*upgrading*) wersji oraz skalowanie aplikacji. Dzięki temu, a także dzięki procesorowi najnowszej generacji oraz nowej koncepcji konstrukcyjnej, uzyskano rodzinę sterowników zintegrowanych, opłacalnych, o małej przestrzeni zabudowy i wysokich osiągnięciach (obsługują nawet aplikacje wymagające dużej wydajności obliczeniowej, schodząc z czasem cyklu nawet do 1 ms). Aplikacje z zakresu bezpieczeństwa funkcjonalnego obsługują do poziomu bezpieczeństwa SIL2.

Rodzinę sterowników MC4x zaprojektowano z myślą o przemyśle maszyn mobilnych, szczególnie zaś pod kątem rygorystycznych wymagań dotyczących osiągnięci i warunków środowiskowych, w tym narażeń na wodę, wilgotność i wibracje oraz na wahania temperatury. W połączeniu z systemem konektoryjnym Molex MX123 cała instalacja, a nie tylko sam sterownik, jest dla producentów typu OEM atrakcyjną propozycją



Rodzina sterowników IQAN-MC4x oferuje łącznie trzy skalowalne konstrukcje, obejmujące szeroki zakres zastosowań

pod względem czasu instalacji, ilości potrzebnego miejsca oraz kosztów.

Wysoka dołączalność sterowników serii IQAN-MC4x to 50 wejść (analogowych, timerowych, cyfrowych) i 36 wyjść (CAM, PWM i cyfrowych) oraz pięć portów CAN i Ethernet do połączenia z siecią wewnętrzną pojazdu oraz diagnostyki. Oprócz wspólnych wejść napięciowych, cyfrowych i częstotliwościowych sterowniki z rodziny MC4x posiadają również wejścia 0–35 V i 4–20 mA, co daje producentom OEM większą swobodę w doborze czujników do konkretnych zastosowań.

Sterowanie ruchem znacznie ułatwia regulator CAM firmy Parker Hannifin, przeznaczony do prądowego sterowania proporcjonalnego zaworami w sprzęcie mobilnym. Regulator CAM nie wymaga strojenia obwodu regulacyjnego i jest w stanie precyzyjnie regulować nawet małe prądy rzędu 1 mA, a kontrola dryftu zera gwarantuje, że dryft prądu przesunięcia w funkcji czasu, temperatury lub zmian obciążenia pozostaje praktycznie niemierzalny.

Sterowniki MC4x są kompatybilne z istniejącymi aplikacjami IQAN, a przejście z poprzednich generacji odbywa się szybko i nie nastęca żadnych trudności. Do programowania, symulacji, testowania, produkcji, serwisu i konserwacji wykorzystuje się platformę IQANdesign, dzięki czemu producenci OEM mogą

tworzyć nowe funkcjonalności maszyn szybciej niż dotychczas.

Nawiązując do powstania nowej rodziny sterowników IQAN-MC4x, Johan Liden, Product Manager IQAN Electronics, Electronic Controls Division, Parker Hannifin, powiedział:

– Nowa rodzina sterowników MC4x to jeszcze jeden przykład, jak przyjęte przez firmę Parker Hannifin całościowe podejście do systemu sterowania IQAN przynosi przewagę konkurencyjną naszym klientom. Małe gabaryty, zaawansowane funkcje i wiele opcji dołączalności dają nam podstawy do twierdzenia, że będzie to idealny system do sterowania układami hydraulicznymi. To naprawdę dobrze zintegrowane rozwiązanie sprzętowo-programowe do opracowywania doskonałych funkcjonalności maszyn. ■



Parker Hannifin Sales Poland Sp. z o.o.

ul. Równoległa 8

02-235 Warszawa

tel. 22-573 24 00

fax 22-573 24 03

e-mail: warszawa@parker.com

www.parker.com/pl

www.parker.pl

Projekt openROBOTICS z technologią MAPP czyni różnicę w integracji

Robotyka COMAU oraz Automatyka B&R przecierają drogę do nowej ery w stosowaniu robotów w świecie produkcji przemysłowej. Poprzez pełną integrację sterowania robota w szafie kontroli maszynowej pojęcie openROBOTICS od B&R i COMAU umożliwia klientom uzyskanie pełnych korzyści z całościowego podejścia do pracy, diagnostyki i konserwacji. Połączenie technologii MAPP od B&R z użyciem robotów COMAU jest teraz łatwiejsze niż kiedykolwiek.

Roboty Comau z openROBOTICS mogą być teraz całkowicie i bezproblemowo integrowane z maszynami i liniami produkcyjnymi wyposażonymi w komponenty automatyki B&R. Projekt openROBOTICS pozwala wejść na najwyższy poziom wydajności i precyzji w komunikacji pomiędzy robotem a jednostkami sterowania maszynami z automatyką od B&R.

– Początkowo z B&R rozpoczęliśmy pracę nad rozwojem naszej obecnej jednostki kontrolnej piątej generacji, C5G, a dokładniej nad specjalnym oprogramowaniem COMAU – mówi Tobias Daniel, szef sprzedaży, marketingu i serwisu w Comau Robotics. – Jednak rynek zaczął zgłaszać potrzebę zautomatyzowanych systemów, w których roboty i maszyny mogą korzystać z jednego kontrolera zamiast oddzielnych podzespołów prowadzonych przez różnego rodzaju oprogramowania, które muszą komunikować się za pomocą magistrali lub połączeń przewodowych. Dlatego zdecydowaliśmy się rozpocząć projekt openROBOTICS. Teraz możemy zaferować to unikalne podejście: nasi klienci wybierają standardowego robota Comau i komponenty automatyki wraz z oprogramowaniem od B&R. Składniki doskonale pasują do siebie i nie ma potrzeby stosowania żadnych dodatkowych interfejsów pomiędzy robotem i kontrolerem urządzenia.

Pełna integracja

– Z openROBOTICS możliwe jest używanie tego samego systemu kontroli do zarządzania zarówno maszynami, jak

i robotami w tej samej zautomatyzowanej linii – wyjaśnia Walter Burgstaller, Dyrektor Sprzedaży B&R w Europie. – W ten sposób wydajność zakładów znacznie się zwiększa, ponieważ maszyny i roboty są całkowicie zintegrowane z samym projektem i są zarządzane z jednego sterownika. Synchronizacja sprawia, że maszyny są bardziej elastyczne i poprawia się ich wydajność. Integracja obejmuje także technologię bezpieczeństwa – jeden system SafeMOTION kontroluje osie w urządzeniu i w robocie. W związku z tym bezpieczne odstępstwa mogą być zmniejszone, przynosząc nadzwyczajne korzyści w odniesieniu do powierzchni roboczej. W rezultacie openROBOTICS umożliwia usprawnienie produkcji zarówno producentom, jak i operatorom zautomatyzowanych maszyn.

Oprócz zalet operacyjnych ważne są oszczędności w zakresie kosztów i realizacji przestrzeni zakładu z powodu zmniejszenia wymagań panelu elektrycznego. W rzeczywistości szafa sterownicza, która zwykle jest w komplecie z robotem, nie jest już potrzebna w tej konfiguracji. Elektronika potrzebna do uruchomienia robota jest umieszczona w tej samej obudowie co systemy sterowania maszyny. Oznacza to zmniejszoną ilość okablowania i zwiększenie oszczędności energii dzięki zastosowaniu jednego, wspólnego zasilacza. Kolejną zaletą korzystania z jednego kontrolera jest zmniejszenie liczby i różnorodności części zamiennych potrzebnych do utrzymania ruchu, z wyraźnymi korzyściami dla zarządzania zapasami części zamiennych. Wreszcie, w Automation Studio, B&R oferuje jedno środowisko



Podejmiemy każde wyzwanie

Robotyzacja produkcji to bardziej wydajne i bezpieczniejsze procesy wytwórcze, a zminimalizowana ilość odpadów oraz optymalizacja zarządzania zasobami zwiększa wydajność produkcji.

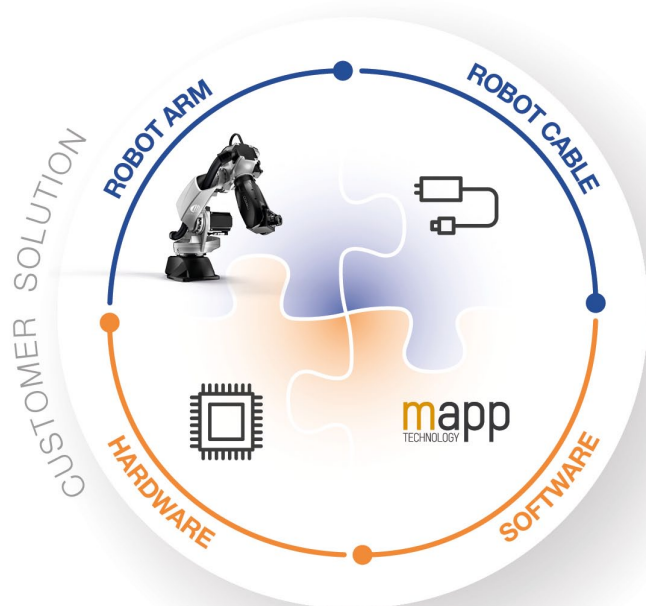


Follow us



robotics.comau.com

Made in Comau



programistyczne, które pozwala na zaprogramowanie każdej funkcji urządzenia za pomocą dowolnego języka IEC 61131-3, a nawet języków zaawansowanego programowania, takich jak ANSI C czy C++. To bezpośrednio prowadzi do dodatkowej efektywności operacyjnej, eliminując konieczność posiadania wielu sterowników programowanych z różnymi systemami operacyjnymi i oprogramowaniem.

Bohaterowie projektu: MAPP kluczem do integracji

Korzyści z openROBOTICS możemy mnożyć, kiedy stosowany jest razem z B&R w technologii MAPP. Ta nowa filozofia tworzenia oprogramowania pozwala na średnią redukcję czasu programowania do 67%. W rzeczywistości dla zadań, które są powszechne w stosowaniu automatyki, takich jak zarządzanie formułami, tworzenie systemu alarmowego lub kontrola robotów, programowanie nie jest nawet potrzebne. To jest wystarczające, aby skonfigurować dostępne komponenty MAPP®. To sprawia, że automatyczny system jest bardziej intuicyjny i łatwiejszy w obsłudze dla operatorów i programistów.

Projekt MAPP jest wynikiem konkretnej potrzeby rynku: przyspieszenie rozwoju oprogramowania oraz tworzenie coraz większej ilości pakietów modułowych i elastycznych.

– Dzięki zastosowaniu tej technologii programiści nie muszą już spędzać czasu na konfigurowaniu powtarzających się funkcji. Zamiast tego mają możliwość skoncentrowania się na swoich głównych zadaniach wdrożenia maszyn lub urządzeń do procesów w obrębie własnej aplikacji. Moduły MAPP pokrywają większość podstawowych funkcji obecnych w każdej maszynie. Ponadto nowe funkcje są stale rozwijane – wyjaśnia Christoph Trappl, Product Manager technologii MAPP.

– Istnieje wiele korzyści – wyjaśnia Trappl. – Przede wszystkim komponenty MAPP są bezpośrednio napisane, przetestowane i zoptymalizowane przez B&R przed premierą na rynku, a towarzyszy im dokumentacja zawarta w podręczniku użytkownika i standardowe elementy diagnostyczne. Gwarantuje to wyższą jakość kodu i stabilności oprogramowania, jak również mniej problemów związanych z zarządzaniem projektem klienta. Podobnie jak w każdym innym standardowym produkcie, B&R dba również o utrzymanie modułów, eliminując czas i koszty związane z działaniami, które spółka poniosłaby, gdyby sama opracowała program.

Z tych powodów MAPP jest istotnym narzędziem do wspierania efektywności przedsiębiorstw, które mogą teraz skupić się na rozwoju swoich procesów maszynowych w celu zwiększenia konkurencyjności własnych elementów. Technologia MAPP integruje się również w wyspecjalizowanych funkcjach optymalizacji pod kątem obsługi ramion robota Comau.

Bohaterowie projektu: openROBOTICS, szeroki asortyment robotów

– Seria COMAU openROBOTICS składa się z kompletnej rodziny robotów o udźwigu od 3 do 650 kg – mówi Tobias Daniel. – Są to te same roboty Comau, które są już znane, używane i cenione na rynku, ale są przewidziane jako część oferty openROBOTICS bez konieczności zmian sprzętowych.

W porozumieniu z B&R COMAU dostarcza rozwiązanie openROBOTICS gotowe do podłączenia do automatyki B&R. W wersji podstawowej COMAU zapewnia ramię mechaniczne robota wraz z silnikami, adapterami i kompletem kabli do przyłączenia robota do komponentów elektroniki. COMAU oferuje przewody o różnych długościach do połączenia ramienia robota z szafą sterowniczą.

Rozwiązanie, które spełnia potrzeby rynku

Wspólnie opracowany projekt openROBOTICS otrzymał już pozytywną odpowiedź z rynku.

– Dostarczyliśmy roboty COMAU w wersji openROBOTICS kontrolowane przez moduły MAPP do wybranych integratorów systemowych, którzy bezpośrednio wdrażają roboty – mówi Tobias Daniel. – Zaczęliśmy rozpowszechniać



Od lewej: Walter Burgstaller i Tobias Daniel

openROBOTICS na całym świecie z pozytywnym sprzężeniem zwrotnym od pierwszych klientów.

– Mamy ugruntowaną i dobrze zorganizowaną współpracę z COMAU – wyjaśnia Walter Burgstaller. – Liczne analizy sektora biznesu pokazują, że możemy sprostać rosnącemu zapotrzebowaniu na roboty w ciągu najbliższych lat, nawet do

zastosowań w sektorach, w których roboty jeszcze nie są tak powszechne. Jest to bezpośrednią konsekwencją tendencji współczesnego przemysłu, przetwarzania małych partii, a nawet produkcji pojedynczych jednostek. W tym sensie pełna integracja mechaniki robotów z innymi maszynami jest główną zalegą pod względem czasu i kosztów. Dzięki

ki openROBOTICS układ sterowania urządzenia może zarządzać osiami maszyny, jak również silnikami i sygnałami zwrotnymi robota. Powoduje to szybszą i bardziej elastyczną konfigurację i krótkie czasy przestoju w procesach wytwórczych – wszystko to z korzyścią dla produkcji. Korzystanie z technologii MAPP nawet zwiększa te efekty. ■

Rozwiązanie openROBOTICS i technologia MAPP mają uczynić obrabiarki bardziej wydajnymi

W zautomatyzowanych stanowiskach, gdzie roboty i obrabiarki znajdują się we wspólnym działaniu, przyjęcie rozwiązania opartego na openROBOTICS i MAPP przynosi znaczne korzyści operacyjne dla firm w przemyśle wytwórczym.

– Narzędzia programistyczne niezbędne do uruchomienia kinematyki robotów są obliczeniowo i logicznie bardziej skomplikowane niż te stosowane do kontrolowania aktywacji w standardowej maszynie – wyjaśnia Burgstaller. – Gotowe do użycia funkcje MAPP są jednak skuteczne i ułatwiają rozwój i zarządzanie maszynami bez względu na to, jak to może być skomplikowane. Na przykład założymy, że openROBOTICS i rozwiązanie MAPP są wdrożone u klienta, który

potrzebuje zarządzać swoimi maszynami w zakładzie, a robot musi przenieść arkusz metalu do giętarki. W tym przypadku aplikacja umożliwi zarówno zarządzanie kinematyką robota dla doskonałej synchronizacji ruchów robota, jak i narzędzia giętarki.

– Zarządzanie osiami robota i urządzeniami za pomocą jednego kontrolera, utworzonego w ramach jednego środowiska programistycznego, upraszcza konserwację i całą procedurę operacyjną, a także prowadzi do znacznego wzrostu wydajności. Ponadto nie zapominajmy, że operacje poświęcone tworzeniu cyklu obrabiarki mogą równocześnie programować, w ramach tego samego interfejsu, cykl pracy robota – dodaje Burgstaller.

– Istnieją znakomite możliwości ryn-

kowe. Ten projekt może wzmocnić obecność robotów nawet w sektorach, w których potrzeba większej elastyczności operacyjnej i szybkość pracy stale rośnie. Rozwiązanie, które oferujemy, przeciwdziała również trudnościom spotkanym przez inżynierów, którzy opracowują oprogramowanie do zarządzania dla obrabiarek, ale którzy nie posiadają doświadczenia potrzebnego do integracji robotów w swoich zakładach. Z COMAU openROBOTICS i technologią MAPP oferujemy mechanikę robotów, którą są w stanie zintegrować ze swoim sprzętem, a następnie zarządzać nią za pomocą modułów programowych MAPP. W rezultacie sterowanie w całym zakładzie staje się prostsze i bardziej intuicyjne – mówi Burgstaller. ■

Oferta openROBOTICS dla Przemysłu 4.0

To, co obecnie nazywa się Przemysłem 4.0, było strategicznym celem COMAU w ciągu ostatnich kilku lat. Rozpoczęliśmy w 2010 roku, uruchamiając jednostkę sterującą C5G, wybierając standardowe komponenty automatyki przemysłowej B&R zamiast innego określonego sprzętu.

Dzisiaj, z naszą koncepcją openROBOTICS, roboty COMAU stały się organiczną częścią maszyn klientów, przynosząc dodatkową korzyść z elastycznej, skutecznej i sprawnej integracji.

TECHNOLOGIA SMART FACTORY:

● **Implementacja nieograniczonych możliwości:** klienci mogą mieć wiele różnych konfiguracji sprzętowych.

COMAU openROBOTICS jest jednostką całego systemu.

- **Jednorodne sieci:** czasem zakłady produkcyjne posiadają zbiór podsieci, które są połączone ze sobą w różnym stopniu. Zasady Przemysłu 4.0 zalecają stworzenie jednej jednorodnej sieci, która obejmuje każdą maszynę. Jest to gwarancja jakości i efektywności produkcji.
- **Ujednolicona identyfikowalność:** każdy wykonuje funkcjonalne testy, ale dzisiaj prawdziwą wartością jest praca w pełnej identyfikowalności dla każdego pojedynczego produktu.
- **Komunikacja w czasie rzeczywistym i informacje zwrotne:** komunikacja sieciowa w całej fabryce działa w każ-

dym kierunku. Każdy etap produkcji daje natychmiastową informację zwrotną, a każda maszyna może dać odpowiedź, jaką otrzymuje się z kolejnych natychmiastowych działań. ■



Comau Poland Sp. z o.o.

ul. Turyńska 100

43-100 Tychy

tel. 32-217 94 02, 32-217 91 30

e-mail: robotyka.pl@comau.com

www.comau.com/PL

Hannover Messe 2016: Roboty serii TX2 gotowe do działania

Rewolucja zamiast ewolucji

Choć z pozoru nie różnią się zbyt wiele od poprzedniej generacji, roboty serii TX2 stanowią epokowy krok naprzód dla firmy Stäubli. Oprócz poprawy wydajności we wszystkich kryteriach generacja TX2 została wzbogacona także o nowe funkcje bezpieczeństwa, które znacznie zwiększają możliwości współpracy ludzi z robotami.

Firma Stäubli z powodzeniem prezentowała już pierwsze wersje generacji TX2 na targach międzynarodowych. Teraz urządzenia te są już w pełni gotowe do działania. Jednakże wiele z innowacji wprowadzonych w modelach TX2-40, TX2-60 i TX2-90 trudno dostrzec na pierwszy rzut oka. Wynika to z dużego podobieństwa do urządzeń poprzedniej generacji. Nowe maszyny nabrały bardziej opływowego i dynamicznego kształtu, wskutek tego urządzenie charakteryzuje się ultrakompaktową i jeszcze smuklejszą sylwetką. Te roboty sześcioposiowe o zakresie udźwigu od 2 do 15 kilogramów oraz zasięgu od 515 do 1450 milimetrów doskonale radzą sobie w warunkach ograniczonej przestrzeni.

Nowe maszyny są oczywiście lżejsze, bardziej wytrzymałe i mają silniejszy napęd, co znacznie poprawia ich dynamikę pracy. Wyposażono je również w szereg środków w celu poprawy wydajności energetycznej. Lecz to w dziedzinie bezpieczeństwa nastąpił prawdziwy przełom, polegający na wdrożeniu pionierskich technologii. Dzięki serii TX2 oraz sterownikom CS9 Stäubli Robotics otwiera nowy rozdział w zakresie współpracy ludzi z maszynami.

Roboty przemysłowe o wysokiej wydajności, umożliwiające interakcję maszyny z człowiekiem

Firma Stäubli zastosowała zupełnie inne podejście niż większość konkurencyjnych producentów. Gerald Vogt, CEO Stäubli Robotics, wyjaśnia to w następujący sposób:



TX2_60: Roboty sześcioposiowe serii TX2 wyposażone są w cyfrowy przetwornik bezpieczeństwa dla każdej z osi oraz zintegrowany panel bezpieczeństwa

– Świadomie zdecydowaliśmy, że nie będziemy tworzyć kosztownej specjalnej kinematyki z ograniczeniem obciążenia lub prędkości wyłącznie do zastosowań współpracy człowieka z robotem (HRC). Zamiast tego chcieliśmy, by nasze standardowe roboty umożliwiały wspólną pracę z ludźmi w określonych warunkach, z zachowaniem pełni możliwości. Dzięki zastosowaniu stworzonej przez nas nowoczesnej technologii bezpieczeństwa udało nam się zrealizować ten cel.

Roboty sześcioposiowe serii TX2 wyposażone są w cyfrowy przetwornik bezpieczeństwa dla każdej z osi oraz zintegrowany panel bezpieczeństwa. Wszystkie funkcje bezpieczeństwa mają certyfikat TÜV oraz są zgodne z rygorystycznymi wymaganiami kategorii bezpieczeństwa SIL3/PLe. Aby zagwarantować najwyższy poziom bezpieczeństwa, każdy ruch robota jest monitorowany za pomocą czujnika. Ponadto wszystkie współrzędne robota, w tym prędkość i przyspieszenie, są rejestrowane w czasie rzeczywistym. Podczas projektowania serii TX2 firma Stäubli zastosowała niezawodne moduły I/O z funkcją konfiguracji oraz systemy sieci Ethernet na bazie protokołu Fieldbus, które zapewniają najwyższy możliwy poziom zgodności i bezpieczeństwa. Wszystkie te funkcje sprawiają, że teoretyczne możliwości bezpośredniej i pośredniej współpracy człowieka z maszyną nabierają realnych kształtów.

Nowa definicja wydajności i efektywności

Aby dotrzymać kroku innowacjom z dziedziny bezpieczeństwa, firma Stäubli postanowiła zastosować sprawdzony model





Produkty_TX2: Oprócz poprawy wydajności we wszystkich kryteriach generacja TX2 została wzbogacona także o nowe funkcje bezpieczeństwa, które znacznie zwiększają możliwości współpracy ludzi z robotami

rozwoju mechanicznego. Tak jak w przypadku poprzedników, nowe modele robotów sześcioksiowych mają charakterystyczną konstrukcję obudowy o poziomie ochrony IP65, natomiast nadgarstek został zabezpieczony zgodnie ze specyfikacją IP67, jest zatem wodoodporny. W związku z tym seria TX2 idealnie nadaje się do czystych pomieszczeń oraz zastosowań wymagających wysokich standardów higienicznych, lecz również do pracy w trudnych warunkach, np. w przypadku obrabiarek. Wszystkie urządzenia serii TX2 umożliwiają pionowe wprowadzanie przewodów, dzięki czemu mogą być montowane na posadzce, ścianie lub suficie.



– Seria TX2 to zupełnie nowy wymiar jakości, precyzji, prędkości, dynamiki i bezpieczeństwa – dodaje Vogt. – Lecz to właśnie zaawansowane technologie bezpieczeństwa tych maszyn sześcioksiowych otwierają przed naszymi klientami nowe możliwości w dziedzinie projektowania stanowisk pracy robotów, a także wspólnego przebywania i pracy ludzi i maszyn. Dzięki udoskonalonym osiągom nowa seria robotów sześcioksiowych stanowi wartościowy wkład we wszystkich standardowych zastosowaniach, jak również w aplikacjach HRC, co przyczynia się do poprawy produktywności i efektywności we wszystkich obszarach przemysłu. ■

STÄUBLI

Staubli Łódź Sp. z o.o.

ul. Okólna 80/82, Łagiewniki Nowe
95-002 Smardzew
tel. 42-636 85 04
fax 42-637 13 91
e-mail: staubli.pl@staubli.com
www.staubli.pl

reklama



Zapraszamy serdecznie do odwiedzenia naszego stoiska nr 36 w hali 4 na Targach ITM 2016

Idealne dopasowanie.

www.multi-contact.com

CombiTac
The Modular Connector System



Modułowe, kompaktowe, wszechstronne

System złączy CombiTac został zaprojektowany z myślą aby sprostać Państwa oczekiwaniom i dostarczyć złącza wykonane z najwyższej jakości elementów zapewniających długie życie produktu.

- pełna modułowość produktu
- 100000 cykli podłączenia, rozłączenia
- złącza elektryczne 300A/5kV z ochroną przed przypadkowym dotknięciem
- złącza sygnałowe, do transferu danych, światłowodowe
- złącza pneumatyczne i do cieczy (do 15bar)
- złącza do termopar
- IP65 i IP68 dla obudów, pływające obudowy panelowe
- wysoka odporność na wibracje i uderzenia

System złączy modułowych CombiTac jest uznany światowym standardem dla automatyki, robotyki, oprzyrządowania linii produkcyjnej. Multizłącza CombiTac zapewniają stabilne i bezpieczne podłączenie z dużą ilością cykli a jednocześnie wysoką odpornością na wibracje i uderzenia.

Staubli Łódź Sp. z o.o. tel. +48 42 6368504
email: poland@multi-contact.com

Multi-Contact

MC

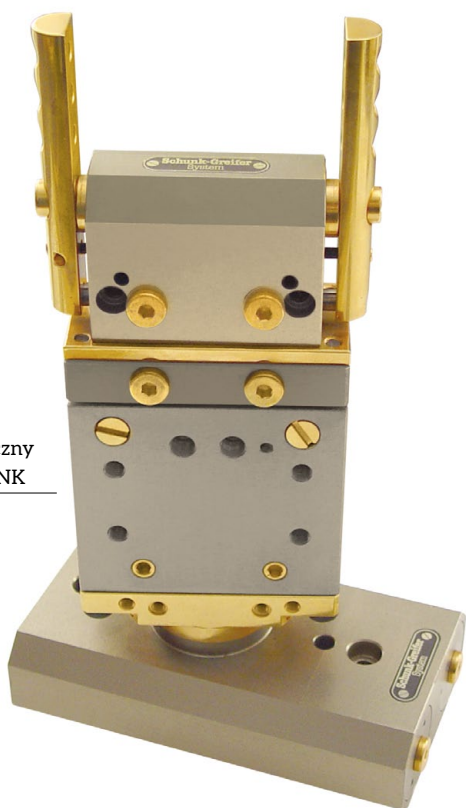
STÄUBLI GROUP

Rozwój systemów automatyzacji produkcji – chwytak PGN plus firmy SCHUNK z prowadnicami wielozębnymi

Od ponad 30 lat chwytaki SCHUNK ustanawiają standardy w dziedzinie automatyzacji produkcji. W duchu pionierstwa i doskonałości podejmujemy najbardziej skomplikowane wyzwania i poszukując nowych rozwiązań, kreujemy przyszłość systemów chwytakowych. Innowacyjne i solidne rozwiązania zapewniają niezawodność systemów i aplikacji.

Na wystawie w Hanowerze w 1983 r. Heinz-Dieter Schunk przedstawił chwytak pneumatyczny PPG – pierwszy standardowy chwytak wykorzystujący sprawdzone rozwiązania kinematyczne, stosowane w technologii mocowań – ustanawiając tym samym nowy standard w historii automatyki. Wprowadzając ideę synergii, SCHUNK zrewolucjonizował automatyzację produkcji i uczynił zdecydowany krok w kierunku bycia liderem kompetencji techniki mocowań i systemów chwytakowych.

Chwytak
pneumatyczny
PPG SCHUNK

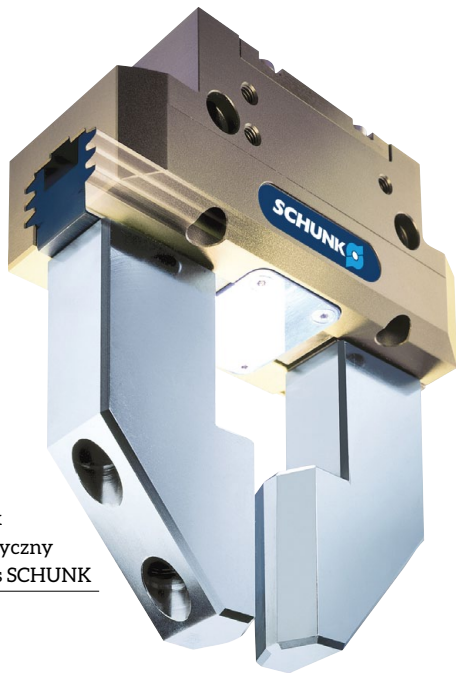


Chwytak
pneumatyczny
PPG-F SCHUNK



Rozwój systemów automatyzacji, których zadaniem jest wzrost wydajności, niezawodności i żywotności urządzeń, powoduje wzrost wymagań odnośnie do podzespołów stosowanych do ich budowy. W odpowiedzi na rosnące wymagania stawiane chwytakom odnośnie do precyzji chwytania oraz obciążeń, jakim są one poddawane, w 2000 r. Firma SCHUNK opracowała i opatentowała nową wersję chwytaka: PGN-plus, która zastąpiła dotychczas produkowany chwytak PGN. Był to pierwszy dwupalczasty uniwersalny chwytak pneumatyczny z prowadnicami wielozębnymi.

Koncepcja powstania prowadnicy wielozębnej narodziła się z potrzeby eliminacji wad występujących w stosowanych do tej pory klasycznych prowadnicach, w których występował tzw. efekt „szuflady”. Polega on na ugięciu prowadnicy ku dołowi



Chwytnik
pneumatyczny
PGN-plus SCHUNK

podczas wyciągania. Jest to spowodowane wystąpieniem momentu powstałego w wyniku działania siły obciążenia szuflady, zależnego od ramienia, związanego z jego długością. Przekłada się to na zwiększenie punktowego obciążenia prowadnic szuflady. Ten sam efekt występuje na prowadnicach chwytaka, co wpływa negatywnie na siłę zacisku, precyzję trzymania chwytanego detalu oraz jego żywotność.

W nowym chwytaku PGN plus zastąpiono dotychczasową konstrukcję systemem prowadnic wielozębnych. Siły i momenty działające na prowadnice szczęk bazowych chwytaka rozkładają się na wiele równoległych płaszczyzn, stanowiących podpory, co prowadzi do zwiększenia jego sztywności, precyzji chwytania, powtarzalności, stabilności, obciążalności oraz braku spadku siły zacisku. W odpowiedzi na rosnące potrzeby i wymagania rynku zwiększono liczbę produkowanych wersji poszczególnych typów chwytaka. Obecnie firma SCHUNK w standardowym programie posiada chwytaki w wersjach przeciwpylowych, odpornych na korozję, wysoką temperaturę i do innych specjalistycznych zastosowań, w wersji EX, o zwiększonej precyzji oraz ze wzmocnioną siłą zacisku. Chwytnik PGN plus produkowany jest w typoszeregu 40–380 i charakteryzuje się następującymi parametrami: siły zacisku 123–21 150 N, momenty skrętne szczęk bazowych 10–560 Nm, skok szczęki 2–45 mm. Rekomendowana waga chwytanych detali: do 80 kg. Standardem firmy SCHUNK jest udzielanie na chwytak PGN plus 36-miesięcznej gwarancji oraz 30-letniej gwarancji działania i niezawodności. Uniwersalność i szeroka gama oferowanych modeli umożliwiają stosowanie chwytaków PGN plus praktycznie w każdej aplikacji przemysłowej i laboratoryjnej.

Kolejnym krokiem milowym w historii systemów chwytakowych było wprowadzenie w roku 2006 pierwszej trójpalczastej



Przykład aplikacji PGN-plus SCHUNK



Przykład aplikacji PGN-plus 2 SCHUNK



Chwytnik pneumatyczny z prowadnicami wielozębnymi PGN-plus SCHUNK



Chwytnak
SDH SCHUNK



5-palczasty chwytnak -
ręka SCHUNK

ręki chwytającej SDH z czujnikami na palcach. Połączone palce chwytaka kontrolują sposób i siłę chwytania, dostosowując ją do różnych przedmiotów, dzięki czemu chwytaki mogą być stosowane w robotyce serwisowej i serwisowych aplikacjach przemysłowych. Dzięki możliwości zmiany ustawienia 2 palców SDH daje dużą elastyczność pod względem kształtu, wielkości i położenia chwytanego przedmiotu.

Na konferencji prasowej otwierającej Targi w Hanowerze w 2013 r. Henrik A. Schunk zaprezentował innowacyjny, 5-palczasty chwytnak, imitujący ludzką rękę. Dzięki dziewięciu dyskom pięć palców chwytaka może wykonywać różne, skomplikowane operacje chwytania. Ponadto dzięki możliwości zaprogramowania licznych gestów ułatwiona jest komunikacja wzrokowa pomiędzy człowiekiem a robotem, co umożliwi zastosowanie w środowisku człowieka. Elektronika w najnowszej wersji chwytaka jest całkowicie zintegrowana w „nadgarstku”, co czyni jego konstrukcję niezwykle kompaktową. Ręka może być połączona za pośrednictwem określonych interfejsów z dowolnymi urządzeniami dostępnymi na rynku. Dla aplikacji mobilnych możliwe jest zasilanie z akumulatora 24 V.

Rok 2015 to nowa generacja chwytaków SCHUNK Permanent. PGN-plus-P wyznacza nowy standard dla pneumatycznych chwytaków uniwersalnych i czyni sprawdzoną technologię jeszcze lepszą. Zoptymalizowane opatentowane przewodnice wielozębnie zaopatrzone w kanały smarowe, umożliwiające szybkie i równomierne rozprowadzanie smaru, zapewniają wzrost niezawodności i precyzji działania oraz wydłużają cykl konserwacji. Zwiększona o 50% siła chwytania umożliwia prze-

noszenie dużych obciążeń. Zwiększone maksymalne momenty pozwalają na stosowanie 50% dłuższych palców chwytaka. Czyż to PGN-plus-Permanent optymalnym rozwiązaniem standardowym dla wielu zastosowań.

Chwytniki PGN-plus-P występują w wersjach standardowych do użytku w środowisku czystym i lekko zabrudzonym lub w wykonaniu specjalnym do środowiska zanieczyszczonego. Produkowane są w zakresie wielkości 50–125, z siłami zacisku od 160 N do 2780 N. Skok na palec: 2–13 mm przy rekomendowanej wadze chwytanych detali w zakresie 0,8–13,9 kg.

W ciągu ostatnich 30 lat firma SCHUNK podejmuje wyzwania dotyczące wysoce skomplikowanych wymagań swoich Klientów. Rozwiązania stanowią innowacyjne, trwałe i niezawodne komponenty, gwarantujące maksimum niezawodności systemów i maszyn na całym świecie. ■



SCHUNK Intec Sp. z o.o.

ul. Puławska 40 A

05-500 Piaseczno

tel. 22-726 25 00

fax 22-726 25 25

e-mail: info@pl.schunk.com

www.pl.schunk.com

Zimmer Group wprowadza na rynek chwytaki w niskiej cenie

Firma Zimmer Group rozszerzyła swój program o przystępne cenowo, a mimo to wytrzymałe elementy do automatyzacji. Pionier w dziedzinie chwytaków oferuje obecnie swoim klientom pneumatyczny chwytak równoległy serii GPP1000, który swoją zasługującą na uwagę przystępną ceną umożliwi szczególnie ekonomiczną produkcję, a tym samym wychodzi naprzeciw życzeniom wielu klientów.

Nowa seria chwytaków GPP1000 dzięki nieporównywalnie korzystniejszej cenie umożliwia szczególnie ekonomiczną produkcję. Przy sile uchwytu 100 N oferuje wybór pomiędzy trzema różnymi skokami: 4 mm, 8 mm i 16 mm na szczękę. W ustawieniu fabrycznym jednostronnie działający chwytak jest otwarty beczciśnieniowo przy pomocy sprężyny odwodzącej i może być zastosowany do chwytania zewnętrznego. Jednak kilkoma prostymi ruchami chwytak można tak przebroić, by szczęki w stanie beczciśnieniowym były zamknięte. Tym samym może być on zastosowany także do chwytania wewnętrznego

Do wykrywania pozycji mogą być zastosowane czujniki pola magnetycznego, które po każdej stronie chwytaka mają prowadzenie w rowku. Chwytaki dostarczane są z zestawem

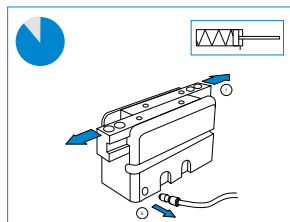
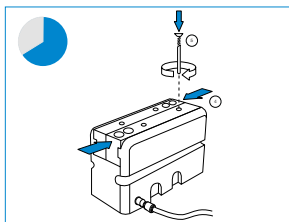
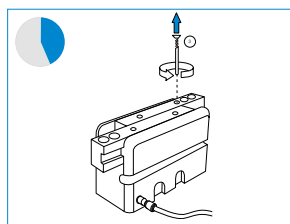
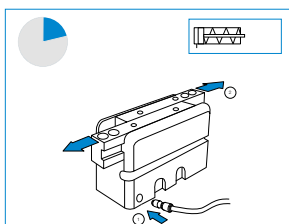
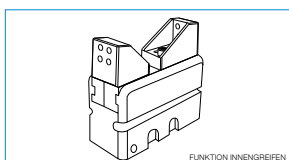
szczęk chwytających wzmocnionych włóknem szklanym oraz z niezbędnym materiałem do przykręcania, jednakże w każdym czasie można zastosować również szczęki dostosowane do indywidualnych potrzeb klienta.

Przy pomocy opcjonalnej płyty adaptera chwytak może być połączony zarówno z Zimmer MCS, jak też z dostępnymi na rynku systemami szyn profilowych.

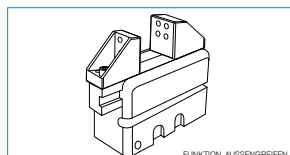
By móc bezspoinowo dodać chwytaki do istniejących maszyn i urządzeń, przy pomocy płyty adaptera można uzyskać kompatybilność z najważniejszymi systemami szyn profilowych, również z systemem MCS, który Zimmer Group rozprowadza.

By ułatwić klientom wybór określonego produktu, Zimmer Group podzieliła swoje portfolio produktów na klasy zastosowania, tak zwane Application Profiles. GPP1000 należy do klasy bazowej AP1, przy pomocy której można zaspokoić podstawowe wymagania dotyczące produktu, przy jednoczesnym szczególnym uwzględnieniu aspektów ekonomicznych.

Pomimo swej przystępnej ceny GPP1000 oferuje sprawdzoną jakość produktów firmy Zimmer Group i bez konserwacji wykonuje do 2 milionów cykli – a zatem są to najlepsze przesłanki do niezawodnej i przystępnej cenowo produkcji!



W 50 sekund od chwytaka wewnętrznego do chwytaka zewnętrznego

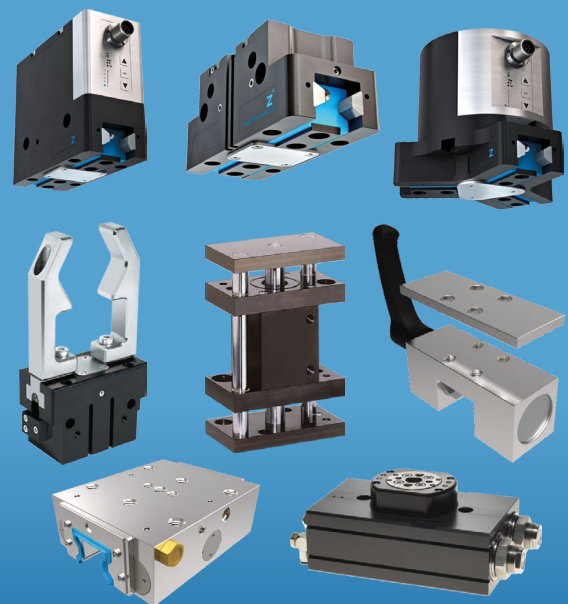


reklama

IBEMATIC
ROBOTYKA / PNEUMATYKA

ZIMMER
group

Przedsiębiorstwo Handlowe „IBEMATIC” jest przedstawicielem w Polsce niemieckiej firmy Zimmer Group (przed fuzją: Sommer Automatic) specjalizującej się w produkcji elementów robotyki



Przedsiębiorstwo Handlowe IBEMATIC • 10-241 Olsztyn • ul. Abramowskiego 84
tel. 89-526 93 20 • tel. 89-535 79 48 • fax. 89-535 79 49
tel. kom. 601 63 58 39 • e-mail: ibematic1@wp.pl • www.ibematic.com.pl

Czy obsługa gestów w panelach XV300 firmy EATON to praktyczna funkcjonalność?

Jacek Zarzycki

Utarło się stwierdzenie, że świat automatyki powinien opierać się na rozwiązaniach, które – szukając najbardziej trafnego określenia – można nazwać nieładnie mianem: „topornych”. To choćby dlatego interfejsy wizualizacyjne opierają się najczęściej na przestarzałej technologii, wykorzystującej folię rezystancyjną do detekcji miejsca dotyku.



Rys. 1. Panele serii XV300 w dwóch wersjach montażowych

Firma EATON od lat dba o zwiększenie estetyki i funkcjonalności rozwiązań dla elektryki i automatyki: charakterystyczny, uznany na rynku *design* aparatury RMQ-Titan sprawia, że lampki i przyciski firmy EATON są wizytówką potwierdzającą najwyższą jakość maszyn i urządzeń w nie wyposażonych; estetykę i rozszerzoną diagnostykę nawet najprostszych aparatów elektrycznych wzbogaca system SmartWire-DT; wprowadzone wiele lat temu rozwiązanie zabezpieczenia ekranu dotykowego szkłem hartowanym i detekcji punktu wciśnięcia za pomocą przecinania wiązek podczerwieni – to jedynie wybrane spośród wielu dowodów innowacyjności EATON. Dzisiaj, jako jeden z pierwszych dostawców rozwiązań automatyki, EATON przedstawia panele operatorskie XV300 i komputery IPC XP500 z matry-

cą pojemnościową i oprogramowaniem Galileo 10, umożliwiającym praktyczne wykorzystanie tych nowoczesnych matryc z technologią *multi-touch*.

Obsługa gestów na dobre zdomowiała się w używanych na co dzień urządzeniach, takich jak smartfony czy tablety. Już małe dzieci, posługując się intuicją przewijają ekrany, przesuwając palcem po ekranie, czy powiększają/zmniejszają gestem rozsuwania/zsuwania palców. Właśnie tego typu gesty mogą być obecnie wygodnie implementowane w najnowszym Galileo 10 – użytkownik ma przy tym do wyboru kilka możliwości.

Jedną z opcji jest pasek wyboru. W wybranym miejscu ekranu wizuali-

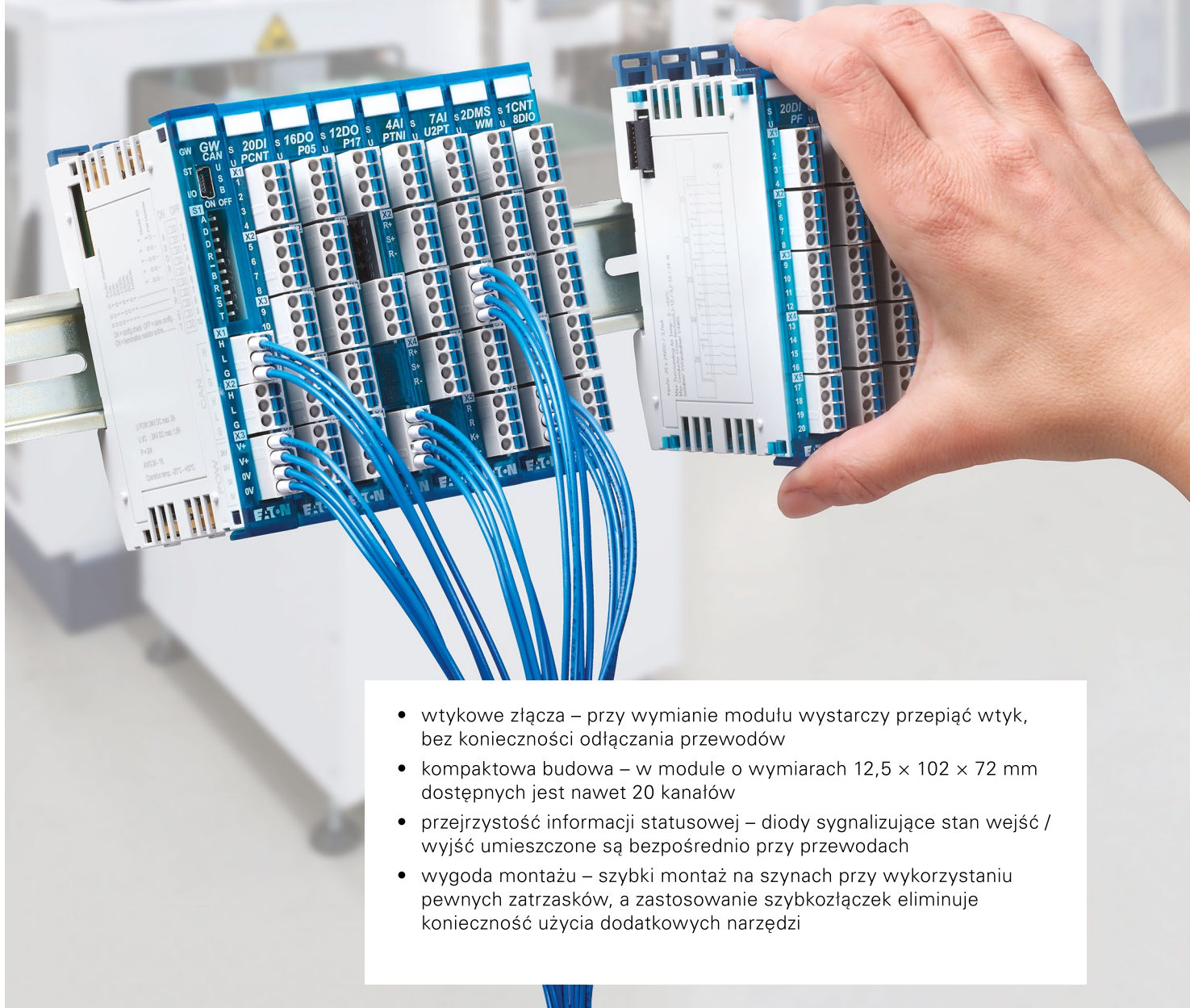
zacji wstawiany jest element o większej szerokości (lub wysokości), niż wskazuje na to ekran. Sam powiększony element tworzony jest w formie podmaski.

Po wstawieniu elementu na maskę docelową użytkownik, przesuwając palcem, wybiera, który fragment podmaski ma być wyświetlany – podobnie jak na rysunku 3. Ciekawą funkcjonalnością narzędzia Galileo jest zaprezentowana na wskazanym rysunku lista alarmów w formie półprzezroczystego okna. Po wypełnieniu listy istnieje możliwość przewijania jej palcem – bez konieczności „klikania” przycisków przewijania – góra/dół. W ich miejsce można umieścić przyciski potwierdzania wybranego alarmu lub grupy wszystkich alarmów.



Rys. 2. Pasek przewijania w programie Galileo10 w formie podmaski

Tak wiele, w tak niewielkiej obudowie XN300



- wtykowe złącza – przy wymianie modułu wystarczy przełączyć wtyk, bez konieczności odłączania przewodów
- kompaktowa budowa – w module o wymiarach 12,5 × 102 × 72 mm dostępnych jest nawet 20 kanałów
- przejrzystość informacji statusowej – diody sygnalizujące stan wejść / wyjść umieszczone są bezpośrednio przy przewodach
- wygoda montażu – szybki montaż na szynach przy wykorzystaniu pewnych zatrzasków, a zastosowanie szybkozłączek eliminuje konieczność użycia dodatkowych narzędzi

EATON

Powering Business Worldwide

Jednym z ciekawych zastosowań „wielodotyku” jest obsługa wykresów. Użytkownik w wygodny sposób może rozsunąć dwa palce na ciekawym fragmencie, by go powiększyć, co daje duży komfort

w analizie danych. Podobnie wygodnie przesuwają się cały wykres oraz steruje położeniem liniału, który ułatwia odczyt danych dla interesującego nas punktu.

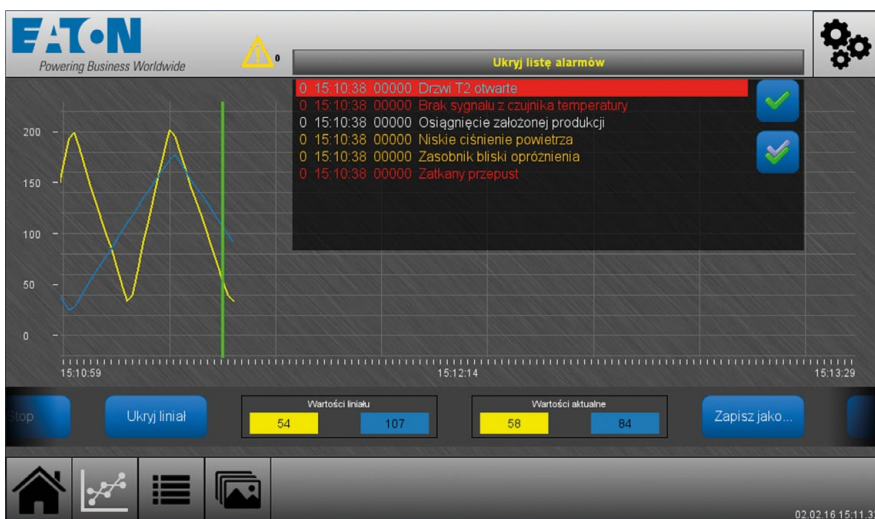
Inną opcją wykorzystywania możliwości przesuwania ekranu jest połączenie ze sobą większej ilości masek (ekranów).

Ciekawą funkcjonalność oferuje także zastosowanie szablonów wielokrotnego użytku. Przykładowy szablon (rys. 4) może zawierać szereg informacji o procesie – zarówno w formie cyfrowej, jak i graficznej (wskaźnik) czy wręcz jako zdjęcie. Sterownik PLC steruje wszystkimi elementami, wykorzystując strukturę danych – dzięki temu zmienne są wygodnie pogrupowane, a twórca wizualizacji nie musi indywidualnie adresować każdego podelementu. Pozwala to uniknąć żmudnej i odtwórczej pracy, w rzeczywistości znacznie ją przyspieszając.

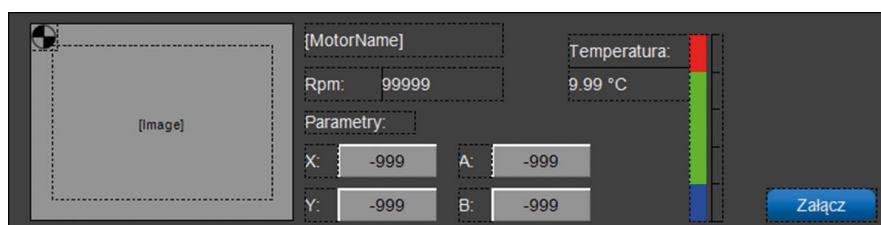
Finalnie wykorzystane szablony łączą się ze sobą w jeden kontener, dzięki czemu tworzą one wygodną w podglądzie stanu pracy – przewijaną listę (rys. 5). Wszystkie istotne informacje są łatwo dostępne w przyjaznej dla użytkownika formie.

Od współczesnej maszyny oczekuje się przede wszystkim niezawodności. W czasach, gdy każdy z czołowych dostawców rozwiązań automatyki oferuje zbliżoną jakość rozwiązań – cechą pozwalającą wyróżnić się producentom maszyn i urządzeń jest zastosowanie najnowocześniejszych aparatów, takich jak opisane narzędzia firmy EATON. Zastosowana w nich obsługa gestów to już nie tylko gadżet, ale pożądana funkcjonalność dająca korzyści zarówno twórcom maszyn, jak i ich użytkownikom.

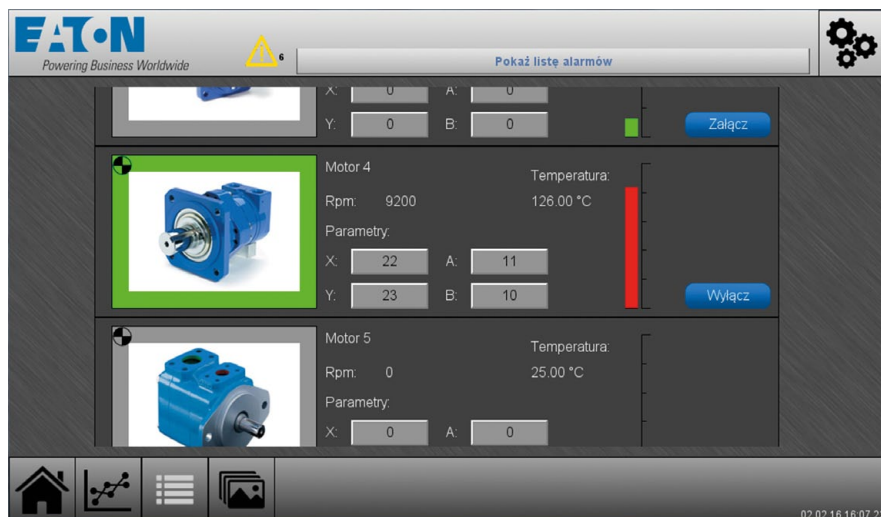
Jacek Zarzycki



Rys. 3. Przykładowa wizualizacja z wykorzystaniem paska przewijania, półprzezroczystego menu zawierającego listę alarmów oraz wykresu obsługiwanego przez funkcje multi-touch



Rys. 4. Przykładowy szablon z parametrami



Rys. 5. Przykładowy ekran wizualizacji z wykorzystaniem szablonów

EATON
Powering Business Worldwide

Eaton Electric Sp. z o.o.
80-299 Gdańsk
ul. Galaktyczna 30
tel. 58-554 79 00, 10
fax 58-554 79 09, 19
e-mail: pl-gdansk@eaton.com
www.moeller.pl

Kompaktowy enkoder absolutny

Sendix F5883 Motor-Line

Nowoczesny napęd powinien być dynamiczny, energooszczędny i zajmować niewiele miejsca. Firma Kubler wprowadziła na rynek enkoder wieloobrotowy odpowiadający rosnącemu zapotrzebowaniu na kompaktowe silniki wyposażone w przekładnię i enkoder.

Klasyczne konstrukcje enkoderów wieloobrotowych posiadają wbudowaną przekładnię mechaniczną, która gwarantuje wysoką niezawodność, ale zajmuje sporo miejsca. W nowych enkoderach absolutnych z serii F5883 Motor-Line zastosowano przekładnię elektroniczną, opartą na opatentowanej metodzie Intelligent Scan Technology™.

Pozwoliło to na znaczną redukcję rozmiaru enkodera przy zachowaniu 100% odporności na zakłócenia EMC i zewnętrzne pole magnetyczne, które może być problemem w konkurencyjnych konstrukcjach magnetycznych. Nowa przekładnia elektroniczna jest równie niezawodna, co przekładnia mechaniczna nawet w sytuacji, gdy enkoder jest zamocowany bezpośrednio na wale silnika o dużej mocy. Enkodery optyczne F5883 Motor-Line mają grubość 43 mm. W stosunku do klasycznej serii z przekładnią mechaniczną zredukowano grubość o 27 mm.

Enkoder ma średnicę zewnętrzną 58 mm i otwór przelotowy o średnicy do 15 mm. Pierścień zaciskowy może znajdować się z przodu lub z tyłu. Wysoką odporność na wibracje uzyskano przy użyciu technologii Safety-Lock™, gdzie łożyska wbudowane w enkoder są szeroko rozstawione i nie mogą się

przesunąć. Przewód wyprowadzono w taki sposób, aby nie zajmował dodatkowego miejsca przy instalacji. Obudowa ma szczelność IP65 oraz dopuszczalną prędkość obrotową 9000 RPM przy szerokim zakresie temperatury pracy od -40 do 85°C. Producent oferuje 3 wersje mocowania, tak aby enkoder pasował zarówno do małych, jak i dużych napędów.

Enkoder wieloobrotowy dostarcza informacji o pozycji kątowej i liczbie wykonanych obrotów poprzez interfejs SSI lub nowocześniejszą odmianę BiSS. Seria F5883 Motor-Line oferuje wysoką rozdzielczość, do 17 bitów na obrót i 24 bity na licznik obrotów. Pozwala to na precyzyjne pozycjonowanie wału napędu i połączenie silnika z maszyną poprzez wielostopniową przekładnię, bez ryzyka przekroczenia maksymalnej liczby obrotów wykonanych przez enkoder. Szybka odpowiedź można uzyskać, wysyłając do enkodera sygnał zegarowy o częstotliwości do 2 MHz (10 MHz dla interfejsu BiSS). Często sterownik lub falownik wymaga obecności dodatkowych ścieżek inkrementalnych SinCos lub prostokątnych, zgodnych z TTL. Enkodery z serii F5883 mogą generować wszystkie wyżej wymienione sy-



gnały, spełniając zapotrzebowanie na połączenie enkodera inkrementalnego z absolutnym. Użytkownik może skorzystać z przycisku lub sygnału SET, aby samodzielnie wyzerować pozycję enkodera, bez konieczności wprowadzania offsetu w urządzeniu nadrzędnym. Kierunek narastania odczytanej wartości można łatwo zmienić przy użyciu sygnału DIR. Wskaźnik LED umieszczony z tyłu obudowy ułatwia diagnozę usterek napędu – czerwony kolor zasygnalizuje przekroczenie dopuszczalnego zakresu temperatury lub problem związany z elektroniką enkodera. ■

Damian Gajewski

Product Manager

Astat Logistyka Sp. z o.o.

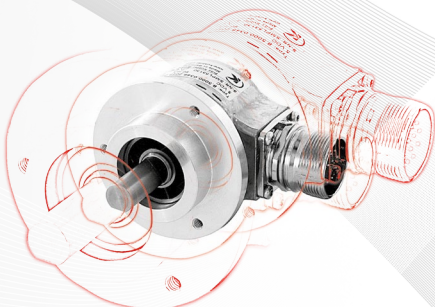
tel. 61-849 80 49

e-mail: d.gajewski@astat.com.pl

reklama

**REGIONALNE
SPOTKANIA
INŻYNIERÓW
I AUTOMATYKÓW**

ASTAT



REGIONALNE SPOTKANIA INŻYNIERÓW I AUTOMATYKÓW

16 czerwca 2016 r.

Chorzów, Hotel Diament Arsenal Palace ***

W JEDNYM MIEJSCU I CZASIE:

- Specjalistyczne wykłady branżowe w trzech blokach tematycznych: Automatyka, Pomiary, Energia
- Stoiska tematyczne: m.in. Automatyka Przemysłowa, Miernictwo, Energetyka, EMC i Systemy Pomiarowe, Nowoczesny Budynek
- Doradcy techniczni oferujący swoje wsparcie

SPOTKANIA BEZPŁATNE. ZAPISZ SIĘ: www.astat.pl/spotkania

ASTAT

KONTAKT

Marta Kowalska

61 840 47 23

606 759 943

m.kowalska@astat.com.pl

JET-WAVE-2310

Przemysłowy router 3G/LTE z redundancją i tunelowaniem VPN w ofercie ASTRAADA

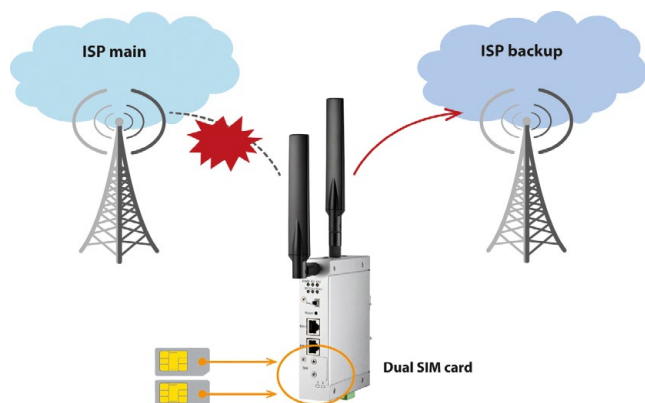
Paweł Podsiadło

Bezprzewodowa transmisja danych prowadzona w oparciu o infrastrukturę operatorów komórkowych zyskała w ostatnich latach bardzo dużą popularność. Przyczyniły się do tego: duży zasięg komunikacji, szersza dostępność sygnału komórkowego oraz szybka i łatwa instalacja. Do prostych aplikacji najczęściej stosuje się modemy pracujące w standardzie GSM/GPRS, widoczny jest jednak trend podnoszenia niezawodności połączeń o znaczeniu krytycznym w oparciu o lepiej zabezpieczone i bardziej funkcjonalne routery 3G/LTE.

Przykładem takiego urządzenia jest nowy produkt w ofercie Astraada, router JET-WAVE-2310. Jest on kompatybilny z najnowszymi standardami sieci komórkowych 3G oraz LTE. Technologia LTE pozwala na bardzo szybki przesył danych z prędkością nawet do 100 Mbps (pobieranie danych) oraz 50 Mbps (wysyłanie danych). Urządzenie poza wsparciem dla technologii LTE jest również kompatybilne ze starszymi standardami UMTS i HSPA. JET-WAVE-2310 wyposażony został w dwa porty gigabit Ethernet przeznaczone do pracy w trybie routera lub switcha. Z ich pomocą można łączyć się przewodowo z urządzeniami końcowymi, np. komputerem PC, sterownikiem PLC czy wyspą wejść/wyjść. Koszty okablowania można ograniczyć, wykorzystując opcjonalny moduł WiFi (IEEE 802.11n), który może być wbudowany w urządzenie. Sterowanie trasami pomiędzy interfejsami gigabit Ethernet, GSM i WiFi realizowane jest przez wydajny procesor 700 MHz i mechanizm translacji adresów NAT.

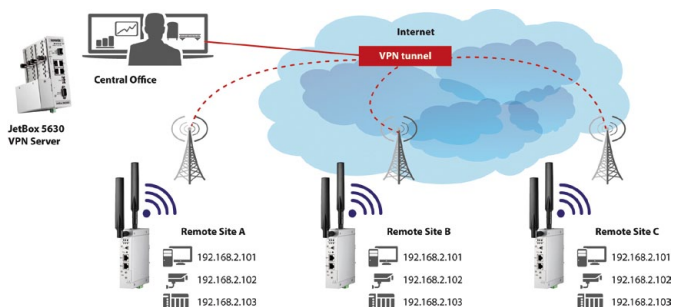


Router Astraada
JET-WAVE 2300



Redundancja kanału komunikacji na najwyższym poziomie

Router obsługuje mechanizm redundancji kanału komunikacji typu *warm-standby*, np.: połączenie kablowe może stanowić trasę podstawową, a połączenie bezprzewodowe LTE – alternatywną, która zostanie aktywowana tylko w momencie awarii podstawowej trasy. Po przywróceniu połączenia kablowego router automatycznie przełączy się na trasę kablową, dzięki czemu koszty transmisji bezprzewodowej są automatycznie ograniczone. JET-WAVE-2310 może obsługiwać również 2 niezależne sieci komórkowe (*dual SIM standby redundancy*). W momencie, gdy podstawowa karta SIM wykorzystująca infrastrukturę komórkową operatora „A” utraci połączenie, urządzenie automatycznie przełączy się na drugą kartę, która będzie wykorzystywać infrastrukturę operatora „B”.



reklama

Tunelowanie VPN zapewnia wysoki poziom bezpieczeństwa


JET-WAVE-2310 może budować szyfrowane połączenie zdalne w standardzie VPN. Tunelowanie pozwala tworzyć zabezpieczone kanały komunikacji pomiędzy centralną dyspozytornią a rozproszonymi obiektami, które wykorzystują publiczną sieć Internet. Router JET-WAVE-2310 pełni funkcję klienta VPN w takim układzie i łączy się z serwerem VPN (np. JET-BOX-5630).

Konfiguracja i zdalne zarządzanie

Wszystkie ustawienia urządzenia można wprowadzić z poziomu dowolnej przeglądarki internetowej w oparciu o wbudowany webserver. Opcjonalnie można wykorzystać dedykowane oprogramowanie, które usprawnia zarządzanie większą ilością oddalonych stacji. Jego zaletą jest obsługa zarówno urządzeń wyposażonych w karty o publicznym (stacycznym) adresie IP, jak również tych wyposażonych w niepubliczne adresy. Podstawowe funkcje oprogramowania to: monitorowanie stanu urządzeń, zmiana ustawień (np.: SIM, LAN, IP, tryb pracy), tworzenie i przywracanie kopii zapasowej ustawień oraz aktualizacja firmware.

Przemysłowa konstrukcja

JET-WAVE-2310 wyposażony jest w redundantne złącze dla zasilania 24 V DC (12-48), może pracować w szerokim zakresie temperatury od -25 do +70°C oraz spełnia podwyższone standardy przeciw zakłóceniom, np.: EN 61000-6-2/4 Heavy Industrial Environment. Standardowa gwarancja urządzenia to 54 miesiące.

 Paweł Podsiadło – Specjalista ds. systemów bezprzewodowych
tel: 12-424 00 65, e-mail: pawel.podsiadlo@astor.com.pl



ASTOR Sp. z o.o.
ul. Smoleńsk 29
31-112 Kraków
tel. 12-428 63 00
fax 12-428 63 09
e-mail: info@astor.com.pl
www.astor.com.pl

PRAKTYCZNA AUTOMATYKA



SWITCZE PRZEMYSŁOWE ASTRAADA NET



awaryjność urządzeń
poniżej 0,1%



zaawansowana diagnostyka
w oparciu o SNMP i Modbus TCP



automatyczne reagowanie na uszkodzenie
okablowania lub przetwornika (RING)



szeroki zakres temperatury pracy
od -40°C do +75°C



gwarancja
54 miesiące

panele i komputery
przemysłowe

przebiegniki
częstotliwości

sterowniki
PLC

urządzenia
komunikacyjne

Sprawdź ceny na:
www.astor24.pl

www.astraada.pl

Nieprzerwane połączenie przez Ethernet

Większość sieci komputerowych wykorzystuje technologię Ethernet. Z kolei dane w systemach i układach maszynowych przesyłane są za pomocą wielu różnych protokołów sieciowych. Skomunikowanie tych systemów ze sobą i dodatkowo z systemami komputerowymi jest skomplikowane i może być przeprowadzone tylko za pomocą specjalnego oprogramowania i sprzętu. Zastosowanie w maszynach systemu transmisji danych na Ethernetie zamiast systemów sieciowych pomaga rozwiązać ten problem.

Murrelektronik oferuje system magistrali danych w postaci modułowych urządzeń Cube67+. To doskonałe rozwiązanie dla instalacji systemów i maszyn, które otwiera drogę do większej ciągłości w sieciach. Ethernet dostarcza nie tylko innowacyjną technologię, ale także istotną wartość dodaną: zdecentralizowana „totalna diagnostyka”. Dzięki temu możliwe staje się monitorowanie systemów i lokalizowanie problemów z dowolnego miejsca na świecie, co pozwala na skrócenie kosztownych przerw w pracy urządzeń. Z poziomu przeglądarki internetowej poprzez Web serwer zintegrowany

w węzle magistrali można pobierać dane lub testować porty we/wy przed uruchomieniem.

Cube67+ ma, rzecz jasna, wszystkie typowe funkcje: wtykowe, parametryzowane, wejścia i wyjścia, cyfrowe i analogowe i/lub wyjścia bezpieczne. To redukuje nie tylko czas podłączenia, ale też liczbę komponentów. Łącząc zwartą konstrukcję i wysoki stopień ochrony (gwarantowany przez pełną obudowę), to rozwiązanie przemawia za stosowaniem w przemyśle systemów maszynowych i inżynierskich.

Murrelektronik oferuje również gotowe rozwiązania modułowe, które stanowią uzupełnienie interfejsu między modulem sterowniczym a elementami zewnętrznymi. To gama ramek Modlink MPV o standardowych wielkościach 6 lub 24, z jednym lub dwoma otworami. Mogą w nich być montowane różne gniazda, w zależności od wymagań. Wysoki stopień ochrony IP65 czyni połączenie elementów zewnętrznych i systemu modułów bardzo trwałym. Liczba potencjalnych zwarcień może zostać zredukowana przez stosowanie konfekcjonowanych i testowanych przewodów. Pełna gama elementów przyłączeniowych stanowi uzupełnienie grupy produktów: konfekcjonowane przewody M12 z kodowaniem D, cały zakres samoblokujących się złączy, w tym RJ45 (IP20 i IP67) oraz adaptory M12/RJ45.



Murrelektronik Sp. z o.o.

ul. Jordana 11

40-056 Katowice

tel. 32-730 00 20

e-mail: info@murrelektronik.pl

www.murrelektronik.pl

● Inżynierowie z IBM opracowali procesor kwantowy, który następnie udostępnił subskrybentom usługi IBM Cloud za pośrednictwem kwantowej platformy komputerowej. IBM Quantum Experience pozwala im uruchamiać różne algorytmy na lokalnym procesorze kwantowym. Składa się on z pięciu nadprzewodzących kubitów zlokalizowanych w T. J. Watson Research Center.

Urządzenie IBM-u nie stanowi uniwersalnego komputera kwantowego. Można na nim wykonywać tylko ściśle określone operacje. Już w przyszłej dekadzie powinien jednak powstać 50-, a nawet 100-kubitowy komputer, którego żaden z obecnie pracujących superkomputerów nie jest w stanie nawet emulować.

Najtrudniejszym wyzwaniem dla inżynierów stojących za budową komputerów kwantowych jest utworzenie stabilnych kubitów, którymi będzie można zarządzać tak, by możliwe było przeprowadzanie złożonych operacji. Komputer stworzony przez IBM korzysta z technologii wykorzystywanych w dzisiejszym przemyśle półprzewodnikowym.

IBM, aby mógł udostępnić użytkownikom platformę IBM Quantum Experience, musiał zbudować specjalny interfejs, który pozwala na połączenie się z procesorem za pośrednictwem chmury obliczeniowej. Firma ma zamiar stworzyć społeczność, która skupi się nad wykorzystaniem procesora, a nawet nad jego rozwojem. Dodając nowe kubity, IBM zaoferuje różne konfiguracje, na których łatwiej będzie można testować swoje algorytmy. To już prosta droga do nowych zastosowań dla technologii kwantowych, do których obecnie dostęp mają jedynie naukowcy oraz inżynierowie. Skupiają się oni nad zupełnie innymi zastosowaniami niż zwykli użytkownicy. IBM ma szansę zmienić diametralnie ten stan rzeczy.

Źródło: kopalniawiedzy

● Koncerny Fiat-Chrysler oraz Google ogłosiły wolę współpracy. Według zapowiedzi szefa koncernu FCA jej pierwszym efektem ma być najnowszy model Chrysler Pacific. Będzie to autonomiczna wersja pojazdu.

Pierwsza faza kooperacji zogniskowana będzie wokół implementacji technologii Google w minivanie. Na początku na drogi wyjedzie 100 testowych samochodów. Sergio Marchionne nie wyklucza, że w przyszłości spółki udostępnią otwarty kod źródłowy, pozwalając mniejszym firmom rozwijać technologię autonomicznych pojazdów.

Opierając się na swoich doświadczeniach, szef FCA wierzy, że prototyp Pacifica może powstać w ciągu pięciu, a nie jak zakładano wcześniej – dwudziestu lat.

Współpraca Fiata i Google nie jest jednak usłana różami. Okazuje się, że w umowie partnerskiej istnieją sporne punkty. Sytuacja nie dziwi, szczególnie biorąc pod uwagę fakt, że kilku innych producentów zrezygnowało ze współpracy z Google ze względu na niejasne zapisy dotyczące praw do własności danych.

Źródło: engadget

JESZCZE WIĘCEJ MOŻLIWOŚCI

Więcej wyborów.
Więcej kombinacji.
Większa indywidualność.

→ **Dobierz konektor idealny
do Twojej aplikacji.**



→ INDUSTRIAL ETHERNET

Przewody dla wszystkich
standardów Ethernetu

PROFI
NET

EtherNet/IP

sercos
the automation bus

EtherCAT

ETHERNET
POWERLINK

VARAN



Murrelektronik –
we live connectors!

Jak podłączyć wejścia/wyjścia cyfrowe i analogowe do Internetu Rzeczy?

Zdalne systemy sterowania od lat rozwijają się w różnych gałęziach przemysłu. Idea Internetu Rzeczy pokazuje, że kierunek rozwoju również sieci przemysłowych to łączenie ich przez sieć globalną, w celu stałej kontroli i zbierania danych pomiarowych. Firma Moxa posiada w swojej ofercie szereg rozwiązań kontrolno-pomiarowych, które ułatwiają podłączenie sygnałów wejść/wyjść, cyfrowych, analogowych, a także wejść temperaturowych do sieci LAN i WAN.

Systemy zdecentralizowane

Systemy rozproszone są szeroko stosowane w wielu branżach, w postaci sterowników PLC, różnych kart pomiarowych, modułów I/O, sterowników RTU, a także komputerów wbudowanych. Jeśli chodzi o komunikację węzłów, to obecnie w Europie można spotkać zarówno standardy komunikacji szeregowej, jak i te oparte o Ethernet, jednak rynek jest systematycznie przejmowany przez ten ostatni, na którym bazuje wiele protokołów, takich jak Profinet, Modbus TCP, Ethernet/IP. Sieć globalna znacznie wspomogła rozwój takich systemów, ponieważ umożliwiła łączenie obiektów rozmieszczonych nawet na innych kontynentach w jedną skomunikowaną całość. Internet to tak naprawdę wielki system rozproszony z wydzielonymi podsieciami prywatnymi, a do tej pory większość urządzeń, które były do niego podłączone, to komputery i urządzenia mobilne, czyli tak naprawdę ludzie, jednak w niedalekiej przyszłości zmieni się to znacząco.

Seria ioLogik E1200 – minimalistyczny interfejs I/O – Ethernet

Urządzenia ioLogik E1200 to pasywne moduły kontrolno-pomiarowe firmy Moxa, montowalne na szynie DIN, wyposażone w podwójny port Ethernet. Jest to podstawowa seria urządzeń dla systemów remote I/O z Ethernetem, co nie oznacza jakichkolwiek braków, wręcz przeciwnie. Dostępne są wersje z wejściami/wyjściami cyfrowymi i analogowymi, a także z wejściami na czujniki termoparowe lub czujniki termorezystancyjne. Ich główne zastosowanie to automatyka budynkowa, ale dzięki wykonaniu przemysłowemu dobrze sprawdzą się też w bardziej przemysłowych warunkach. Pasywność serii ioLogik E1200 oznacza, że są one „podwładnymi” urządzeń nadrzędnych. Aby odczytać lub załączyć wejścia/wyjścia tej serii, wystarczy posługiwać się popularnym protokołem Modbus TCP. Najczęściej ioLogiki E1200 odpytywane są przez sterowniki PLC, oprogramowanie



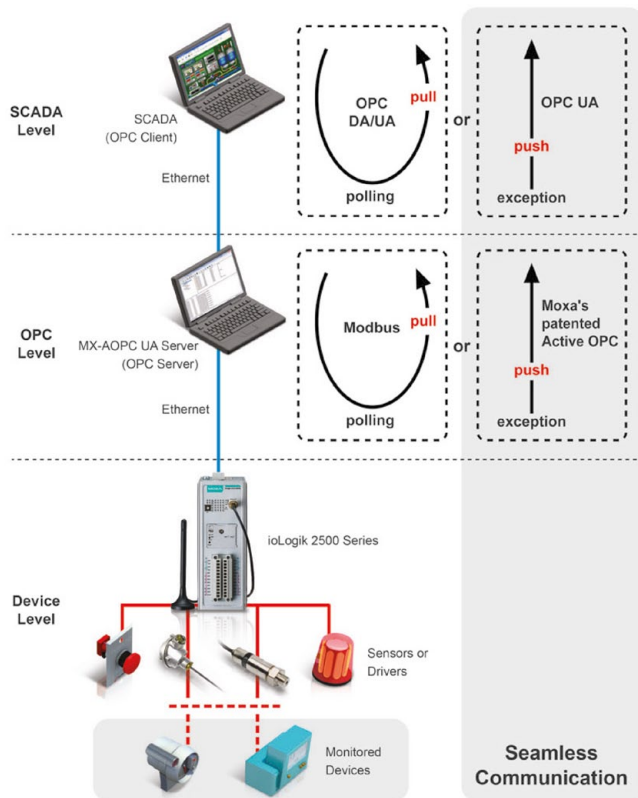
SCADA itp. Ciekawą funkcją jest *peer-to-peer*, która po konfiguracji sprawia, że wyjście modułu „A” będzie załączać się w zależności od stanu wejścia modułu „B”, podłączonego do tej samej sieci LAN. Jest to bardzo przydatna funkcja, którą w skrócie można opisać jako przenoszenie sygnałów „włącz/wyłącz” lub stanu napięcia/prądu przez Ethernet, bez pośrednictwa urządzeń trzecich.

Seria ioLogik 2500 – zaawansowany kontroler I/O

Seria ioLogik 2500 to zdalne kontrolery I/O, wyposażone w cyfrowe wejścia/wyjścia oraz wejścia analogowe (tylko ioLogik 2542), których liczbę można dodatkowo zwiększyć za pomocą nawet 8 ioLogików E1200. Seria ta posiada slot na kartę micro SD, na której może być zapisywany log danych pomiarowych, i wysyłany na serwer FTP. Na pokładzie znajdziemy też 4 porty Ethernet 10/100 Mbps, 2 porty RS232/422/485, i możliwość odczytu sławców Modbus RTU. Ponadto występują też wersje z interfejsem komórkowym GPRS lub HSPA, co ogromnie zwiększa możliwości budowania systemów rozproszonych.



To, co wyróżnia to najmłodsze rozwiązanie od Moxy, to jego aktywny charakter. Serię ioLogik 2500 można programować za pomocą narzędzia IOexpress, a odbywa się to poprzez wybieranie z list rozwijanych zdarzeń oraz łączenie ich wyników w bramki logiczne AND, OR i NOT. W jednej regule można maksymalnie użyć 3 bramek logicznych, łącząc na rozmaite sposoby wpisane wcześniej warunki, które finalnie sterują wykonaniem określonych akcji. Tworzenie takiej logiki jest intuicyjne i pozwala nie-programistom na tworzenie całkiem złożonych algorytmów sterowania. Zdarzenia, jakie można wybrać jako warunki, to: zmiana stanu wejścia/wyjścia, uruchomienie systemu, błąd połączenia Modbus, timer, harmonogram (określony czas), zdalna akcja, komenda CGI, wartość rejestru slave

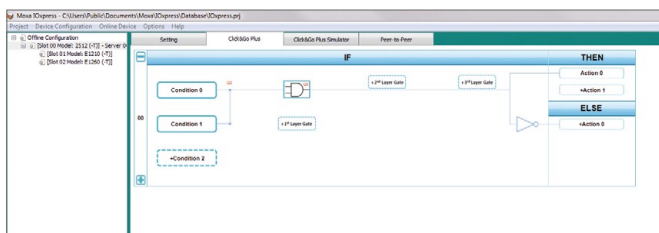


czy wykorzystywać do sterowania i optymalizowania procesu, np. pod kątem zużycia energii.

Firma Moxa to producent szerokiej gamy urządzeń do komunikacji przemysłowej. Od ponad 25 lat zdobywa doświadczenie i wygrywa w największych projektach, w różnorodnych branżach. Przemysłowy Ethernet, komunikacja szeregowa, komputery przemysłowe oraz rozwiązania IoT to najmocniejsze strony firmy Moxa.



ELMARK Automatyka Sp. z o.o.
 ul. Niemcewicza 76
 05-075 Warszawa-Wesoła
 tel. 22-541 84 65
 fax 22-541 84 61
 elmark@elmark.com.pl
 www.elmark.com.pl



RTU oraz warunki porównujące 2 wartości. Jeśli chodzi o akcje, to w IOExpress możemy wybrać: wyjście cyfrowe/impulsowe, rejestr wewnętrzny, sterowanie licznikiem, włączenie logu danych, wysłanie logu na serwer FTP, zdalna akcja. Warto wspomnieć o akcjach typu „Active Message”. Można tu wybrać akcje wysyłania trapów SNMP, wiadomości w protokole TCP/UDP, wiadomości e-mail, a także wysyłanie komend CGI.

Jak widać, ioLogik 2500 to potężne narzędzie, które w wielu przypadkach może zastąpić sterownik PLC wraz z modułami I/O, będąc jednocześnie tańszym rozwiązaniem niż kilka oddzielnych urządzeń z jego pojedynczymi funkcjami. Sterowniki PLC, które oferują takie możliwości komunikacyjne, zazwyczaj są dużo droższe i bardziej skomplikowane w konfiguracji i programowaniu.

Gdzie to IoT?

Do obu powyższych rozwiązań można połączyć się zdalnie za pośrednictwem darmowego serwera OPC dostarczanego przez producenta, używając protokołu Modbus TCP i innych, więc mogą one być uniwersalnymi węzłami systemów IoT. Takie dane można dalej rejestrować, analizować, prowadzić statystykę

reklama



Wiedza ta pozwala **zaoszczędzić nawet 30%** na rachunkach za prąd! Oszczędność na tym poziomie jest typowa dla użytkowników analizatorów energii firmy **Janitza**.



Janitza®

www.elmark.com.pl



Elmark Automatyka Sp. z o.o.
 tel. 22 541 84 60
 elmark@elmark.com.pl
 www.elmark.com.pl

Automat typu RZR[®]-Mikro do układów samoczynnego załączania rezerwy ZAE Sp. z o.o.

Wychodząc naprzeciw wymaganiom projektantów i użytkowników, firma ZAE zaprojektowała i wykonała automaty Samoczynnego Załączania Rezerwy, rodzinę sterowników RZR[®]. Spełniają one oczekiwania stawiane nowoczesnym urządzeniom, a jednocześnie zachowują łatwość instalacji i obsługi. Zamknięty w małej obudowie, gotowy do pracy automat RZR[®]-Mikro steruje elementami wykonawczymi. Automaty te przeznaczone są do instalacji w rozdzielniach 0,4 kV zasilających obiekty przemysłowe, użyteczności publicznej oraz budynki mieszkalne. Pracują w różnych konfiguracjach i zapewniają przełączanie zasilania w układach:

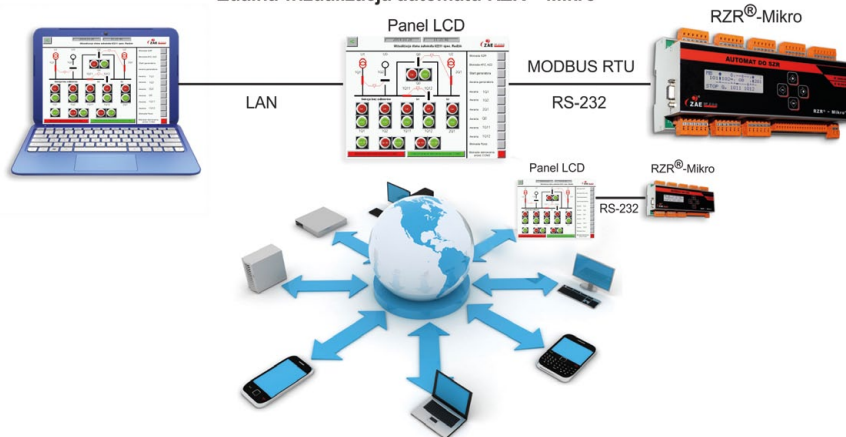
- do trzech źródeł zasilania z wewnętrznym pomiarem (i więcej z dodatkowym czujnikiem);
- źródła zasilania sieciowe i generatorowe;
- podział na wiele sekcji;
- zmienna logika przełączeń dla trybu pracy normalnej i PPOŻ.

Posiadają możliwość zdalnego i lokalnego monitorowania stanu napięć wejściowych, pozycji wyłączników na wyświetlaczu LCD. Bezpieczeństwo zapewniają funkcje włączania blokady automatów: zewnętrznej przy pomocy wyprowadzonych styków i wewnętrznej ustawianej programowo w konfiguracji. Dzięki zastosowaniu automatu RZR[®]-Mikro możliwa jest obsługa układów zasilających z rezerwą jawną lub ukrytą. Wykorzystanie sekcji pozwala na grupowanie odbiorów o określonych priorytetach, realizując automatycznie funkcję tzw. „zrzutu mocy”.

Mikroprocesorowe automaty charakteryzują się:

- nowoczesną technologią opartą na niezawodnych mikroprocesorach RISC;
- małymi gabarytami – obudowa przystosowana do montażu na szynie DIN;
- prostą i wygodną obsługą;
- niskim poborem mocy;

Zdalna wizualizacja automatu RZR[®]-Mikro



- odpornością na zakłócenia w obwodach wejściowych i wyjściowych;
- szerokim zakresem nastaw parametrów pracy;
- krótkim czasem rozruchu 0,6 s – po włączeniu automat jest gotowy do pracy w czasie krótszym niż czas zadziałania wyłączników.

Mikroprocesorowy układ pomiarowo-sterujący kontroluje obecność wszystkich napięć oraz stan wszystkich wyłączników, a następnie w zależności od nich dokonuje przełączeń zgodnych z tabelą stanu właściwą dla konkretnego modelu automatu RZR[®]-Mikro. Sterowanie wyłącznikami odbywa się za pośrednictwem dwóch sygnałów sterujących cewkami każdego wyłącznika: załączającym i wyłączającym. Ich położenie kontrolowane jest stanem dwóch styków pomocniczych NO i NC. Jedynie ich jednoczesna zmiana stanu zezwala na dalszą, krokową pracę automatu.

Automat RZR[®]-Mikro jest przygotowany do współpracy z systemami zarządzania i pozwala na monitorowanie oraz zdalne sterowanie układem.

Standardowy protokół komunikacji Modbus RTU gwarantuje zgodność z innymi urządzeniami i systemami BMS czy SCADA.

Rozwijane są możliwości zdalnego monitorowania stanu układu od mo-

dułów powiadomień GSM, po serwery www umożliwiające przekazanie: od prostej informacji o stanie, do pełnej wizualizacji dostępnej na urządzeniach mobilnych. Lokalne lub zdalne pulpity HMI – dotykowe panele LCD współpracujące ze sterownikami RZR[®]-Mikro realizują również dodatkowe funkcje:

- sterowania ręcznego;
- rejestracji zdarzeń;
- diagnostyki układu.

Bezpieczeństwo i niezawodność układów zasilania zbudowanych w oparciu o sterowniki RZR[®]-Mikro to konsekwentnie realizowany cel naszej firmy. Liczne wdrożenia zaawansowanej automatyki SZR w rozbudowanych układach zasilania obiektów o najwyższych wymaganiach niezawodności zasilania potwierdziły niezawodność automatów RZR[®]-Mikro. ■



Niezawodna automatyka SZR,
standardowe i dedykowane
algorytmy – RZR[®]-Mikro

e-mail: dh@zae.pl
www.zae.pl

Komponenty mechaniki w ofercie WObit

reklama



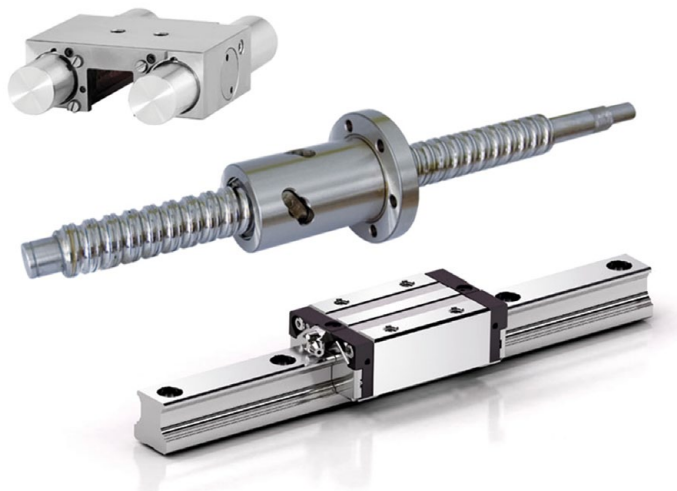
Produkcja maszyn i sprzętu ciężkiego wymaga precyzyjnych i wytrzymałych komponentów, które zapewnią optymalną powtarzalność i żywotność projektowanej konstrukcji. Z tego względu takie elementy mechaniczne, jak prowadnice liniowe, śruby kulowe, zaciski czy bloki łożyskujące od dawna stanowią ważną część oferty firmy WObit.

Podstawowym i niezwykle rozpowszechnionym komponentem przeznaczonym do realizacji ruchu wzdłużnego są prowadnice liniowe. Na popularność prowadnic liniowych wpływa przede wszystkim ich stosunkowo niska cena, duża żywotność oraz powtarzalność. Firma WObit oferuje prowadnice firmy Chieftek Precision (w skrócie cpc) zarówno w standardowym zakresie rozmiarów, jak i prowadnice miniaturowe, rozpoczynające się już od 3 mm. Prowadnice dostępne są w pięciu klasach dokładności, poczynając od superprecyzyjnej aż do normalnej, i mogą być wykonane ze stali nierdzewnej, natomiast w przypadku wersji miniaturowych jest to w standardzie.

Urządzeniami nieodłącznie związanymi z prowadnicami liniowymi, stosowanymi, aby zapewnić bezpieczeństwo, zwłaszcza w układach wieloosiowych czy też aplikacjach pionowych, są zaciski i hamulce. Przy ich doborze niezwykle istotne jest zwrócenie uwagi na jakość

materiałów oraz wykonania, a także nie mniej ważny sposób zasilania. Firma WObit proponuje różnorodne modele zacisków i hamulców niemieckiej grupy Zimmer, działające w technologii manualnej, pneumatycznej, hydraulicznej oraz elektrycznej. Zaciski są dopasowane do wszystkich rodzajów i typów prowadnic oraz przygotowane dla każdego rozmiaru prowadnicy liniowej oraz prętowej. Użycie ich w pozycjonowaniu osi liniowych pozwala na osiągnięcie wysokiej dokładności, a także na eliminację luzów, a kompaktowa konstrukcja ułatwia instalację, nawet w niewielkich, trudno dostępnych przestrzeniach.

Gdy zachodzi potrzeba przenoszenia dużych mas i zapewnienia wysokiej precyzji pozycjonowania, konstruktorzy zwykle decydują się na wybór śruby kulowej. Od kilku lat firma WObit współpracuje z producentem śrub kulowych GTEN, dzięki czemu może dostarczać precyzyjne śruby kulowe w atrakcyjnej cenie. Śruby rolowane są produkowane



WObit AGV

AUTOMATYCZNIE
STEROWANE
ROBOTY
TRANSPORTOWE



- Automatyczny transport towarów
- Automatyzacja linii produkcyjnych
- Możliwość współpracy z robotami paletyzującymi

ZADZWOŃ do naszego doradcy
61 222 74 22

lub wejdź na stronę: www.wobit.com.pl

Rozwiązania i Komponenty dla Automatyki
Solutions and Components for Automation

w klasach dokładności C5 i C7, w średnicach od 6 do 80 mm oraz skoku od 1 do 50 mm. Do każdej śruby oferowana jest szeroka gama nakrętek, dobieranych w zależności od wymagań danej aplikacji. Nakrętki dostępne są z obiegiem zewnętrznym, co stanowi ekonomiczne rozwiązanie zapewniające łagodniejszy przebieg kulek, a także z krążeniem wewnętrznym, w których zewnętrzna średnica nakrętki została znacznie ograniczona.

Poza samą śrubą i nakrętką ważne jest również dobranie odpowiednich ele-

mentów mocujących, takich jak bloki łożyskujące, w celu zapewnienia precyzyjnego i sztywnego prowadzenia. Dzięki zamontowanym w blokach łożyskom możliwe jest przenoszenie złożonych obciążeń promieniowych, jak i osiowych we wszystkich kierunkach.

Na stronie www.emechanika.com zaprezentowana jest pełna oferta techniki liniowej WObit wraz z odpowiednimi akcesoriami. Zapraszamy do zapoznania się z jej treścią oraz do kontaktu ze specjalistami firmy WObit, którzy dobiorą dla Państwa najkorzystniejsze rozwiąza-

nie techniczne do danej aplikacji. Istnieje również możliwość wykonania kompletnego rozwiązania. ■



P.P.H. WObit E. K. J. Ober s.c.
Dęborzycze 16, 62-045 Pniewy
tel. 61-222 74 22
fax 61-222 74 39
e-mail: wobit@wobit.com.pl
www.wobit.com.pl

B&R odnotowuje dwucyfrowy wzrost

Firma B&R w 2015 roku osiągnęła przychody ze sprzedaży o wartości 535 milionów €, uzyskując imponujący wzrost o 10% w porównaniu do roku poprzedniego.

– Dzięki temu znacznie wyprzedzamy tempo rozwoju rynku automatyki – powiedział Dyrektor Generalny Peter Gucher podczas konferencji prasowej B&R na Targach w Hanowerze. – Jesteśmy dumni, że jesteśmy największym na świecie prywatnym przedsiębiorstwem w dziedzinie automatyki przemysłowej i monitoringu.

Nadal rośnie też liczba osób zatrudnionych w B&R. Pod koniec 2015 roku firma B&R zatrudniała łącznie 2820 pracowników na całym świecie – o 170 więcej niż w roku poprzednim.

– Zainwestowaliśmy znaczne sumy w rozwój naszej sieci handlowej, szczególnie w USA – podkreślił Gucher.

B&R prowadzi działalność w kraju partnerskim tegorocznych Targów w Hanowerze od 1987 roku. W chwili obecnej firma posiada sieć 25 biur w całym kraju. USA przyczyniły się do stałego wzrostu



Dyrektor Generalny Peter Gucher ogłosił wyniki firmy za rok 2015 podczas konferencji prasowej B&R w Hanowerze: sprzedaż o wartości 585 milionów euro

sprzedaży B&R na przestrzeni lat, a aktualnie generują 16% łącznych przychodów firmy.

– Poza tym, że wchodzimy na nowe geograficzne rynki – dodaje Gucher – docieramy również do nowych segmentów rynkowych.

Przez ostatnie kilka miesięcy firma B&R wdraża system kontroli procesu APROL w Azji i Europie.

– Po latach ciągłego budowania zespołu ekspertów ds. automatyzacji procesów i fabryk aktualnie znajdujemy się w doskonałym miejscu, aby zrobić duże postępy w tej dziedzinie – dodaje.

B&R od dawna jest pionierem nowych trendów w technologii automatyzacji. Poza opracowanym nowatorskim sieciowym HMI – mapp View – na Targach w Hanowerze firma B&R przedstawiła również niezwykle elastyczny system inteligentnych przenośników oparty na technologii silników liniowych, który w przyszłości będzie odgrywał kluczową rolę w inteligentnych rozwiązaniach dla produkcji.

– Technologia ta oznacza ogromny postęp w elastyczności logistyki transportu bliskiego – wyjaśnia Gucher. – W porównaniu z tradycyjnym systemem przenośników łańcuchowych i taśmowych nasze rozwiązanie zupełnie na nowo podchodzi do transportu produktów w zakładzie.

Korzyści dla klientów będą obejmowały zwiększenie tempa produkcji, zwiększenie wydajności produkcji, większą elastyczność i niższe koszty utrzymania – wszystko to dzięki dążeniu B&R do zapewnienia naprawdę przemysłowej jakości konstrukcji. ■

reklama



Preferujesz internet?

Wypromuj się na www.nis.com.pl

Pomiar i możliwość śledzenia przebiegu momentu w dużych układach napędowych

Biorąc pod uwagę szeroki zakres możliwości pomiaru momentu obrotowego, metoda uwzględniająca przetwornik momentu obrotowego skalibrowany w miejscu wykonania z określoną dokładnością, która odnosi się do udokumentowanego, nieprzerwanego łańcucha porównań dotyczących zależności tego przetwornika momentu względem pierwotnego standardu, zapewnia możliwość śledzenia momentu.

Precyzyjne pomiary są istotne do określenia sprawności, a co za tym idzie – pozwalają spełnić rygorystyczne przepisy środowiskowe dla silników okrętowych. Optymalizacja silników okrętowych, bazująca na wysoce dokładnym i niezawodnym pomiarze momentu, oprócz umożliwienia znaczących oszczędności energii jest w zgodzie ze wzrastającymi wymaganiami międzynarodowych przepisów, szczególnie dla silników okrętowych o wysokim momencie znamionowym.

Moc napędu jest wyliczana wprost na podstawie tego dokładnego pomiaru momentu obrotowego M pomiędzy generatorem a stroną napędzaną mechanizmu obrotowego i prędkości kątowej ω , za pomocą zależności (1):

$$P = 2\pi \cdot \omega \cdot M \quad (1)$$

reklama

Dokładna informacja o momencie umożliwia precyzyjne sterowanie mechanicznym układem napędowym. To pozwala na monitorowanie silników spalinowych (np. silników wielopaliwowych lub gazowych) w celu zapewnienia działania w ich optymalnym oknie pracy, co pomaga uniknąć występowania spalania stukowego, gubienia zapłonu, przeciążenia i redukuje również zużycie paliwa.

Moment może być mierzony bezpośrednio lub pośrednio:

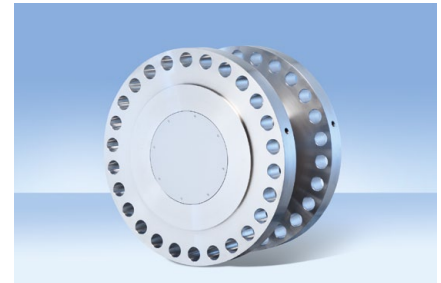
Bezpośredni pomiar momentu

Bezpośredni pomiar momentu używa wbudowanego przetwornika momentu jako integralnej części wału napędowego (zdjęcie obok). Przetwornik momentu jest już skalibrowany po stronie producenta za pomocą odpowiednich maszyn kalibracyjnych. Przetwornik może być łatwo instalowany, zdemontowany, wymieniony i ponownie wykalibrowany.

Pośredni pomiar momentu

Pośredni pomiar momentu na cylindrycznym wale polega na pomiarze parametrów zależnych od momentu, a następnie kalkulacji.

- Pomiar odkształcenia na powierzchni wału wejściowego. Tensometry są wtedy przyklejane bezpośrednio na



wale i następnie podłączone do mostka pomiarowego. Przeniesienie napięcia wzbudzenia mostka, jak również sygnału pomiarowego w obydwu przypadkach odbywa się bezstykowo.

- Inną metodą określenia momentu na wale cylindrycznym jest pomiar kąta skręcenia.

Obydwie metody oferują pewne zalety, jak na przykład możliwość wykorzystania istniejących układów. W zależności od jakości instalacji i użytych komponentów obliczana wartość momentu może posiadać relatywnie wysoką niedokładność z powodu tolerancji (tabela 1), co finalnie prowadzi do względnie znaczącej niedokładności pomiaru.

Kalibracja i odwzorowalność

Aby zapewnić precyzję określenia mocy lub sprawności, które są istotne, by

- TENSOMETRY OPOROWE I OPTYCZNE
- PRZETWORNIKI WAGI (0,3 - 470 000 KG)
- TENSOMETRYCZNE, ZBIORNIKOWE MODUŁY WAŻĄCE
- PRZETWORNIKI SIŁY, MOMENTU OBROTOWEGO, DROGI I CIŚNIENIA
- WZMACNIACZE POMIAROWE O CZĘSTOTLIWOŚCI PRÓBKOWANIA NAWET DO 100 000 000 Hz
- OPROGRAMOWANIE DO ZASTOSOWAŃ LABORATORYJNYCH, PRZEMYSŁOWYCH I POMIARÓW DYNAMICZNYCH



Tabela 1

Zmienne wejściowe	Tolerancja np. instalacji tensometrycznej	Tolerancja przetwornika momentu
Moduł Younga	2-5%	~0%
Współczynnik k	~1%	~0%
Geometria wału	~1%	~0%
Pozycjonowanie tensometru	1-5%	~0%
Wpływ temperatury	2-5%	~0,1%
Suma	5-7%, niemierzalne	~0,2-0,3%, mierzalne

spełnić surowe przepisy środowiskowe w przemyśle silników okrętowych, poza pomiarem wysokiego momentu, coraz bardziej interesujące stają się kalibracja i odwzorowalność wielkości fizycznych.

Podstawowe techniki używane przy kalibracji momentu dzielą się na układy dźwigniowo/masowe i przetwornika referencyjnego.

- Układy dźwigniowo/masowe: precyzyjnie zdefiniowany moment jest generowany, gdy ciężar masy kalibracyjnej działa na testowaną próbkę za pomocą dźwigni o znanej długości.
- Druga technika kalibracji momentu używa referencyjnego przetwornika siły wraz z dźwignią.
- Trzecia zasada bazuje na referencyjnym przetworniku momentu obrotowego, który dostarcza wartość odniesienia. Układy z referencyjnymi przetwornikami momentu obrotowego mogą używać dowolnych mecha-

nizmów do generowania momentu, który jest następnie mierzony za pomocą referencyjnego przetwornika momentu.

By sprostać tym wymaganiom, nowa maszyna kalibracyjna używa referencyjnego przetwornika momentu, który dostarcza moment referencyjny.

Jako przetworniki referencyjne posłużyły zmodyfikowane przetworniki momentu T10FH/150 kN·m i T10FH/400 kN·m. Dzięki dwóm precyzyjnym przetwornikom referencyjnym można było uzyskać niedokładność pomiaru 0,1%.

BIURO INŻYNIERSKIE
MACIEJ ZAJĄCZKOWSKI

WYDARZENIA

• Mitsubishi Electric opracowało, jak twierdzi, najszybszą na świecie windę. Firma zaprojektowała i zbudowała system, który dotrze w 53 sekund na 119 piętro najwyższego budynku w Chinach – 632-metrowego Shanghai Tower.

Maksymalna prędkość windy osiągnie 73,8 km/h. Gdy rozpoczynano pracę nad systemem, zakładano, że pojedzie z prędkością 64,8 km/h.

Tak wysoka prędkość została osiągnięta dzięki połączeniu technologii sterowania, która maksymalizuje jej moc oraz urządzeń zabezpieczających, takich jak regulator prędkości, ceramiczne hamulce oraz bufor. Aerodynamiczne pokrycia dachowe zmniejszają wibracje i związany z nimi hałas. Sterowanie pneumatyczne kompensuje natomiast gwałtowne zmiany ciśnienia powietrza w kabinie w trakcie poruszania się windy. System regulował będzie maksymalną prędkość w zależności od liczby pasażerów. Inżynierowie nie zapomnieli również o wykorzystaniu hamowania rekuperacyjnego.

Mitsubishi jest dostawcą ponad 100 wind zainstalowanych w Shanghai Tower. Wśród nich znajdują się cztery dwupoziomowe systemy poruszające się z prędkością 36 km/h.

Źródło: *drivesncontrols*

• Bezpieczeństwo w zakresie Przemysłowego Internetu Przedmiotów (IIoT)

pozostaje dla producentów ciągłym wyzwaniem. Dlatego Cisco i Rockwell Automation nawiązały współpracę w celu opracowania rozwiązania, które mogłoby pomóc w jego zachowaniu. Efektem jest technologia DPI (*deep-packet-inspection*).

Przemysłowy firewall w oparciu o DPI sprawia, że procesy na hali produkcyjnej są przejrzyste, dając przy tym możliwość świadomego podejmowania decyzji w zakresie polityki bezpieczeństwa. Użytkownicy mogą logować się do baz danych za pośrednictwem każdego połączenia sieciowego lub protokołu, na przykład Ethernet/IP. Zarządzanie siecią oraz jej ruchem z poziomu infrastruktury IT dzięki nowej technologii również staje się bardziej elastyczne przy zachowaniu jej pełnej nienaruszalności.

W połączeniu z architekturą CPwE (*Converged Plantwide Ethernet*) zaporą DPI nie pozwala zdalnie przesyłać do kontrolera nowej wersji firmware. Takie podejście chroni przed ingerencją w oprogramowanie i pomaga chronić integralność procesu.

Według zapowiedzi Cisco i Rockwell Automation DPI trafi na rynek jeszcze w tym roku.

Źródło: *pacetoday*

• Na rynku robotyki kolaboratywnej zaczyna się robić coraz ciszej. Pomiedzy sobą rywalizują już nie tylko branżowi

potentaci, ale także małe niszowe firmy, które do zakupu swoich robotów chcą zachęcić innowacyjnymi pomysłami. Należą do nich konstruktorzy niemieckiego robota kolaboratywnego Franka.

Raczej zdystansowani do Cobotyki Niemcy tuż po wejściu w życie normy ISO/TS 15066 postanowili zaufać nowemu trendowi.

Efektem jest nietypowy manipulator Franka. Siedem stopni swobody kompaktowego robota pomaga mu poruszać 3-kilogramowym ciężarem na wysięgu 800 milimetrów. Precyzja i powtarzalność na wysokim poziomie są efektem zastosowania czujników momentów przy każdej z zainstalowanych przekładni. Siła chwytu na poziomie 140 N pomaga z kolei pozostać w zgodzie ze wspomnianą normą.

Innowacyjny interfejs użytkownika dostępny jest z poziomu przeglądarki internetowej. Stanowi jednocześnie narzędzie do programowania robota za pomocą przejrzystych bloków. Niecałe 19 kilogramów masy pozwala natomiast na wykorzystanie maszyny przy elastycznej produkcji w myśl koncepcji Przemysłu 4.0.

Przy zachowaniu niezwyklej funkcjonalności najbardziej szokuje jednak cena robota, którą producenci oszacowali na niecałe 10 tysięcy euro.

Źródło: *robotyka.com*

Falowniki EVO

LITE-ON to grupa zatrudniająca ok. 70 tys. pracowników w 30 oddziałach i 50 fabrykach rozsianych po całym świecie. Roczne obroty kształtują się na poziomie 8 bilionów dolarów. LITE-ON znajduje się w ścisłej światowej czołówce w produkcji zasilaczy do komputerów, dysków SSD, modułów bluetooth, urządzeń sieciowych, oświetlenia LED, elektronicznych układów sterowania silnikami spalinowymi, systemów wspomaganie parkowania i wielu innych. LITE-ON współpracuje z firmami takimi, jak Philips, SONY, Lenovo, HP, DELL, GE, BMW. Przemiennej częstotliwości serii EVO to pierwszy krok na drodze do zdobycia silnej pozycji dostawcy napędów elektrycznych. Na początku tego roku falowniki EVO pojawiły się również na polskim rynku. Dostępne są trzy serie przemienników: EVO6000, EVO6800 oraz EVO8000.

EVO6000 – ultrakompaktowy falownik wektorowy

EVO6000 to podstawowa seria wektorowych przemienników częstotliwości LITE-ON. Dostępne moce to 0,4–2,2 kW w przypadku zasilania 1-fazowego 230 V AC oraz 0,4–3,7 kW w przypadku zasilania 3-fazowego 3 × 400 V AC. Spełniają one wymagania większości standardowych aplikacji. Częstotliwość wyjściowa może być regulowana w zakresie 1–300 Hz, a już przy 1 Hz na wyjściu dostępne jest 150% momentu rozruchowego silnika (przy sterowaniu

wektorowym). Przeciężalność wynosi 150% (przez 1 min co 10 min). Z myślą o najczęściej spotykanych aplikacjach producent przygotował 15 zestawów parametrów, które można zaadaptować do swoich potrzeb lub skonfigurować falownik samodzielnie. Znajdziemy tu m.in. regulator PID z funkcją pauzy (autotuning), funkcję poszukiwania prędkości, trawersy i inne. Urządzenie posiada wbudowany filtr EMI. Istnieje możliwość montażu falownika na szynie DIN. W sprzedaży dostępny jest również dodatkowy, zewnętrzny panel operatorski. Współpracę z urządzeniami nadrzędnymi ułatwia znajdujący się na pokładzie port komunikacji Modbus.

EVO6800 – szeroki zakres mocy, wyjątkowy design

EVO6800 to seria wektorowych falowników dostępnych w najszerszym zakresie mocy, tj. 0,4–110 kW. Maksymalna częstotliwość wyjściowa wynosi tu już 400 Hz, a 150% momentu rozruchowego osiągnięte jest już przy 0,3 Hz. Zwiększona przeciężalność prądowa zapewnia lepsze właściwości podczas przyspieszania i zwalniania w bardziej wymagających aplikacjach (maksymalna przeciężalność wynosi 200%). Falowniki serii EVO6800 mają wbudowany chopper hamowania. Istnieje możliwość sterowania za pomocą wejścia impulsowego. Panel operatorski urządzenia można zdemontować i wykorzystać go jako zdalny. Falownik wyposażony został w port do komunikacji Modbus i CANopen.

W dalszej kolejności wprowadzane będą EtherCAT i Profibus. Trudno nie zwrócić uwagi na wyjątkowy design.

EtherCAT®



Ezi-SERVO®

Napędy serwokrokowe

Rozdzielczość maks. 32000 imp./obr.
Płynne obroty wału od 0,2 obr./min.
Enkoderowe sprzężenie zwrotne
Sygnał potwierdzenia osiągnięcia pozycji
Wysoki moment trzymający
Prosta aplikacja, nie wymaga strojenia
Kontrola momentu obrotowego
Komunikacja w sieci



eldar

tel. 77 442 04 04, 77 453 22 59, eldar@eldar.biz

www.lika.pl

lika

Nowoczesne rozwiązania w zakresie bezdotykowego pomiaru przemieszczeń liniowych i kątowych



Enkoder programowalny IQ58 w cenie standardowego enkodera inkrementalnego
sprawdź ceny na: ECZUJNIKI.PL

Kolejno od lewej falowniki EVO6000, EVO8000 oraz EVO6800



EVO8000 – falowniki klasy premium

Falowniki serii EVO8000 występują w zakresie mocy do 30 kW. Współpracują z silnikami asynchronicznymi i synchronicznymi z magnesami trwałymi w otwartej lub zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego. Wydajne algorytmy sterowania zastosowane w przemiennikach częstotliwości EVO8000 zapewniają moment rozruchowy na poziomie 200% nawet przy zerowej prędkości. W falownikach EVO8000 dostępne są funkcje kontroli momentu, funkcja poszukiwania prędkości, trawersy, regulator PID z funkcją pauzy, kinetyczne buforowanie momentu (KEB) i inne. Napęd ma wbudowany chopper hamowania. Wyposażony został rów-

nież w funkcjonalny panel operatorski z wyświetlaczem LED i klawiaturą membranową. Na zamówienie dostępny jest panel operatorski z wyświetlaczem LCD. Komunikację z innymi urządzeniami ułatwia popularny protokół Modbus lub CANopen.

Seria EVO8000 została stworzona z myślą o wymagających aplikacjach. Falowniki bardzo dobrze sprawdzają się przy nawijaniu lub przewijaniu, gdzie niestabilne napięcie może spowodować uszkodzenie lub marszczenie materiału, natomiast w dynamicznych aplikacjach nie do przecenienia jest możliwość współpracy z silnikami z magnesami trwałymi. Doskonałe parametry pracy przy niskich prędkościach (płynna praca i wysoki, stabilny moment obrotowy)

otwierają przed falownikami EVO8000 możliwości zastosowania np. w urządzeniach dźwignicowych.

Oprogramowanie narzędziowe

LITE-ON udostępnia do swoich falowników bezpłatne oprogramowanie narzędziowe LITE-ON Studio. Za jego pomocą możliwa jest konfiguracja, diagnostyka i monitorowanie bieżących parametrów pracy napędu, trendów tworzonych w czasie rzeczywistym oraz analiza danych historycznych. Do konfiguracji kilku falowników można również wykorzystać przenośny moduł kopiowania parametrów. ■

Więcej szczegółów dostępnych jest na stronie www.falowniki.net. Oficjalnym i wyłącznym dystrybutorem LITE-ON w Polsce jest firma Eldar.

90 lat tradycji polskiej fabryki Bombardier Transportation (ZWUS)

Bombardier Transportation, lider w zakresie technologii dla transportu szynowego, świętuje jubileusz 90-lecia działalności w branży sterowania ruchem kolejowym w Polsce. Jubileusz ten uświetniła uroczystość, na której gośćmi firmy Bombardier byli przedstawiciele głównych klientów, administracji państwowej oraz liczni reprezentanci branży kolejowej. Od swoich początków w roku 1926 zakład w Katowicach, obecnie wchodzący w skład Dywizji Sterowania Ruchem Kolejowym (RCS) Bombardier Transportation, jest prekursorem wielu rozwiązań w zakresie sterowania ruchem kolejowym w Polsce, które mają fundamentalne znaczenie dla rozwoju transportu szynowego w Polsce, w tym transeuropejskich korytarzy transportowych. Z biegiem czasu spółka w Katowicach zwiększyła swoje zatrudnienie do ponad 700

osób i stała się znaczącym i cenionym lokalnym pracodawcą i producentem.

Sławomir Nalewajka, Prezes Zarządu spółek Dywizji RCS Bombardier Transportation w Polsce, powiedział:

– Jest to szczególnie wyjątkowy moment dla naszej spółki. Jesteśmy niezmiernie dumni z przełomowych technologii, które dostarczamy, oraz bardzo dobrych relacji, jakie zbudowaliśmy z naszymi klientami. Jesteśmy oddani sprawie wprowadzania na rynek polski najnowszych produkowanych w Polsce technologii i jesteśmy dobrze przygotowani do realizacji kolejnych dalekosiężnych projektów w zakresie dostaw konwencjonalnych systemów sterowania ruchem oraz ETCS dla kolejowych linii magistralnych, linii mało obciążonych i metra, które przyczyniać się będą do rozwoju Polski przez kolejnych 90 lat. ■

WYDARZENIA

● ABB zakupiło spółkę SVIA, szwedzkiego producenta i integratora, który specjalizuje się w systemach do załadunku maszyn CNC za pośrednictwem robotów. W jego portfolio znajdują się także maszyny do znakowania oraz czyszczenia detali po obróbce. Warunki finansowe transakcji nie zostały ujawnione.

Przejęcie rozszerza również portfolio maszynowe ABB o większą gamę zaawansowanych i zintegrowanych aplikacji wizyjnych. ABB twierdzi, że fuzja będzie korzystna dla producentów OEM oraz CNC, a także dla własnych dystrybutorów.

SVIA dołączy do działu ABB Discrete Automation and Motion, stając się jednocześnie centralnym ogniwem w firmie, zajmującym się systemami załadunkowymi. Dotychczas SVIA oferowała opracowane wspólnie z ABB gniazdo robocze

FlexMT, które zwiększało stopień wykorzystania obrabiarek CNC nawet o 90% w stosunku do załadunku manualnego.

Na rynku widoczne jest coraz większe zainteresowanie załadunkiem maszyn poprzez systemy robotyki. Wynika to z potrzeby zwiększania wydajności i elastyczności produkcji. Rynek kieruje się bowiem w stronę produkcji mniejszych partii bardziej zróżnicowanych produktów. Takie systemy mogą pozytywnie wpłynąć na bezpieczeństwo pracowników narażonych na szybko poruszające się elementy maszyn.

ABB podkreśla, że ogromne portfolio SVIA w połączeniu z dedykowanym oprogramowaniem przeznaczonym do załadunku znacząco obniży koszty techniczne podczas tworzenia nowych instalacji.

Źródło: drivesncontrols

SIEMENS



LOGO! 8 Prosty i genialny.

Moduł logiczny

www.siemens.pl/logo

LOGO! 8 to kolejna generacja modułów logicznych. Nowy model sprostą wszelkim oczekiwaniom użytkownika dzięki uproszczonej obsłudze, nowemu wyświetlaczowi oraz maksymalnie łatwej konfiguracji komunikacji w sieci Ethernet.

Dodatkowym atutem LOGO! 8 jest możliwość szybkiego skonfigurowania komunikatów które można wyświetlić na telefonie, czy komputerze PC. Dedykowany moduł GSM/GPS pozwala na zdalną komunikację przez sieć komórkową, co zwiększa zakres zastosowania LOGO!

www.siemens.pl/logo

Maintenance – utrzymanie ruchu kluczem do właściwego funkcjonowania firmy

Każda firma produkcyjna zмага się z nieustannym wyzwaniem – jak ustrzec się awarii i przewidzieć ewentualne usterki. Najmniejszy przestój produkcji wiąże się z poważnymi stratami finansowymi. Dlatego też coraz więcej firmy inwestują w systemy diagnostyczne i aparaturę usprawniającą wykrywanie nawet najmniejszych symptomów usterek w produkcji. O tym, jak „utrzymać się w ruchu”, wiedzą najlepiej uczestnicy corocznych Targów Maintenance i towarzyszących im szkoleń w ramach Jesiennej Szkoły Utrzymania Ruchu.

Najbliższa, siódma edycja Międzynarodowych Targów Utrzymania Ruchu, Planowania i Optymalizacji Produkcji Maintenance, zaplanowana na 5–6 października 2016 roku, już po raz kolejny odbędzie się w EXPO Kraków. Zainteresowanie systemami diagnostycznymi, systemami sterowania, podzespołami, materiałami eksploatacyjnymi czy rozwiązaniami IT dla działów produkcji wciąż rośnie. Stąd też coraz więcej specjalistów odwiedza Targi Maintenance, by na bieżąco zapoznać się z nowinkami technicznymi w tym zakresie.

Jak zapowiada Organizator – firma Targi w Krakowie – w tym roku oferta Targów, jak i szkoleń JSUR, będzie jeszcze bardziej atrakcyjna i dopasowana do potrzeb uczestników. Na targach możemy spodziewać się blisko 200 Wystawców oraz ciekawego programu Jesiennej Szkoły Utrzymania Ruchu. „Najnowsze technologie w oszczędzaniu energii i metody jej odzysku”,

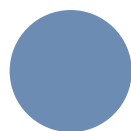
„Termowizyjne monitorowanie stanu technicznego maszyn i urządzeń”, „Utrzymanie ruchu na największym liniowcu pasażerskim świata” – to tylko przykładowe tematy, jakie zostaną poruszone w trakcie konferencji.

Zdaniem Wystawców ubiegłoroczne Targi były bardzo udane. – Klienci, którzy nas odwiedzali, byli bardzo konkretni. Wiedzieli, czego potrzebują, a prowadzone rozmowy były fachowe. To były bardzo intensywne targi. Porównując je z innymi, największym atutem jest właśnie skonkretyzowany klient. Nawiązaliśmy mnóstwo kontaktów z partnerami z całej Polski. Targi zdecydowanie się sprawdziły jako narzędzie promocji dla naszej firmy. Zarówno Wystawcy, jak i Odwiedzający podkreślają, że czas poświęcony na udział w Targach Maintenance procentuje zarówno nowymi kontaktami, jak i konkretnymi zleceniami. Przestrzeń i atmosfera Targów sprzyjają interesom oraz nawiązywaniu i utrzymywaniu długotrwałych relacji biznesowych – mówi Piotr Żebrowski z firmy Emipak Sp. z o.o.

Równolegle z Targami Maintenance odbędą się 8. Międzynarodowe Targi Obróbki, Magazynowania i Transportu Materiałów Sypkich i Masowych – SyMas. Już tylko do końca maja można skorzystać z rabatu i zarezerwować stoisko na Targach Maintenance i SyMas w promocyjnej cenie.

Więcej informacji na stronach wydarzenia: www.mtc.krakow.pl oraz na www.symas.krakow.pl. ■

reklama



Maintenance

7. Międzynarodowe Targi Utrzymania Ruchu, Planowania i Optymalizacji Produkcji

5-6 października 2016, Kraków

- Konserwacja maszyn i urządzeń
- Automatyka, robotyka, diagnostyka
- Mechanika i narzędzia
- Pneumatyka i hydraulika
- Elektryka i elektronika
- Logistyka produkcji
- Kontrola jakości i monitorowanie
- Serwisowanie infrastruktury okołoprodukcyjnej
- Outsourcing Utrzymania Ruchu

Kontakt:

Karol Miernikiewicz
e-mail: miernikiewicz@targi.krakow.pl
mobile: +48 507 044 183

Organizator:



www.targi.krakow.pl

Miejsce:



KRAKOW

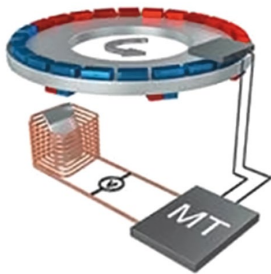
www.expo.krakow.pl



www.mtc.krakow.pl

Nowe enkodery absolutne serii HMG 10 / PMG 10 firmy Baumer Hübner

Firma Baumer Hübner z Berlina, którą reprezentujemy w Polsce, wprowadziła na rynek nową serię enkoderek absolutnych, które chcielibyśmy zaprezentować w dzisiejszym artykule. Enkodery absolutne serii HMG 10 / PMG 10 wykorzystują doskonale znaną użytkownikom enkoderek pracujących w najtrudniejszych warunkach technologii „HeavyDuty”, którą opisywaliśmy we wcześniejszych artykułach.



Prezentowane urządzenie posiada szereg nowoczesnych rozwiązań, które czyni go produktem o najwyższej jakości, przeznaczonym do pracy w najtrudniejszych warunkach. Podwójne hybrydowe łożyskowanie w połączeniu z magnetyczną metodą pomiaru w znaczący sposób ogranicza wpływ niepożądanych sił zewnętrznych oraz zakłóceń działających na układ pomiarowy. Kolejnym

ciekawym rozwiązaniem jest napędzany przez obrót enkodera system wytwarzania energii „MicroGen”, zasilającej układ zliczający obroty enkodera.

Warto również wspomnieć o odpornej na działanie korozji i wykonanej z najwyższej jakości materiałów obudowie enkodera. Montaż urządzenia jest bardzo prosty – polega na odkręceniu tylnej obudowy w celu dokręcenia śruby mocującej enkoder do wałka silnika. Skrzynka kablowa może być odwrócona o 180° a w połączeniu z dodatkowymi akcesoriami montażowym, możemy dopasować urządzenie do wymagań aplikacji.

Poniżej krótka charakterystyka, przedstawiająca najważniejsze parametry mechaniczne i elektryczne:

- wałek $\varnothing 11$ i kołnierz B10 (PMG10);
- przelotowy lub nieprzelotowy otwór na wałek $\varnothing 12-20$ mm, otwór stożkowy $\varnothing 17$ mm (HMG10);
- rozdzielczość do 40 bitów;
- dostępne interfejsy: Profinet, Profibus, CANopen, EtherCat, Ethernet, SSI;
- maksymalna prędkość obrotowa do 12 000 obr./min;
- dopuszczalne obciążenie wałka/tulei do 450 N (osiowe), do 650 N (boczne);
- temperatura pracy od -40°C do 100°C ;
- stopień ochrony IP66/IP67;



- opcjonalnie sygnał inkrementalny na wyjściu do 131 072 impulsów na obrót lub Sin/Cos – 32 okresy na obrót.
- dostępny z programowalnym wyłącznikiem prędkościowym z zakresem działania 2–12 000 obr./min.

Serdecznie zapraszamy Państwa do zapoznania się ze szczegółową ofertą firmy TERM, która znajduje się pod adresem www.term.pl.



TERM Tomasz Sobczak
ul. Opolska 22/8
41-500 Chorzów
tel. 32-249 85 99
fax 32-249 92 89
e-mail: info@term.pl
www.term.pl

reklama



SANYU

JAPANESE TECHNOLOGY



www.sanyu.eu
info@sanyu.eu
+48606945936

falowniki, softstarty

Środki publiczne na rozwój sterowania

Anna Szymczak

Opracowanie nowego sterowania może być ciekawym projektem, który ma szansę na dotację z puli dotacji na badania i rozwój z okresu budżetowania 2014–2020. Rynek jest bardzo wymagający i ciągle poszukiwane są nowości, aby zaskoczyć klientów. Prace nad przygotowaniem nowego sterowania do pojedynczej maszyny czy całego ciągu produkcyjnego to często etapy typowego projektu badawczego, a więc mogą być przedmiotem wsparcia dotacyjnego.

Typowe etapy prac na nowym sterowaniem to prace projektowe, następnie testy na maszynie, poprawki i znowu testy, ostatecznie produkt finalny. Czasami pewne prace są zlecane uczelni czy instytutowi, czyli w nomenklaturze dotacyjnej są to badania prowadzone we współpracy z jednostkami naukowymi. Takie przedsięwzięcia bardzo dobrze wpisują się w priorytety programów z perspektywy 2014–2020. Wysokie wymagania w zakresie innowacji mogą być barierą dla wielu działalności, ale dla pewnych są szansą.

Przedsiębiorcy zazwyczaj zainteresowani są inwestycjami w maszyny, urządzenia czy rozbudowę, a sprawy naukowe są im odległe. W mediach czy na konferencjach pojawiają się często, hasła takie, jak: „projekty celowe”, ale nie zawsze dokładnie wiadomo, co w praktyce oznaczają. Nowa perspektywa unijna przesuwając punkt ciężkości z dotowania fazy wdrażania nowości na fazę ich wytwarzania. Teraz zamiast ściągać z zagranicy gotowe technologie, procesy czy rozwiązania, powinno się je opracowywać, a w tym celu przekazywane będą dotacje.

Projekty celowe to projekty, które są prowadzone – jak sama nazwa sugeruje – w jakimś celu, np. opracowanie nowego typu sterowania. Nie chodzi tutaj o wprowadzenie drobnych poprawek w funkcjonowaniu, ale faktycznie o prace nad znacząco zmodyfikowanymi produktami.

Faza projektowa to etap, gdzie główne koszty dotyczą wydatków osobowych – wynagrodzeń osób pracujących na rzecz nowego wyrobu, czyli są to umowy o pracę, umowy zlecenia, umowy o dzieło. Wynagrodzenia są wliczane w koszty projektu w takiej wysokości, w jakiej poszczególne osoby są zaangażowane w projekt, czasami jest to 100%, a czasami mniej. Pracownicy potrzebują do pracy narzędzi w postaci programów projektowych, komputerów, skanerów, aplikacji, a w fazie testowania także np. maszyn produkcyjnych. Amortyzacja od tych wydatków także może być dotowana. Jeśli część prac jest zleczanych na zewnątrz, to są to tzw. usługi obce i one także mogą być dotowane. Gdy w celu wykonania testów niezbędne jest zbudowanie instalacji prototypowej, wtedy koszty budowy prototypu są kwalifikowane. Katalog wydatków kwalifikowanych, czyli podlegających dotowaniu, jest szeroki.

Poziomy dofinansowania są zróżnicowane w zależności od fazy badań, wielkości podmiotu, a także planów ich upowszechniania. Przykładowo, duże przedsiębiorstwo na prowadzenie badań przemysłowych może uzyskać dotację w wysokości 50%, a mikroprzedsiębiorstwo 70%, pulą z uwzględnieniem premii za rozpowszechnianie wyników będą wynosić odpo-

wiednio 65% i 80%. W przypadku prowadzenia prac rozwojowych, czyli w dalszej fazie zaawansowania projektu – poziom dotacji spada do poziomów 25% dla dużego przedsiębiorstwa, a 45% dla mikroprzedsiębiorstwa, a z tzw. premią jest to 40% i 60%.

Aby projekt badawczy miał realne szanse na uzyskanie dotacji, musi spełniać kilka warunków. Przede wszystkim powinien być kompleksowy i wprowadzać faktycznie coś nowego na rynek. Dokonywanie drobnych zmian, modyfikacji czy poprawy kilku funkcjonalności nie wpisze się w ramy unijne. Projekt musi być realizowany przez podmiot, który wykaże odpowiednie doświadczenie w pracach podobnego typu. Bardzo ważne znaczenie ma potencjał kadrowy wnioskodawcy. Instytucje udzielające wsparcia są wyczułone na eliminowanie projektów realizowanych przez niedoświadczony zespół. Nowo powstała firma nie jest wykluczona z ubiegania się o dotację, ale wtedy powinna się wspomóc współpracą z zewnętrznymi fachowcami lub wykaazać dostęp do doświadczonej kadry. Ponadto projekt badawczy powinien być osadzony w realnych ramach czasowych, tzn. nie może trwać wiele lat ani też nie powinien się kończyć w 5 miesięcy. Okres realizacji powinien wynikać ze specyfiki.

Częstym błędem przy ubieganiu się o dotację przez nowe firmy jest mylenie zwyczajowego pojęcia „badania” z badaniem w sensie „prac badawczo-rozwojowych”. Gdy celem jest uzyskanie certyfikatu zgodności z normą, aprobaty technicznej – to jest to tylko wąski wycinek z pojęcia prac badawczo-rozwojowych i samodzielnie nie może być przedmiotem projektu badawczego. Jeśli takie badanie jest etapem warunkującym wprowadzenie na rynek nowego produktu, to może być dotowane jako jeden z wydatków w projekcie.

Warto przeanalizować plany rozwoju firmy w perspektywie najbliższych kilku lat pod kątem pozyskiwania środków na badania. Nie każda branża ma takie perspektywy przy nowych dotacjach na lata 2014–2020, więc warto skorzystać z okazji, budując kompleksowe projekty obejmujące cały zakres prac – od pomysłu po finalny unikatowy produkt rynkowy. ■

Anna Szymczak, e-mail: a.szymczak@ms-consulting.pl

Enkoder w ciągu 24 godzin?

Tak – to jest możliwe. Z myślą o potrzebach klientów firma Fritz Kübler GmbH stworzyła nową usługę 24ONE. W ramach tej usługi wybrane enkodery inkrementalne z serii SENDIX 5000 lub SENDIX 5020 produkowane są tego samego dnia. Dodatkowo Kübler zwiększył rodzaj możliwych parametrów do wyboru, a w szczególności znacznie powiększył ilość różnych dostępnych „od ręki” rozdzielczości enkodera. Dzięki temu bardzo szeroki wybór parametrów dopasuje enkoder zawsze do aplikacji klienta, a nie odwrotnie. Wystarczy tylko dobrać odpowiednie dla siebie parametry enkodera (ogólnie możliwy wybór to aż milion opcji). Zamówienia złożone w fabryce do godziny 9:00 wysyłane są tego samego dnia.

Enkodery serii SENDIX 5000 i SENDIX 5020 to w pełni optyczne enkodery inkrementalne, których dużą zaletą jest precyzja i niezawodność. Dzięki temu w pełni optycznemu systemowi pomiarowemu enkodery z powodzeniem działają nawet przy silnych polach magnetycznych, co się często zdarza, gdy enkoder montowany jest w systemie napędowym (falownik, hamulec elektromagnetyczny itp.).

Potwierdzają to jedni z największych (również Polscy) producenci napędów.

Dzięki zastosowaniu konstrukcji Safety-Lock™ enkodery te charakteryzują się niezawodnością i długą żywotnością. Wysoka ochrona (IP67) oraz szeroki zakres temperatur od -40°C do +85°C umożliwiają zastosowanie tych urządzeń na zewnątrz.

Rodzina enkoderów SENDIX została przetestowana nawet w bardzo trudnych warunkach. Enkodery z Safety-Lock™ tolerują błędy montażowe i wysokie obciążenia na wale, jak również wahania temperatury lub wibracje.

Dzięki usłudze 24ONE enkodery te dostępne są aż w milionie wariantów do wyboru.

Producent udziela 2-letniej gwarancji na swoje produkty.

Usługę tę doceniają zwłaszcza właściciele firm oraz pracownicy utrzymania ruchu, dla których każdy dzień przestoju w produkcji wiąże się z problemami oraz ogromnymi stratami.

Dzięki 24ONE firma Kübler wprowadziła nową jakość w obsłudze klientów. ■

reklama

24ONE

JEDEN DZIEŃ.
MILION WARIANTÓW.
TWÓJ ENKODER*



* SENDIX 5000 i 5020 www.kubler.pl

Clausohm Polska

Firma działa na rynku polskim od 2006 roku jako oddział niemieckiej firmy Clausohm-Software GmbH.

Realizujemy projekty w dziedzinach: przemysłu samochodowego, oświetleniowego oraz chemicznego w Europie, Ameryce Północnej i Południowej, a także w Azji. Zdobyte doświadczenie przekłada się na dobrze przemyślane rozwiązania automatyki przemysłowej oraz ich terminową implementację.

Zakres działalności firmy:

- doradztwo w zakresie automatyki przemysłowej;
- programowanie PLC – specjalizacja SIMATIC S7;
- projektowanie oraz montaż szaf sterowniczych;
- projektowanie oraz montaż przemysłowych stacji komputerowych;
- projektowanie i implementacja maszynowych systemów bezpieczeństwa.

Jesteśmy producentem systemów klasy MES - „CIRCLE” oraz SCADA – „CIRCLE ACARA”. Nasze oprogramowanie funkcjonuje na pięciu kontynentach świata. Oba systemy umożliwiają zarządzanie procesem produkcji, analizę wydajności maszyn, wspomagają zarządzanie prac konserwacyjnych oraz diagnostykę maszyn, a w przypadku producentów OEM dokładną analizę

przebiegu procesu produkcji dzięki identyfikowaniu produktów za pomocą kodów i archiwizowaniu danych produkcyjnych przez długie lata. ■

Clausohm Polska Sp. z o.o.
ul. Wojska Polskiego 52 a/43
Biuro: ul. Bydgoska 75
78-600 Wałcz
tel. 67-387 08 41
fax 67-387 08 42
e-mail: polska@clausohm.de
www.clausohm.eu

reklama




Działamy od 2006 roku jako oddział niemieckiej firmy **Clausohm-Software GmbH.**

Oferujemy: • doradztwo w zakresie automatyki przemysłowej; programowanie PLC – specjalizacja SIMATIC S7; • projektowanie oraz montaż szaf sterowniczych; • projektowanie i instalację przemysłowych stacji komputerowych oraz systemów bezpieczeństwa maszyn.

Jesteśmy producentem oraz dostawcą systemu **MES „CIRCLE”** oraz SCADA **„CIRCLE Acara”**. Nasze oprogramowanie umożliwia analizę wydajności maszyn, zarządzanie procesem produkcji i wspomaganie zarządzaniem pracami konserwacyjnymi, diagnostykę maszyn, a także archiwizację zebranych danych przez długie lata.

www.clausohm.eu

Czy polskie firmy są gotowe na Przemysł 4.0?

Internet Rzeczy, Big Data, cyberbezpieczeństwo – to terminy, które wkrótce będą nierozdzielnie związane także z bieżącą pracą w fabrykach. Nowoczesne technologie wnikają do przemysłu. Już 91 procent polskich firm produkcyjnych deklaruje częściowe lub całkowite zautomatyzowanie. „Dokładniejsza analiza pokazuje jednak, że w kwestii Przemysłu 4.0 krajowe firmy czeka jeszcze sporo pracy” – podkreślają specjaliści.

Czwarta rewolucja nie tylko przemysłowa

Z badania przeprowadzonego przez firmę ASTOR wśród polskich firm produkcyjnych wynika, że coraz chętniej sięgają one po rozwiązania z zakresu automatyki i informatyki. Już 91 proc. deklaruje częściowe lub całkowite zautomatyzowanie produkcji (w 2014 roku odpowiadało tak 80 proc. badanych), a 67 proc. postrzega się jako zinformatywowane*. Dokładniejsza analiza ujawnia jednak mocne różnice. Najwięcej w pełni zautomatyzowanych zakładów to bowiem firmy o wysokich przychodach. Spośród przedsiębiorstw z rocznym przychodem do 300 mln zł jedynie jedno na siedemnaście deklaruje zautomatyzowanie. Tymczasem w Europie Zachodniej czwarta rewolucja przemysłowa trwa już w najlepsze. Równie nieuchronna, jak trzy poprzednie – różni się od nich skalą. Takie czynniki, jak m.in. powszechny dostęp do internetu, mobilność urządzeń, czy obniżenie kosztów przechowywania danych, sprawiają, że jej zasięg jest szerszy i głębszy. Dotyczy już nie tylko przemysłu. Zgodnie z ideą Klausa Schwaba czwarta rewolucja przemysłowa kreuje rozwiązania fizyczne (np. autonomiczne samochody, drony), cyfrowe (np. bitcoin i Uber) oraz biologiczne (np. systemy monitoringu pracy organizmu czy protezy powstające dzięki drukowi 3D).

Przemysł 4.0, czyli?

Nazwa „Przemysł 4.0” pojawiła się po raz pierwszy w przestrzeni publicznej przy okazji inicjatywy rozpoczętej przez rząd niemiecki w roku 2011. Dotyczy elastycznej produkcji w dobie gospodarki opartej na wiedzy. Jej główna idea – *smart factory* – zakłada, że w przyszłości, dzięki nowoczesnym technologiom, konsumenci będą m.in. w stanie

otrzymywać od fabryk spersonalizowane produkty, ale nie wpłynie to na wzrost kosztów wytwarzania. W krajach Europy Zachodniej, Industry 4.0 to odpowiedź na m.in. wysokie koszty pracy połączone z załamaniem demograficznym. Dodatkowo chodzi o powrót do wytwarzania realnej wartości dodanej, którą daje przemysł, a nie do końca dają usługi.

– Polski przemysł na aktualnym etapie rozwoju wymaga przede wszystkim zbudowania silnej infrastruktury w obszarze automatyzacji i informatyzacji, która będzie służyła jako fundament do inwestycji w bardziej inteligentne technologie. Wymaga też dużych inwestycji w obszarze przygotowania menedżerów i inżynierów do aplikacji tych technologii – zauważa Jarosław Gracel, członek zarządu operacyjnego w firmie ASTOR i jednocześnie automatyki.

Przemysł 4.0 – będzie dużo pracy

W modelu, w którym produkcja w większym stopniu zostaje zautomatyzowana, na barkach ludzi spoczywa przede wszystkim nieustanne poszerzanie wiedzy i kompetencji technologicznych. To wymagające zadanie. Z ideą Przemysłu 4.0 wiąże się bowiem całe spektrum wyzwań, które trzeba zrozumieć i odpowiednio wykorzystać. To m.in.: Przemysłowy Internet Rzeczy, Big Data, bezpieczeństwo cyfrowe sieci i komputerów przemysłowych, przetwarzanie danych w chmurze, udostępnianie informacji, analiza danych w czasie rzeczywistym, integracja produktów z infrastrukturą. To sprawia, że wbrew pesymistycznym wizjom nowe trendy generują wiele miejsc pracy.

– W Przemysle 4.0 na znaczeniu na pewno zyskają takie profesje jak: automatyk i robotyk, inżynier oprogramowania, inżynier produkcji, projektant systemów automatyki czy mechatronik.

Dodatkowo rewolucja przyniesie ze sobą powstanie nowych zawodów, które będą łączyły kompetencje z kluczowych dla niej dziedzin – ocenił Jarosław Gracel podczas niedawnej konferencji „Przemysł 4.0”, w której udział wzięli także przedstawiciele General Motors, Deloitte, Siemens i Bosch.

Wyzwania dla kadry kierowniczej

Z punktu widzenia nakładów inwestycyjnych i rentowności największe wyzwania związane z Przemysłem 4.0 czekają właściciele zakładów przemysłowych. W tym obszarze potrzebne będzie budowanie wizji rozwoju systemów, a później jej konsekwentna i cierpliwa realizacja. Kadra kierownicza – kierownicy fabryk i linii produkcyjnych – muszą natomiast przede wszystkim rozwijać wiedzę o systemach i strategiach pomyślnego wdrażania produktów do zarządzania Przemysłem 4.0. Tymczasem z badania przeprowadzonego wśród uczestników Advanced Manufacturing Expo & Conference (głównie managerów) przez LNS Research wynika, że aż 86 proc. badanych wskazało, że nie zna, nie rozumie i nie potrafi ocenić wpływu Internetu rzeczy na swój biznes. Z kolei badanie przeprowadzone przez ASTOR ujawnia, że także polskie firmy czeka jeszcze sporo pracy. Tylko około 36 procent z nich deklaruje np., że ich systemy sterowania maszyn są zintegrowane z oprogramowaniem przemysłowym na tyle, aby automatycznie gromadzić dane.

* Źródło: Raport ASTOR „W jakie technologie inwestują firmy produkcyjne w Polsce?” opracowany na bazie badania przeprowadzonego w trzecim kwartale 2015 roku wśród 100 przedstawicieli polskich firm produkcyjnych. ■

Nowe laboratorium dydaktyczne w firmie Bosch Rexroth Sp. z o.o.

Firma Bosch Rexroth, jako wiodący dostawca w zakresie technologii napędów i sterowań, posiada szeroką wiedzę technologiczną w zakresie produktów, rozwiązań oraz ich stosowania, którą wykorzystuje w kształceniu użytkowników maszyn. Odpowiadając na rosnącą na rynku potrzebę rozwoju zawodowego oraz podniesienia kwalifikacji specjalistów technicznych, firma rozbudowała swoją bazę dydaktyczną o laboratorium szkoleniowe napędów i sterowań elektrycznych.

Sala została wyposażona m.in. w system przenośników VarioFlow plus, system wkrętarkowy CS350, serwonapędy IndraDrive (zdecentralizowane napędy IndraDrive Mi, IndraDrive CS oraz IndraDrive C), serwomotory, falowniki,



Otwarcie laboratorium szkoleniowego napędów i sterowań elektrycznych w firmie Bosch Rexroth Sp. z o.o., które miało miejsce w dniu 20.04.2016 r.

moduły liniowe, a także panele HMI. Nowa baza dydaktyczna umożliwia poznanie zasad funkcjonowania tychże produktów i systemów oraz ich późniejszego praktycznego zastosowania. ■

YASKAWA otwarcie oddziału w Polsce

Dnia 13 maja we Wrocławiu odbyło się uroczyste otwarcie polskiego oddziału firmy YASKAWA przy ulicy Duńskiej 11 na terenie Wrocławskiego Parku Technologicznego.

YASKAWA jest japońskim producentem napędów, silników, robotów przemysłowych, sterowników z ponad 100-letnim doświadczeniem. Ich rozwiązania znajdują zastosowanie m.in. w górnictwie, przemyśle stalowym, spawalniczym, motoryzacyjnym, spożywczym, maszynowym.

W spotkaniu prasowym wygłosiło przemówienia kilka osób. Między innymi Pan Manfred Stern, Prezes YASKAWA Europe i YASKAWA Polska, który przed-



stawił historię powstania firmy oraz gamę produktów. Przedstawiono też Osoby odpowiedzialne za główne działy w Polsce: Artur Wojewoda – dział robotyki, Marek Bukieda – dział techniki napędowej oraz Mariusz Górecki odpowiedzialny za dział sterowania, VIPA Controls.

Gośćmi honorowymi byli Shigeo Matsutomi, Ambasador Japonii, wraz z małżonką Kaori Matsutomi.

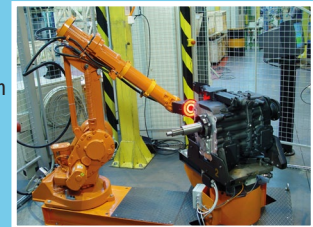
Całe spotkanie odbyło się w atmosferze kultury japońskiej. Począwszy od wizyty specjalnych gości, menu, pokazu japońskiej kultury i sztuki walki, po wycieczkę do ogrodu japońskiego we Wrocławiu. ■



reklama



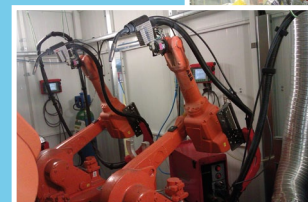
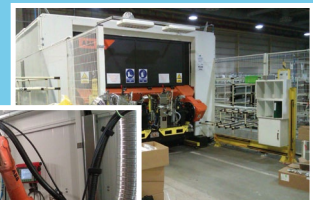
Zrobotyzowane stanowisko spawalnicze METAL FACH Sokółka



Zrobotyzowany system do spawania robotem MEDEN INMED



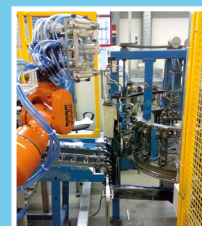
Zrobotyzowany system paletyzacji listew INTEMO



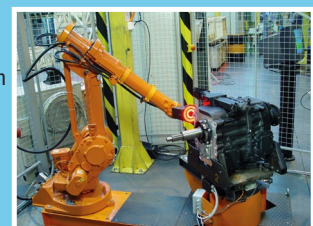
Zrobotyzowany system spawania chłodnic VALEO



Zrobotyzowany system paletyzacji butelek BOSMAN



Zrobotyzowany system załadunku karuzeli mostkownicy PHILIPS LIGHTING POLAND



Zrobotyzowany system do wizyjnej kontroli wykonania skrzyń biegów EATON TCZEW

PIAP – PARTNER W ROBOTYZACJI

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP
Al. Jerozolimskie 202
02-486 Warszawa

Oferta Przemysłowa
Tel. 22-874 01 94

Fax: 22-874 02 16

www.przemysl.piap.pl

e-mail: marketing@piap.pl

Centrum Szkoleniowe

Tel. 22-874 02 23

e-mail: csapiap@piap.pl

Targi EXPOPOWER 2016 za nami

Zakończone w Poznaniu Międzynarodowe Targi Energetyki EXPOPOWER 2016 minęły pod hasłem prezentacji osiągnięć przemysłu energetycznego. Wydarzenie stanowiło również zastrzyk najświeższej wiedzy o trendach, zmianach i wyzwaniach, jakie czeka rynek energii.

Majowe Targi EXPOPOWER, odbywające się pod jednym dachem z Międzynarodowymi Targami Energii Odnawialnej GreenPOWER, stanowiły interesującą mieszankę sprzyjającą wymianie doświadczeń. W Poznaniu zaprezentowały się firmy z Polski, Niemiec, Belgii, Turcji, Litwy, Ukrainy, Tajwanu, Szwecji i Chin. Targi zgromadziły 6535 uczestników, którzy przyjechali do stolicy Wielkopolski zainteresowani nowymi produktami i usługami z obszaru dystrybucji i rozdziału energii elektrycznej oraz ciepłej, elektrotechniki i elektroniki przemysłowej, a także nowymi technologiami pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych.

Wielcy nagrodzeni

Nowoczesne, innowacyjne, wytworzone w oparciu o najwyższej klasy technologie – takie produkty zgłosili wystawcy Targów EXPOPOWER do konkursu o Złoty Medal MTP. Sześć z nich zyskało pozytywną rekomendację sądu konkursowego. Laureaci odbierali nagrody podczas uroczystego otwarcia Targów EXPOPOWER, a wyróżnione produkty można było zobaczyć w poznańskich halach.

Tegoroczni złoci medaliści Targów EXPOPOWER to:

- Sterownik polowy SO-54SR-xxx z funkcjami zabezpieczeniowymi dla zastosowań „Smart Grid” (Badawczo-Rozwojowa Spółdzielnia Pracy Mikroprocesorowych Systemów Automatyki „MIKRONIKA”, Poznań).
- Mobilna Linia Serwisowa (Energy Composites Sp. z o.o., Wodzisław Śląski).
- Napędy elektromechaniczne do łączników napowietrznych SN (Instytut Energetyki – Zakład Doświadczalny w Białymstoku, Białystok).
- Rodzina listew typu MS45 (Przedsiębiorstwo Tworzyw Sztucznych „MARMAT” Sp. z o.o., Jasin k. Swarzędza).

- Seria słupów strunobetonowych dla linii WN 110 kV (Strunobet-Migacz Sp. z o.o., Lewin Brzeski).
- Kompaktowa rozdzielnica pierścieniowa w izolacji gazowej typu TPM Kompakt (ZPUE SA Włoszczowa / Zgłaszający: ZPUE SA / Grupa KORONEA, Włoszczowa).

Uroczysta gala Targów stanowiła sposobność do wręczenia także innych, nie mniej ważnych nagród. Medal i rekomendację prezesa Stowarzyszenia Elektryków Polskich otrzymała firma Impact Clean Power Technology SA za rozproszony system zarządzania zasobnikami energii do aplikacji mobilnych, a Złoty Volt, czyli nagroda Polskiej Izby Gospodarczej Elektrotechniki, powędrował do firmy Elwat Wrocław za rodzinę wtyczek TINEN.

Uhonorowano również wystawców, którzy najciekawiej architektonicznie zaaranżowali stoisko. Statuetkami Acanthus Aureus wyróżniono ekspozycję firm: Apator SA, BRSPM SA. MIKRONIKA, ELEKTROBUDOWA SA, ELEKTROMONTAŻ-POZNAŃ SA Zakład Produkcji Urządzeń Elektroenergetycznych, ENEA SA, PGE Polska Grupa Energetyczna SA, ZPUE SA Grupa KORONEA, Schneider Electric Polska Sp. z o.o.

O zmianach i innowacjach na rynku

Seminaria i konferencje odbywające się w ramach EXPOPOWER to ważny głos w dyskusji o przyszłości polskiego sektora energetycznego i jego roli dla polskiej gospodarki w kontekście wyzwań krajowych i międzynarodowych. Potwierdzeniem były pełne sale słuchaczy, którzy wzięli udział w dwóch prestiżowych wydarzeniach.

Pierwszym była VII Konferencja Naukowo-Techniczna z cyklu „Energooszczędność w oświetleniu” nt. „Technika



Świetlna 2016”, odbywająca się pod patronatem Polskiego Komitetu Oświetleniowego SEP i Związku Producentów Sprzętu Oświetleniowego POL-Lighting. Drugim – XIV Konferencja Naukowo-Techniczna z cyklu „Instalacje elektryczne niskiego, średniego i wysokiego napięcia” nt. „Stacje elektroenergetyczne 2016”, w której udział wzięły: ABB, ELEKTROBUDOWA, Elektrometal Energetyka, SICAME Polska oraz ZPUE.

Wiedzę zdobytą na seminariach goście targowi uzupełniali bezpośrednimi spotkaniami na stoiskach z liderami branży, gdzie wielu z nich prezentowało tegoroczne nowości rynkowe. Były to m.in. urządzenia i instalacje przeciwprzepięciowe i odgromowe, technologie, sprzęt i narzędzia do budowy oraz eksploatacji przesyłowych i dystrybucyjnych sieci elektroenergetycznych, materiały, osprzęt i aparatura telekomunikacyjna, urządzenia i technologie zasilania gwarantowanego oraz oświetlenie dedykowane dla samorządów i przemysłu.

Targi EXPOPOWER i GreenPOWER po raz pierwszy odbywały się w ramach ENERGY FUTURE WEEK i stanowiły część ekspozycyjną tego wydarzenia. Część seminarijną tworzyły konferencje towarzyszące Targom: kongres Energia.21, Konferencja GasReg.21 oraz InnoPower Forum. Ich tematyka poruszała problemy bezpieczeństwa energetycznego, gazownictwa, ciepłownictwa, paliw ciekłych oraz odnawialnych źródeł energii. ■



www.gb.schunk.com/vero-s

1945 – 2015
70 Years

Superior Clamping and Gripping

SCHUNK 

Chwytki SCHUNK. Sprawdzone od 1983

Ponad 4 000 standardowych komponentów, z szerokiego portfolio solidnych i wytrzymałych komponentów i uniwersalnych chwytek wyznaczają światowe standardy we wszystkich gałęziach przemysłu.



Nowe chwytki SCHUNK PGN-plus-P oraz PGN-plus-E z Generacji Permanent

Zoptymalizowane opatentowane prowadnice wielozębne wyposażone w kanały smarowe.



J. Lehmann

Jens Lehmann, legendarny bramkarz niemiecki. Od 2012 r. ambasador marki SCHUNK, reprezentuje precyzyjne chwytanie i bezpieczne trzymanie.



25% większa siła chwytania. Pneumatyczny, miniaturowy chwytak równoległy **MPG-plus**.



Czas zamknięcia: 0.03 sekundy. Elektryczny chwytak równoległy do małych komponentów **EGP 25-Speed**.



Łatwiejsza integracja. Elektryczny chwytak równoległy o dużym skoku **EGA**.

Międzynarodowe Zawody Robotów ROBO~motion 2016

Dariusz Kogut, Rafał Mirosław, Tomasz Żabiński

Czwarta edycja Zawodów Robotów ROBO~motion 2016 zgromadziła na Politechnice Rzeszowskiej około stu pięćdziesięciu zawodników, którzy rywalizowali w 12 konkurencjach. Publiczność miała okazję obserwować szerokie spektrum robotów, od miniaturowych robotów nanosumo, przez 3 kg konstrukcje sumo, po zaawansowane roboty przemysłowe prezentowane na stanowiskach zaproszonych firm.

Zawody ROBO~motion odbyły się 23 kwietnia 2016 r. na Politechnice Rzeszowskiej w Rzeszowie. Organizatorem było Koło Naukowe Automatyków i Robotyków ROBO działające w Katedrze Informatyki i Automatyki na Wydziale Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej. W rywalizacji wzięło udział ponad dwieście robotów. Zawodnicy reprezentowali m.in.: Politechnikę Białostocką, Politechnikę Śląską, Politechnikę Gdańską, Akademię Górniczo-Hutniczą, Politechnikę Wrocławską, Politechnikę Poznańską oraz Politechnikę Warszawską. Wielu z przybyłych uczestników reprezentowało także szkoły średnie i gimnazja, np. z Rybnika, Krakowa, Chełma, Leżajska, Przemysła oraz Łodzi. Wśród startujących nie zabrakło również studentów Politechniki Rzeszowskiej. Zawody były również okazją do promocji naszej Uczelni, szczególnie wśród osób zainteresowanych robotyką, automatyką, elektroniką oraz informatyką.

Rzeszowskie zawody to nie tylko zmagania amatorskich robotów. Firma Stäubli z Łodzi zaprezentowała manipulator przemysłowy oraz rozwiązania mechatroniczne z trzech dziedzin: maszyny włókiennicze, szybkozłącza i roboty.

Przedstawiciele firmy CPTrade prezentowali ofertę urządzeń i rozwiązań dla przemysłu.



Firma Balluff zaprezentowała swoje rozwiązania związane z automatyką przemysłową.

Firma igus® przedstawiła ofertę systemów dostarczania energii, przewodów elektrycznych oraz bezsmarownych, polimerowych łożysk ślizgowych i liniowych. Firma Reconal zaprezentowała ławkę przyszłości, która jest magazynem energii i jest wyposażona w panel fotowoltaiczny, umożliwiając np. ładowanie telefonu. APA Innovative pokazała rozwiązania związane z automatyką domową, w tym rozwiązania dla inteligentnych domów.

Podobnie jak w ubiegłym roku, zawody zapewniały również wiele atrakcji dla najmłodszych. Imprezą towarzyszącą był Turniej ROBOJunior, w którego organizacji brała udział Fundacja Imperium Techniki wraz z partnerami. Dzieci miały okazję rywalizować w kilku specjalnie przygotowanych dla nich konkurencjach.

Dla robotów walczących przygotowano 6 konkurencji: sumo, CPTrade minisumo, microsumo, nanosumo, lego sumo oraz minisumo deathmatch. Pierwszych pięć wymienionych konkurencji jest rozgrywanych na identycznych zasadach. W kategorii sumo roboty ważą do 3 kg i mają wymiary do 20 × 20 cm, w kategorii nanosumo 2,5 × 2,5 × 2,5 cm i wagę do 25 g. Wygrywa robot, który zepchnie przeciwnika z obszaru walki. W kategorii





minisumo deathmatch na dużym ringu jednocześnie stawiane są wszystkie roboty z kategorii CPTrade minisumo biorące udział w zawodach. Wygrywa ten robot, który jako ostatni zostanie na ringu.

W najpopularniejszej kategorii CPTrade minisumo, w której wystartowało ponad trzydzieści robotów, zwyciężył robot Dzik skonstruowany przez zawodników ze Stowarzyszenia GROM. Nagrody w pozostałych konkurencjach otrzymali głównie reprezentanci Wrocławia, Warszawy, Poznania, Gdańska i Białegostoku.

Roboty typu Line Follower startowały w 4 konkurencjach: STÄUBLI Line Follower Standard, Turbo, Enhanced oraz Drag. Zadaniem robotów było podążanie za wyznaczoną na białym tle czarną linią. W tej konkurencji o zwycięstwie decyduje najkrótszy czas przejazdu. Zawodnicy zostali podzieleni na dwie klasy, tak aby początkujący konstruktorzy również mieli szansę rywalizacji o podium. Różnicą w klasach było stosowanie turbin (napędów tunelowych), które pozwalają na uzyskanie lepszej przyczepności do trasy przy większych prędkościach. Trasa finałowa mierzyła ponad 30 m i była najdłuższą spotykana na zawodach w Polsce. Innowacyjną metodą pomiaru czasu



przejazdu było zastosowanie rozwiązań przemysłowych, w tym komputera przemysłowego firmy Beckhoff z rozproszonym systemem wejść wykorzystującym protokół EtherCAT oraz wizualizację przemysłową, która sprzężona była bezpośrednio z bazą danych. System pomiaru czasu oraz informatyczny system obsługi zawodów opracowany został samodzielnie przez studentów Politechniki Rzeszowskiej.

Micromouse i Freestyle

Zadaniem dla robotów w kategorii micromouse było odnalezienie wyjścia z labiryntu, a następnie pokonanie tego labiryntu w jak najkrótszym czasie. Zwycięski robot dokonał tego w czasie około 1 minuty. Laureatami w tej kategorii byli reprezentanci Politechniki Białostockiej oraz licealista z Tarnowa.

W kategorii Freestyle zawodnicy mogą prezentować dowolne konstrukcje, które są oceniane pod względem pomysłowości oraz zaawansowania technicznego. Pierwsze miejsce przypadło studentom Politechniki Wrocławskiej, którzy zaprezentowali robota Humanoid sumo. Drugie miejsce zajął robot Hexapod, natomiast trzecie miejsce zajął łązik MAPet z Białegostoku.

reklama

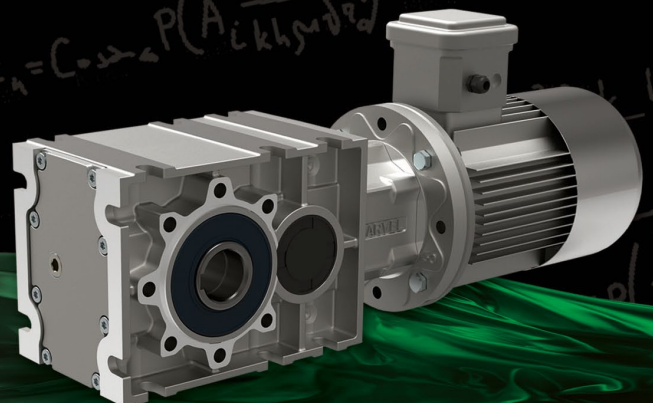
VARVEL[®]
MOTION CONTROL SINCE 1955

technology made in Italy

**AUTORYZOWANY
DYSTRYBUTOR**

IOW TRADE
DRIVES HYDRAULICS FILTRATION

Badania × (Technologia + Innowacja) ^{Doświadczenie} = **RO2**



VARVEL SpA

Via 2 Agosto 1980, 9 • Loc. Crespellano • 40053 Valsamoggia (BO) • Italy
Tel. +39 051 6721811 • Fax +39 051 6721825 • varvel@varvel.com

www.varvel.com

VARVEL[®]
MOTION CONTROL SINCE 1955



Projektowanie mechatroniczne. Graficzna specyfikacja systemów

Krzysztof Pietruszewicz, Michael Scopchanov

Niniejszy artykuł w całości poświęcono zagadnieniom graficznej specyfikacji systemów sterowania zgodnie z założeniami tzw. inżynierii systemów. Współczesne wymagania związane z bezpieczeństwem funkcjonalnym maszyn sprawiają, iż zagadnienia jakości tworzenia oprogramowania systemów sterowania wkraczają do coraz większej ilości branż.

Od dawna wiadomo, że graficzna reprezentacja systemów jest dużo lepsza i efektywniejsza od najprecyzyjniejszego nawet opisu słownego. Artykuł, na przykładzie zagadnienia graficznej specyfikacji systemów sterowania, utwierdzi Czytelników w tym przekonaniu jeszcze bardziej.

1. Założenia inżynierii systemów

Projektowanie mechatroniczne, czy inaczej projektowanie systemów bazujące na modelach, którego założenia przedstawiono w artykule [1], jest jedną z technik wspierających inżynierię systemów. Czym zatem jest inżynieria systemów?

Wyczerpującą definicję zamieszczono w [2] oraz [3]: „Inżynieria systemów to wielodyscyplinarne podejście do przekształcania potrzeb i wymagań interesariuszy w rozwiązania systemowe, zaspokajające postawione wymagania i potrzeby”.

Aby możliwe stało się opracowanie rozwiązania systemu, konieczne jest opracowanie specyfikacji, na podstawie której system zostanie zrealizowany. Specyfikacja odzwierciedla wymagania stawiane projektowanemu rozwiązaniu. Specyfikacja może zostać przygotowana na wiele sposobów. Jednym z najgorszych możliwych jest z pewnością opis słowny, choć z drugiej strony na początkowym etapie projektu jest zwykle jedy-

nym dostępnym. Stanowi kombinację wyobrażeń i oczekiwań klienta nt. produktu, który ma stanowić rezultat projektu. Opis słowny wspierany jest na tym etapie schematami, rysunkami, drobnymi obliczeniami wstępnymi.

Niniejszy artykuł poświęcony jest innym metodom i sposobom opracowywania specyfikacji. Zanim przedstawione zostaną najpopularniejsze współcześnie sposoby specyfikowania systemów, najpierw należy zapoznać się z przebiegiem pracy nad projektami, zdefiniowanym w ramach inżynierii systemów. Taki uproszczony przebieg pracy zamieszczono na rysunku 1.

Z rysunku 1 wynika następujący sposób realizacji projektów. Potrzeby interesariuszy (1) po analizach i uporządkowaniu składają się na specyfikację oraz projekt systemu (2), który zdaniem interesariuszy stanowić będzie potencjalne rozwiązanie (10). Na bazie specyfikacji tworzy się szczegółowe wymagania dla komponentów projektowanego systemu (3). Po zakończeniu projektowania poszczególnych komponentów, ich implementacji oraz weryfikacji zgodności ze specyfikacją (4) możliwa jest konieczność modyfikacji projektu i/lub specyfikacji wybranego komponentu (5). Gdy wszystkie lub większość planowanych do zastosowania komponentów zostanie ukończona, można przystąpić do budowy systemu na podstawie postawionych wymagań (6), z zastosowaniem jedynie zweryfikowanych uprzednio komponentów (7). Integracja systemu w całość (8) może zakończyć się sukcesem bądź skutkować modyfikacjami specyfikacji (9). Gdy zintegrowany system wypełnia stawiane rozwiązaniu wymagania, można mówić o zakończeniu projektu i opracowaniu tzw. rozwiązania systemowego (10). Dużą wartością inżynierii sys-

Abstract: Nowadays, when more and more complexity is introduced into control systems in many areas, old-fashioned document-based development is a „one-way ticket to fail”.

Model-based development is the only possible direction for future work on control systems in automotive, process industry, machinery, and many others. Graphical specification is the baseline for any model-based development actions to be taken.

The paper explains usage of four different tools and approaches for modeling: requirements, architecture and implementation of control system designs.

Also automatic code and documentation generation issue is pointed out as the most important factor for creation of workflows with the use of discussed tools.

This is the third article from series „Mechatronic Design”.

temów jest fakt, iż diagram z rysunku 1 daje się wprost zastosować do większości współczesnych zagadnień projektowania systemów mechatronicznych.

W przypadku systemów o niskiej złożoności, jak również unikalnych, niepodlegających wersjonowaniu zależnie od oczekiwań różnych użytkowników, specyfikacja opracowana w sposób słowny może zostać w prosty sposób zmodyfikowana. W przypadku systemów złożonych może się jednak zdarzyć, że aktualizacja specyfikacji przy zmianie wymagań może być trudna bądź wręcz niemożliwa bez zastosowania modelowania graficznego.

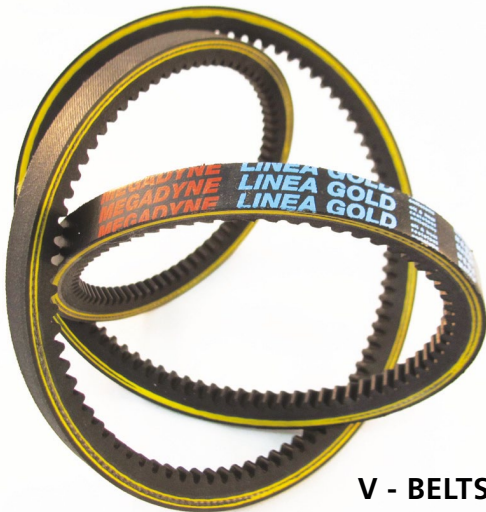
TECHNOLOGY INSIDE POWER & MOVEMENT

Many solutions ... just one partner
Megadyne, Premium brand

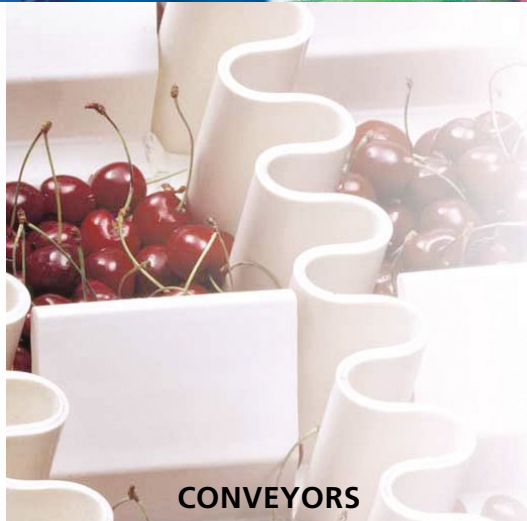
Product engineering
and quality of materials

Our staff and our
branches are close to
you with 41 company
premises worldwide

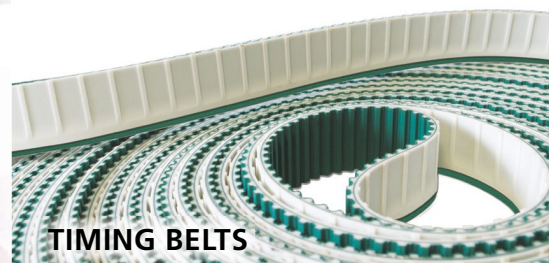
V-Belts and conveyors for more
than 45 industrial applications



V - BELTS



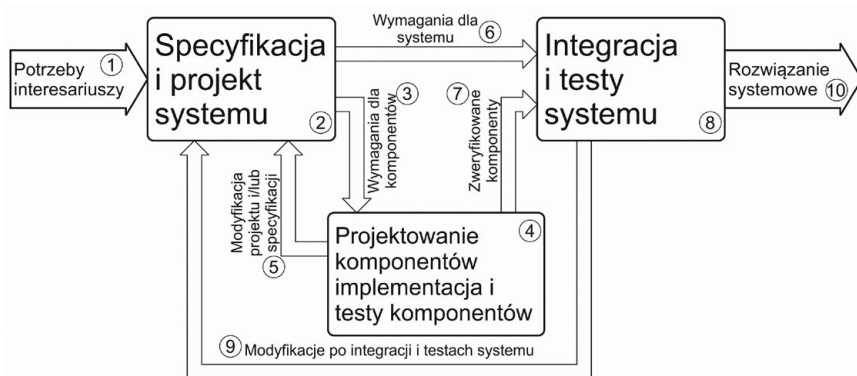
CONVEYORS



TIMING BELTS



www.megadynegroup.com



Rys. 1. Uproszczony przebieg pracy w inżynierii systemów Źródło: Opracowanie własne na podstawie [2]

Współcześnie do inżynierii systemów zaliczamy [3]: inżynierię oprogramowania, procesową, mechaniczną, chemiczną oraz elektryczną. Inżynieria systemów wymaga języka oraz narzędzi pozwalających w sposób kompleksowy ująć projektowane rozwiązanie, niezależnie od dyscypliny, w której projekt jest realizowany. W niniejszym artykule skupiono się na zastosowaniu podejścia inżynierii systemów w projektowaniu mechatronicznym, łączącym inżynierię mechaniczną, elektryczną z inżynierią oprogramowania.

2. Aspekty modelowania

Z rysunku 1 wynikają następujące potrzeby, niezależnie od przyjętych narzędzi modelowania:

- opracowanie modelu wymagań;
- opracowanie modelu użycia systemu – tzw. kontekstu realizacji czy użycia rozwiązania;
- opracowanie modelu zachowania/działania systemu jako całości, jak również działania poszczególnych jego komponentów;
- opracowanie modelu architektury sprzętowo-programowej systemu, w tym interfejsów pomiędzy komponentami;
- opracowanie modelu specyfikacji implementacji poszczególnych komponentów systemu;
- opracowanie modelu parametrów i ograniczeń związanych z projektowanym rozwiązaniem, przy czym przez parametry rozumiemy zarówno ustalenia fabryczne systemu, jak i te mo-

dyfikowane z poziomu interfejsu użytkownika podczas działania systemu;

- opracowanie modelu testów, koniecznych do weryfikacji i walidacji postawionych projektowanemu systemowi wymagań.

Poza wszystkimi powyższymi aspektami modelowania systemów należy pamiętać o konieczności uwzględnienia w specyfikacji relacji pomiędzy elementami danego typu modelu, jak również relacji pomiędzy elementami różnych typów modeli. W niniejszym artykule przedstawiono, jak wybrane narzędzia, języki modelowania oraz implementacji systemów sterowania obiektami mechatronicznymi wspierają wymienione powyżej aspekty modelowania.

3. UML, SysML, Simulink, IEC6113-3. Narzędzia graficznego modelowania systemów

Z inżynierią oprogramowania od wielu lat związany jest język UML. Na jego temat napisano wiele książek [4] i artykułów. UML jest językiem modelowania graficznego, używanym najczęściej do opisu procesów biznesowych, oprogramowania oraz architektury systemów. UML jest językiem o wysokim poziomie elastyczności, a tym samym bardzo rozpowszechnionym w inżynierii oprogramowania. UML jako język graficzny posługuje się diagramami struktur oraz zachowania.

Do diagramów UML opisujących strukturę modelowanego systemu zaliczamy diagramy: klas, komponentów,

obiektów, wdrożenia, struktur złożonych oraz pakietów. Do diagramów UML definiujących zachowanie komponentów systemu zaliczamy diagramy: przypadków użycia, aktywności, maszyny stanów, komunikacji, sekwencji, czasowe oraz interakcji.

W książce [5] zaproponowano zastosowanie UML do wsparcia prac nad projektami mechatronicznymi. Niestety z uwagi na zbyt dużą elastyczność, swobodę modelowania trudne i niejednoznaczne staje się znalezienie zrozumiałych dla szerszej grupy użytkowników analogii pomiędzy elementami języka UML a komponentami systemów sterowania czasu rzeczywistego.

SysML, drugi z opisywanych tutaj języków graficznej specyfikacji, wywodzi się z UML, jednakże dostarcza dużo precyzyjniejszych, a tym samym bardziej zrozumiałych narzędzi modelowania systemów mechatronicznych (w tym systemów sterowania). SysML stanowi rozszerzenie UML ukierunkowane na wsparcie specyfikacji systemów wszędzie tam, gdzie projektowane oprogramowanie (inżynieria oprogramowania) wykonywane jest przez rzeczywiste systemy sterowania (inżynieria elektryczna), dokonujące pomiarów oraz wymuszające ruch elementów mechanicznych, konstrukcyjnych (inżynieria mechaniczna). SysML jest zatem doskonałym językiem opisu maszyn oraz wszelkich systemów mechatronicznych [6].

Język SysML składa się z następujących typów diagramów, opisujących systemy w zakresie:

- modelowania wymagań dla systemu: diagram wymagań (req);
- modelowania struktury i architektury systemu: diagramy pakietów (pkg), definicji bloków (bdd), struktury wewnętrznej bloków (ibd), parametrów i ograniczeń (par);
- modelowania zachowania: diagramy aktywności (act), sekwencji (seq), maszyny stanów (sm) oraz przypadków użycia (uc).

Dość często spotykaną praktyką jest rozpoczynanie definiowania wymagań dla projektowanego systemu właśnie od diagramów przypadków użycia. Stanowią one bowiem stosunkowo czytelną formę opisu systemu z perspektywy użytkownika końcowego.

SKORZYSTAJ Z NASZEGO DOŚWIADCZENIA

Istotna zmiana specyfikacji SysML w stosunku do UML polega na uzupełnieniu języka o modelowanie wymagań, stawianych projektowanemu systemowi. Dzięki temu możliwe jest w ramach jednego modelu powiązanie zarówno celów biznesowych rozwiązania, jak i proponowanej architektury systemu. Z drugiej strony SysML doprecyzowuje sporo definicji, które w przypadku UML pozostawiały wiele swobody użytkownikowi. Dzięki temu SysML jest znacznie lepszym narzędziem modelowania systemów mechatronicznych aniżeli UML.

Współcześnie oprogramowanie Matlab/Simulink firmy Mathworks postrzegane jest jako jedno z najpopularniejszych narzędzi projektowania i badań symulacyjnych systemów sterowania. Narzędzie Simulink w naturalny sposób wspiera graficzne modelowanie systemów, zarówno w zakresie architektury, jak i implementacji systemu sterowania.

Projektowane elementy architektury mogą w czytelny sposób zostać grupowane w pakiety (tzw. przyborniki) czy biblioteki. Zastosowanie od niedawna mechanizmu tzw. referencji do modeli utworzonych w zewnętrznych plikach istotnie ułatwia projektowanie i implementację złożonych systemów, jak również wersjonowanie opracowanych modeli.

Norma IEC61131-3 [7] porządkuje proces powstawania oprogramowania dla sterowników PLC. W roku 2013 [8] została rozszerzona o pojęcie programowania obiektowego, co z kolei ułatwia tworzenie projektów systemów sterowania w branżach, które charakteryzuje mnogość wariantów podobnych produktów. Narzędzia programowania sterowników PLC zgodne ze standardem IEC61131-3 wspierają użytkowników podczas projektowania systemów sterowania w następujących obszarach: modelowania architektury oprogramowania, modelowania i konfiguracji architektury sprzętowej, implementacji funkcjonalności z użyciem języków normy IEC61131-3 oraz dokumentowania implementacji. Języki wymienione w teście normie można podzielić na dwie podstawowe grupy: języki tekstowe oraz graficzne. Do języków tekstowych zaliczamy język IL (*Instruction List*) oraz ST (*Structured Text*). Języki graficzne to:

LAD (*LADdder diagram*), FBD (*Function Block Diagram*), SFC (*Sequential Function Chart*) oraz CFC (*Continuous Function Chart*).

Współcześnie coraz większą uwagę przywiązuje się do tzw. wersjonowania kodu źródłowego systemów sterowania, m.in. z zastosowaniem technologii informatycznych jak SVN (*SubVersioN control*).

Weryfikacja poprawności opracowywanego kodu w zakresie zgodności definicji i deklaracji użytych zmiennych stanowi współcześnie jedną z podstawowych funkcji narzędzi do programowania sterowników PLC.

Istotną słabością zarówno oprogramowania Matlab/Simulink, jak i narzędzi do programowania sterowników jest brak możliwości modelowania (istotnych z punktu widzenia cyklu życia produktów mechatronicznych) relacji pomiędzy wymaganiami, architekturą, implementacją a przypadkami użycia projektowanego systemu.

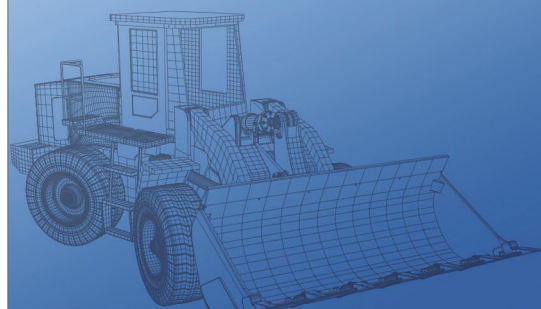
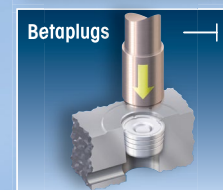
W jednym z kolejnych artykułów niniejszego cyklu poruszone zostanie zagadnienie testowania aplikacji. Współcześnie jest to najintensywniej rozwijany obszar inżynierii systemów, wspierany na różne sposoby tak w UML, SysML, jak i oprogramowaniu Matlab/Simulink oraz przez narzędzia programowe dla sterowników PLC.

Podsumowanie możliwości poszczególnych notacji i narzędzi w zakresie modelowania złożonych systemów mechatronicznych przedstawiono w poniższej tabeli. W kolejnych podrozdziałach niniejszego artykułu omówiono poszczególne aspekty modelowania z perspektywy tychże narzędzi.

4. Modelowanie wymagań

Zgodnie z definicją przedstawioną w specyfikacji SysML [9]: „wymaganie opisuje zdolność systemu bądź warunki, które muszą (lub powinny) zostać spełnione. Wymaganie może specyfikować funkcje, jakie musi realizować system, bądź poziom wydajności, jaki system musi osiągać”. Jak przedstawiono w poprzednim podrozdziale, język UML pozwala modelować oczekiwaną funkcjonalność (jej zakres) za pomocą tzw. diagramów przypadków użycia. Na rysunku poniżej przedstawiono trywialny

reklama



Innovation in Miniature



LEE Hydraulische
Miniaturkomponenten GmbH

Am Limespark 2 · D - 65843 Sulzbach

Tel. +49 (0) 6196 773 69-0

E-mail info@lee.de · www.lee.de



Tabela 1. Podsumowanie możliwości opisywanych narzędzi i języków w zakresie modelowania systemów

		UML	SysML	Simulink	IEC61131-3
Wymagania	Model wymagań dla systemu	-	diagram wymagań (req)	-	-
	Model sposobu użycia systemu	diagram przypadków użycia	diagram przypadków użycia (uc)	-	-
	Relacje między wymaganiami a elementami systemu	diagram przypadków użycia, powiązanie z dokumentami zewnętrznymi	deriveReq, refine, satisfy, verify, copy, trace	-	-
Architektura	Architektura sprzętu	diagramy komponentów, klas, obiektów	diagramy definicji bloków (bdd), struktury wewnętrznej bloków (ibd)	bloki Simulink	konfiguracja sprzętowa sterownika, wejścia/wyjścia fizyczne, protokoły komunikacyjne
	Architektura oprogramowania			bloki Simulink	konfiguracja oprogramowania (czas cyklu, priorytet, mapowanie programów)
	Parametry systemu		diagramy parametrów i ograniczeń (par)	stałe	stałe globalne/lokalne
	Proste typy danych		diagramy definicji bloków (bdd), struktury wewnętrznej bloków (ibd), porty proste/złożone	połączenia pomiędzy blokami, porty proste	typy danych normy IEC
	Złożone typy danych			połączenia pomiędzy blokami, porty typu szyna/struktura, multipleksowanie sygnałów	struktury użytkownika, typy wyliczeniowe
Implementacja	Biblioteki komponentów programowych	obiekty UML	obiekty SysML	przybory, biblioteki użytkownika, zewnętrzne pliki modeli	biblioteki standardowe, producenta, użytkownika
	Działanie komponentów	diagramy aktywności, sekwencji, maszyny stanów, czasowe, interakcji, komunikacji	diagramy aktywności (act), sekwencji (seq), maszyny stanów (sm)	modele Simulink	bloki funkcyjne, funkcje, programy
	Działanie systemu		diagramy aktywności (act), sekwencji (seq), maszyny stanów (sm)	modele Simulink, mechanizm referencji do modeli	bloki funkcyjne, funkcje, programy
	Testy implementacji		diagramy sekwencji (seq)	modele Simulink	programy
Dokumentacja	Specyfikacja wymagań	-	diagramy wymagań (req)	-	-
	Specyfikacja architektury	diagramy klas, obiektów	diagramy definicji bloków (bdd), struktury wewnętrznej bloków (ibd)	MATLAB/Simulink Report Generator	projekty, funkcje drukowania projektu wbudowane w IDE
	Specyfikacja implementacji		diagramy aktywności (act), sekwencji (seq), maszyny stanów (sm)		
	Specyfikacja weryfikacji	-			
	Dokumentacja projektu	diagramy pakietów	diagramy pakietów (pkg)		

przykład modelu włączenia i wyłączenia sterownika (systemu) wraz ze szczegółowymi przypadkami użycia (Start-up test, Inicjalizacja programu, Zapisanie zmiennych oraz Sekwencja zatrzymania).

Język UML nie dostarcza innych narzędzi dla modelowania wymagań. W przypadku modeli Matlab/Simulink oraz projektów dla sterowników PLC (zgodnych z normą IEC61131-3) wymagania stawiane projektowanym systemom opracowywane są w formie dokumentów.

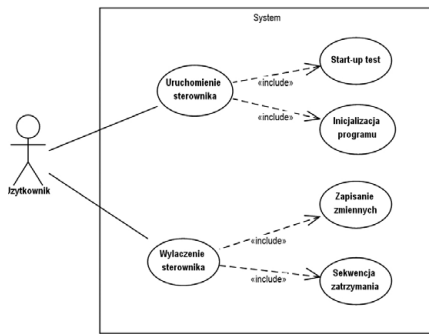
Normy IEEE definiują sposoby opracowania i zakres wymagań funkcjonalnych dla oprogramowania.

Standard ogólny:

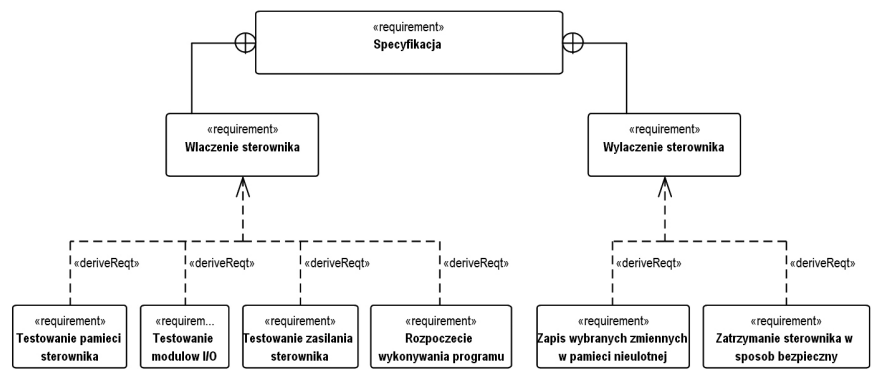
1. ISO/IEC/IEEE 24765:2010, Systems and software engineering – Vocabulary. 2010 [10].
Standardy wprowadzające wytyczne opracowywania wymagań dla systemów:
2. IEEE Std 830:1998, IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications. 1998 [11];
3. IEEE Std 1233:1998, IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications. 1998 [12];
4. IEEE Std 1362:1998, IEEE Guide for Information Technology – System Definition – Concept of Operations (ConOps) Document. 1998 [13].

Trzy wyżej wymienione standardy w 2011 roku zostały zastąpione przez normę: ISO/IEC/IEEE 29148:2011, Systems and software engineering – Life cycle processes – Requirements engineering, 2011 [14].

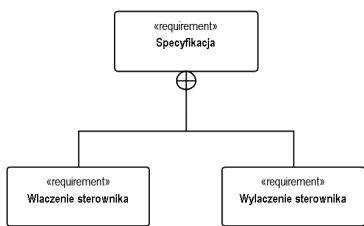
Wadą tych wszystkich rozwiązań jest dokumentowanie wymagań w formie tekstowej. Od wady tej wolny jest język SysML. Umożliwia bowiem graficzne modelowanie wymagań dla projektowanego systemu. Zawiera również istotne dla systemów relacje pomiędzy wymaganiami, przypadkami użycia a architekturą systemu oraz implementacją wybranych jego elementów. Dzięki temu



Rys. 2. Modelowanie wymagań przez model przypadków użycia z zastosowaniem języka UML



Rys. 4. Model wymagań - relacja „deriveReq”



Rys. 3. Model wymagań - relacja „nesting” lub inaczej „containment”

modelowanie wymagań staje się czytelne, zaś specyfikacje pełniejsze.

Model wymagań dla systemu z rysunku 2 w notacji SysML przedstawiono na kolejnym rysunku.

Relacja przedstawiona na rysunku 3 opisuje uszczegółowienie wymagania wyższego poziomu na wymagania bardziej szczegółowe. Interpretacja schematu z rysunku 3: „System spełnia założenia Specyfikacji”; „Włączenie sterownika” oraz „Wyłączenie sterownika” to wymagania funkcjonalne dla projektowanego systemu. Kolejnym typem relacji pomiędzy wymaganiami, stawianymi projek-

townemu systemowi jest „deriveReq”. Relacja ta opisywana jest strzałką skierowaną od wymagania niższego poziomu do wymagania poziomu wyższego, z którego czerpie swoje wystąpienie.

Przykład diagramu wymagań dla systemu przedstawiono na rysunku 4.

Na kolejnym rysunku przedstawiono przykład relacji „refine”. Relacja ta wskazuje, które z elementów systemu spełniają stawiane projektowanemu systemowi wymagania. Diagram z rysunku 5 można odczytywać w następujący sposób. Przypadek użycia „Uruchomienie sterownika” (jego implementacja zgodnie z opisem tegoż przypadku) spełnia założenia wymagania „Włączenie sterownika”.

Przykładowa, przedstawiona tutaj specyfikacja zakłada, iż projektowany system zawierać będzie: testowanie zasilania sterownika podczas włączania, testowanie modułów wejść/wyjść oraz testowanie pamięci sterownika. Implementacja przypadku użycia „Start-up test” musi

spełniać postawione w ten sposób wymagania.

Pozostałe relacje pomiędzy wymaganiami a elementami systemów związane są z architekturą przyjętego rozwiązania i jako takie zostaną przedstawione w dalszej części niniejszego artykułu. Język SysML umożliwia, jak widać, powiązanie istotnych dla projektu elementów modelowanego systemu, również w wygodny dla użytkownika sposób graficzny.

W ramach oprogramowania Matlab/Simulink podejmowane są próby integracji modeli, a nawet całych projektów z komercyjnymi narzędziami modelowania wymagań. Przyborek Simulink Verification and Validation pozwala, by opracowane w Simulink modele można było powiązać z wymaganiami opracowanymi w formie dokumentów różnego formatu, przechowywanych na dysku twardym komputera bądź na ogólnodostępnych lokalizacjach sieciowych. Istotną wadą rozwiązania jest konieczność aktualizacji

reklama

NOWIMEX®

Ul. Kremowa 65 A 02-969 Warszawa
Tel: 228168579 Fax: 228169534 info@nowimex.com.pl
www.nowimex.com.pl

NOWIMEX doradza w doborze i dostarcza produkty renomowanych firm z branży automatyki i elektromechaniki przemysłowej:

VAHLE – Systemy zasilania ruchomych odbiorników prądu.
SCHLEGEL – Tablicowy osprzęt sterowniczo-sygnalizacyjny.
LEAB – Systemy zasilania pojazdów ratowniczych, pożarniczych i medycznych w prąd i sprężone powietrze.
A.M.I. – Panele sygnalizacyjne i alarmowe.
TEXELCO – Sygnalizatory świetlne i dźwiękowe.
HUGRO – Dławice do kabli.
BREVETTI – Tworzywowe i stalowe przewodniki kabli.
LAIRD – Przemysłowe systemy zdalnego sterowania radiowego.
MICRO DETECTORS – Szeroka gama czujników.
ISV – Wtykowe złącza przemysłowe i dekontakatory (z wbudowaną funkcją rozłączeniową).
NORIS – Profesjonalne czujniki. Monitoring systemów automatyki.

powiązań pomiędzy modelami a dokumentami w przypadku, gdy dokumenty te powstają w wyniku procedur generowania specyfikacji wymagań z narzędzi do ich graficznego modelowania.

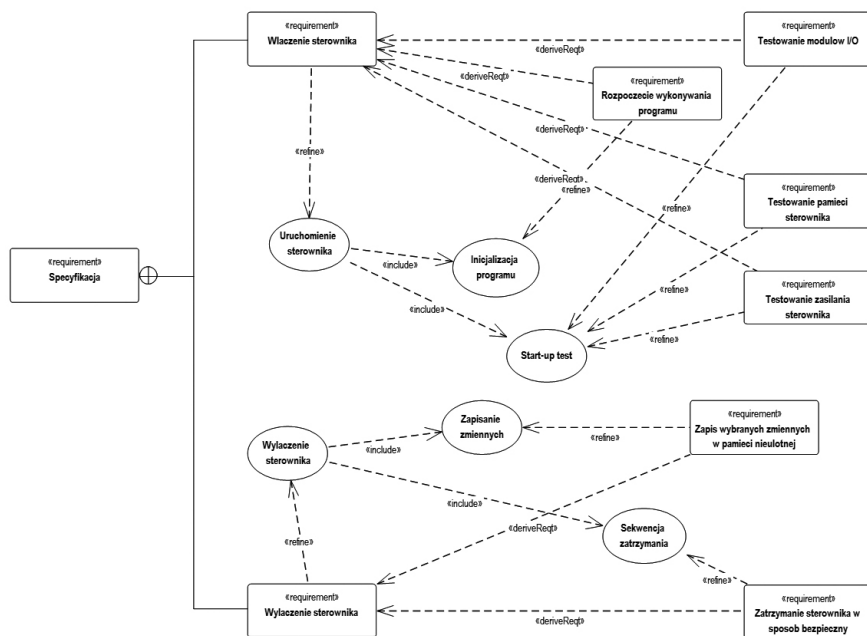
Wyjątek stanowi tutaj możliwość integracji modeli Simulink z oprogramowaniem DOORS firmy IBM, gdzie modele są powiązane z elementami modelu wymagań, a nie z wynikową dokumentacją.

Wadą aktualnego rozwiązania oferowanego przez Mathworks w tym zakresie jest brak pełnej, wygodnej dla użytkownika integracji z najpopularniejszymi współcześnie programami modelowania UML czy SysML, takimi jak Enterprise Architect, Visual Paradigm czy MagicDraw. Narzędzia oferowane na rynku pozwalają niekiedy wykorzystać silnik obliczeniowy Matlab/Simulink do weryfikacji działania modeli w nich opracowanych. Wydaje się to jednak rozwiązaniem, które posiada swój odpowiednik w silnikach obliczeniowych, wbudowanych zwykle w wymienione tutaj EA, VP czy MD.

Można z pełną świadomością stwierdzić, iż dla większości inżynierów oprogramowanie Matlab/Simulink służy jedynie do modelowania architektury oraz implementacji komponentów projektowanego systemu (o czym więcej w dalszej części artykułu). Wymienione oprogramowanie realizuje to w bardzo wygodny dla użytkownika sposób. Zastosowanie bibliotek pozwala na czytelną strukturyzację projektów oraz na ponowne wykorzystanie w wielu projektach raz opracowanych i zaakceptowanych komponentów tworzonych systemów.

W narzędziach do programowania sterowników PLC zgodnie z normą IEC61131-3 modelowanie wymagań realizowane jest z zastosowaniem statycznych powiązań z zewnętrznymi dokumentami. Niestety narzędzia IDE (ang. *Integrated Development Environment*) dla sterowników PLC, pomimo pełnej zgodności z normą IEC61131-3, w niskim stopniu wspierają zagadnienia modelowania i zarządzania wymaganiami, a tym samym całym cyklem życia produktów.

Przyjrzyjmy się zatem, jak poszczególne notacje, języki i grupy narzędzi wspierają tworzenie modeli architektury systemów sterowania.



Rys. 5. Model wymagań i model przypadków użycia – relacja „refine”

5. Modelowanie architektury

Znając wymagania stawiane systemowi sterowania układem mechatronicznym, można przystąpić do projektowania architektury systemu, który postawione wymagania spełni. Zgodnie z podejściem charakterystycznym dla inżynierii systemów (rysunek 1), w pierwszej kolejności na podstawie wymagań stawianych poszczególnym komponentom są one modelowane, implementowane i weryfikowane. W ten sposób powstają biblioteki – zestawy elementów, z których na bazie wymagań wyższego poziomu można przystąpić do budowania spełniającego wymagania klienta rozwiązania. Taka kolejność pracy zapewnia, iż budowane systemy wolne są od większości błędów wynikających z ludzkich pomyłek (których liczba rośnie zwykle wraz z poziomem złożoności implementowanego komponentu/systemu).

Zaletą podejścia obiektowego modelowania architektury systemów, którego różne realizacje obecne są zarówno w UML, SysML, narzędziach zgodnych z IEC61131-3, jak i w oprogramowaniu Matlab/Simulink, jest fakt, iż użytkownicy mają możliwość rozbicia prac nad bardzo złożonymi systemami na elementarne jednostki – komponenty systemu.

W niniejszym artykule zagadnienie modelowania architektury przedstawiono na przykładzie systemu sterowania trójosiowej frezarki sterowanej numerycznie z układu CNC o otwartej architekturze funkcjonalnej, opracowanego w ramach projektu badawczego „Opracowanie i badania prototypu obrabiarkowego zespołu posuwowego z napędami liniowymi, sterowanego w dwóch osiach z układu CNC o otwartej architekturze”, realizowanego pod kierownictwem prof. dra hab. inż. Stefana Domka na Wydziale Elektrycznym oraz Inżynierii Mechatycznej i Mechatroniki ZUT w Szczecinie w latach 2007–2010. Ogólny schemat architektury sterowania napędami posuwu zamieszczono już w artykule [15]. Na rysunku 6 przedstawiono elementy wykonawcze i konstrukcyjne obiektu sterowania.

Na konstrukcję obrabiarki składają się: kolumna, łożo, stół, wrzeciono (rysunek 6). Stół porusza się po konstrukcji łoża na tzw. prowadnicach liniowych i wózkach prowadnicowych. Wrzeciono zamontowane jest w elemencie poruszającym się pionowo w górę i w dół również na prowadnicach. Ruch poszczególnych elementów konstrukcji realizowany jest w osiach X, Y, Z z zastosowaniem

Nieograniczone możliwości!

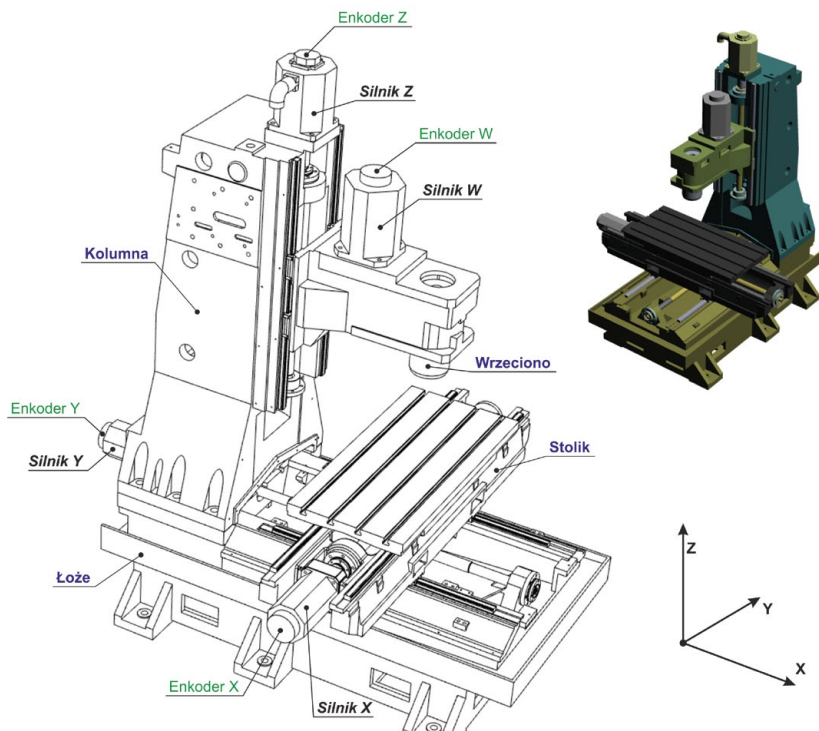
Czujniki indukcyjne Factor 1 z IO-Link



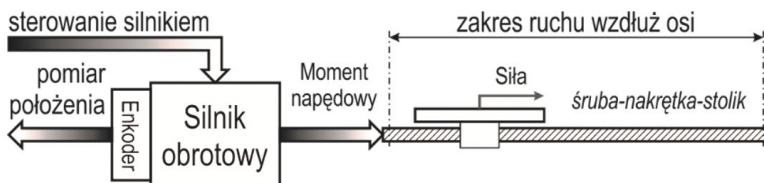
Nowa seria czujników z największym i stałym zakresem detekcji niezależnie od rodzaju wykrywanego metalu (Factor 1)

Uniwersalność dzięki IO-Link: ustawiany zakres detekcji, tryb pracy (NO/NC) i polaryzacja (PNP/NPN), pomiar temperatury, detekcja prędkości obrotowej, identyfikacja dzięki unikalnemu kodowi urządzenia

Najmniejsze na świecie czujniki z Factor 1: \varnothing 4 mm i M5



Rys. 6. Przykładowy model frezarki 3-osiowej. Widok ogólny oraz opis komponentów architektury



Rys. 7. Struktura układu pomiarowego modelu obrabiarki z rysunku 6

trzech silników typu PMSM z wbudowanymi wieloobrotowymi enkoderami absolutnymi (w prezentowanym rozwiązaniu w standardzie EnDat 2.1). Ruch translacyjny elementów konstrukcyjnych wywołany jest z zastosowaniem przekładni śrubowej kulowo-tocznej, w każdej z trzech osi.

Rozwiązanie przedstawione na rysunku 6 z punktu widzenia techniki pomiarowej dla potrzeb realizacji procedur ruchu nazywane jest otwartym (rysunek 7). Wynika to z faktu braku bezpośredniego sprzężenia pomiarowego od elementów konstrukcyjnych obrabiarki. Układ ten charakteryzuje niepewność pomiaru położenia komponentów rzeczywistych w stosunku do estymacji na podstawie

nie kąta wałka silnika, na którym zamontowany jest enkoder.

Na rysunku 8 przedstawiono model architektury trzyosiowej frezarki CNC z rysunku 6, zapisany w języku SysML. Jest to tzw. diagram definicji bloków (bdd).

Z rysunku 8 wynikają następujące wnioski. System CNC zawiera jeden generator trajektorii dla danej konstrukcji maszyny. Liczba elementów wykonawczych (serwonapędów, silników), jak również mechanizmów śrubowych kulowo-tocznych dla danego systemu CNC musi wynosić co najmniej 1. Ograniczeniem dla systemu jest liczba osi ruchu danego rozwiązania konstrukcyjnego. W zaprezentowanym tutaj przykładzie są trzy osie ruchu – co jest równe liczbie elementów

śrubowych kulowo-tocznych – zastosowane do budowy maszyny.

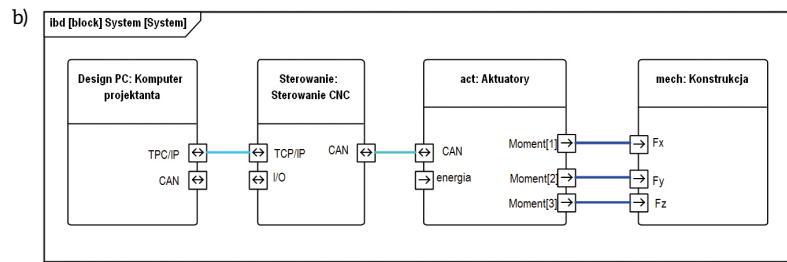
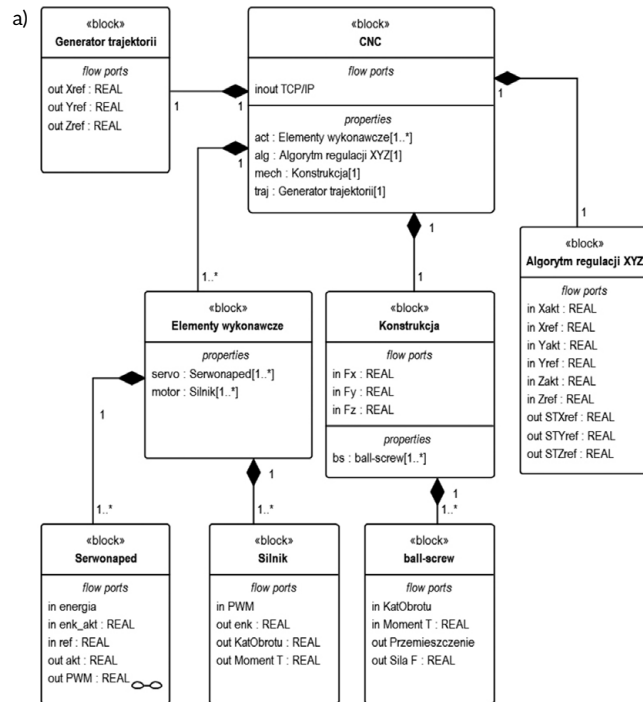
Na rysunku 9 przedstawiono diagramy wewnętrzne systemu z rysunku 8 b.

W przypadku modeli architektury zarówno SysML, jak i UML posługują się podobną notacją. W języku UML odpowiednikiem diagramu bdd z rysunku 8 a będzie niemalże identyczny diagram klas, natomiast UML-owy diagram komponentów będzie bardzo podobny do diagramu ibd z rysunku 8 b.

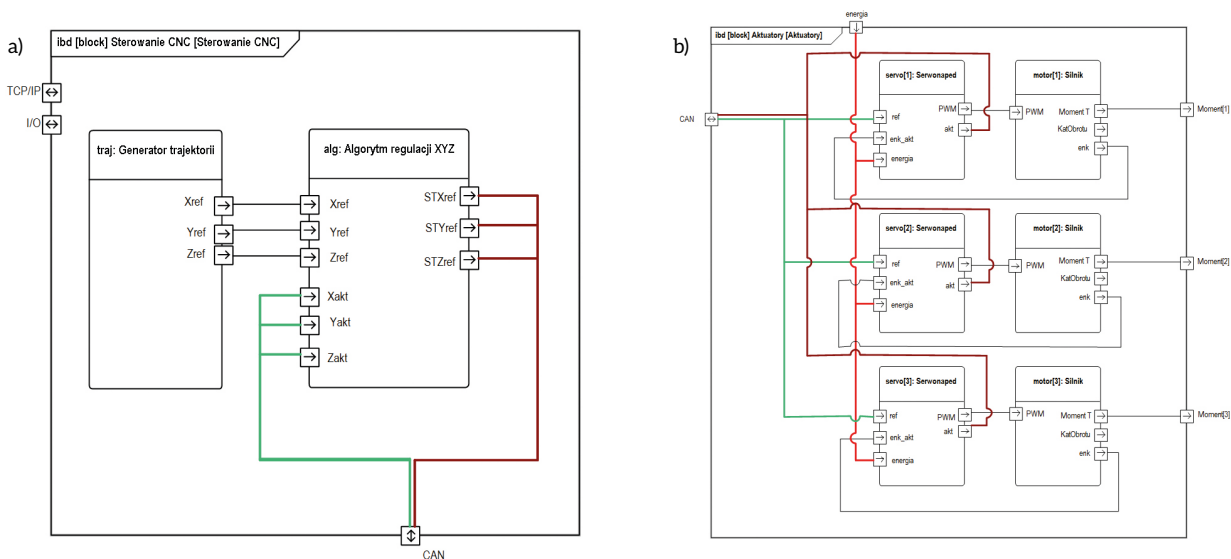
Na rysunku 10 przedstawiono widok biblioteki komponentów (CNC_lib), z których następnie w oprogramowaniu Matlab/Simulink zbudowano model architektury systemu z rysunku 6.

Analogicznie do elementów systemu CNC z rysunku 9, na kolejnym rysunku przedstawiono model architektury wewnętrznej wybranych komponentów.

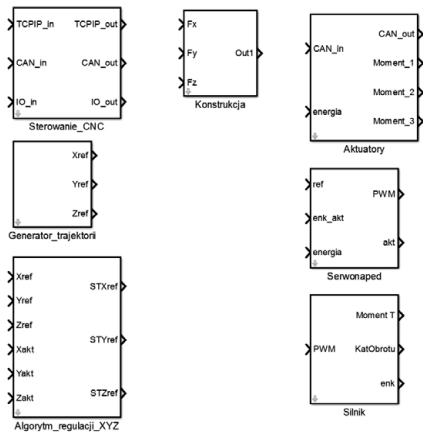
Oprogramowanie Matlab/Simulink od niedawna wspiera tzw. referencje do zewnętrznych modeli. Poza biblioteką komponentów możliwe jest utworzenie globalnego repozytorium modeli, nad którymi użytkownicy mogą pracować niezależnie od budowanej architektury. Aktualizacja interfejsu w modelach nadrzędnych dokonywana jest automatycznie po wprowadzeniu zmian w modelach niższego poziomu. Mechanizm ten usprawnia prace nad złożonymi architekturami wielopoziomowych systemów sterowania.



Rys. 8. Architektura systemu – obrabiarki wraz z systemem sterowania w języku SysML. Diagram zakresu architektury (a) oraz przykładowa konfiguracja uwzględniająca komputer projektanta, a także interfejs CAN dla komunikacji systemu sterowania z serwonapedami (b)



Rys. 9. Architektura wewnętrzna wybranych komponentów systemu sterowania obrabiarką. Komponenty systemu sterowania (a) oraz architektura zestawu elementów wykonawczych (b) w języku SysML



Rys. 10. Biblioteka komponentów systemu CNC

Ostatnim z opisywanych w niniejszym artykule podejść modelowania architektury systemów jest norma IEC 61131-3. Na kolejnym rysunku zamieszczono widok grupy bloków funkcyjnych POU w oprogramowaniu CodeSys v2.3.

Narzędzia programowania sterowników PLC zgodnie z normą IEC61131-3 posiadają wiele rozwiązań wspierających implementację (kodowanie), jak np. kolorowanie kodu, podpowiadanie nazw zadeklarowanych uprzednio zmiennych, kontrolę poprawności nazw zmiennych, nazw wejść/wyjść bloków funkcyjnych, poprawności użytych typów danych. W zakresie modelowania architektury sprzętowej i programowej producenci sterowników prześcigają się w pomysłach usprawnienia i skrócenia czasu tych czynności, również z użyciem konfiguratorów graficznych.

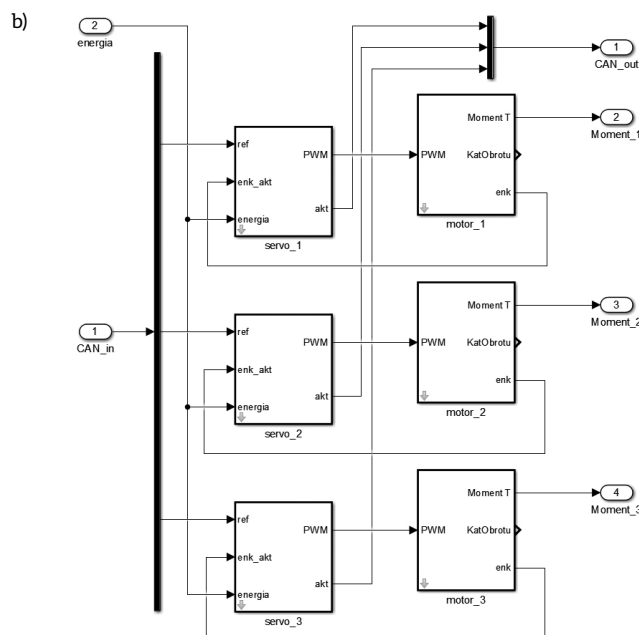
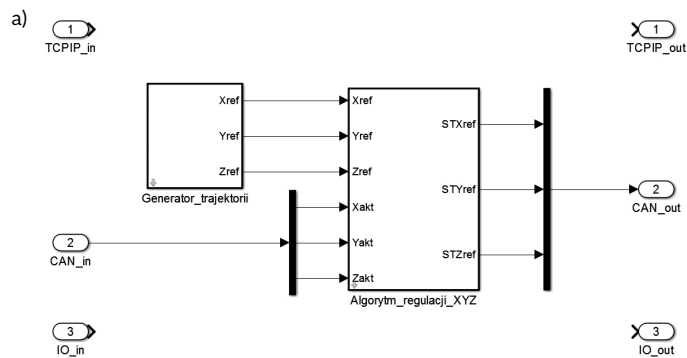
Modelowanie architektury jest zagadnieniem bardzo złożonym, zwykle poziom optymalności modelu architektury zależy od doświadczenia projektanta. Ważne jest jednak nie to, jak łatwo modeluje się architekturę systemu, tylko na ile język lub narzędzia wspierają powiązanie modeli architektury z wymaganiami stawianymi projektowi tejże architektury. Jedynym rozwiązaniem wspierającym to zagadnienie w sposób bezpośredni jest język SysML.

W tabeli 1 przywołano również zagadnienie modelowania parametrów systemu, prostych oraz złożonych typów danych. Jest to o tyle ważne, że wszystkie

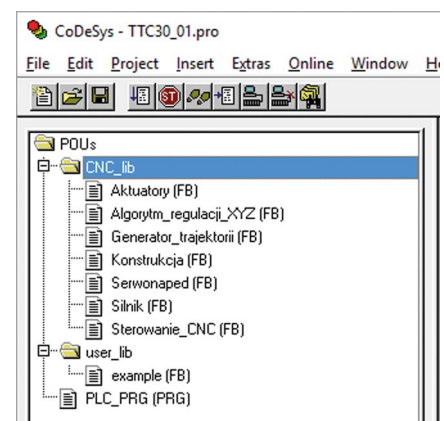
porównywane w niniejszym artykule narzędzia i języki mają to zagadnienie rozwiązane w wygodny, specyficzny dla siebie sposób. Wszystkie udzielają wsparcia dla modelowania typów złożonych, jak tablice, struktury, typy wyliczeniowe, typy specjalne (data, czas).

6. Modelowanie implementacji

Na podstawie postawionych systemowo wymagań, po wykazaniu, iż przyjęta architektura rozwiązania spełni oczekiwania klienta, można przystąpić do implementacji systemu. UML oraz SysML nie są językami, dzięki którym implementacja jest wspierana bezpośrednio.



Rys. 11. Architektura wewnętrzna wybranych komponentów systemu sterowania obrabiarką. Komponenty systemu sterowania (a) oraz zestawu elementów wykonawczych (b) w oprogramowaniu Simulink



Rys. 12. Widok biblioteki komponentów (bloków funkcyjnych) w środowisku CodeSys v2.3 dla systemu z rysunku 6

Z kolei Simulink oraz oprogramowania dla sterowników PLC są stworzone właśnie dla tego celu (!).

Matlab/Simulink z zastosowaniem wielu bibliotek standardowych oraz złożonych, tworzonych przez użytkowników (rysunek 13 b), pozwala na implementację dowolnie skomplikowanych algorytmów.

W przypadku oprogramowania CodeSys ciekawostką jest działalność grupy OSCAT (www.oscat.de). Na stronie internetowej znaleźć można darmowe biblioteki wielu złożonych funkcji, możliwych do zastosowania w aplikacjach opartych o sterowniki PLC.

Narzędzia IDE zgodne z IEC61131-3 współcześnie umożliwiają implementację funkcji z użyciem wszystkich zdefiniowanych w normie języków programowania, zarówno tekstowych, jak i graficznych.

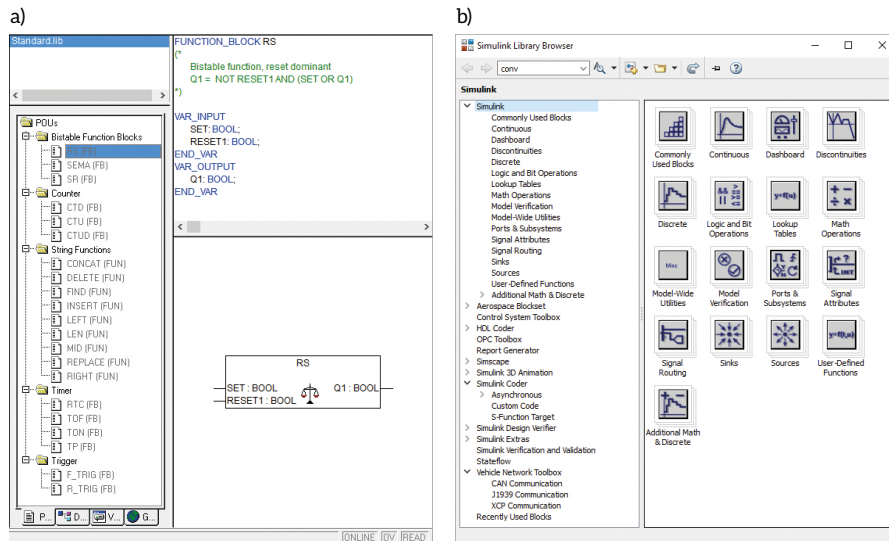
Przykłady implementacji regulatora PID o transmitancji w wersji tzw. szeregowej z interakcją nastaw (K_c – wzmocnienie proporcjonalne, T_d – stała czasowa różniczkowania, T_i – stała czasowa całkowania)

$$R(s) = \frac{K_c(1 + sT_d)(1 + sT_i)}{sT_i} \quad (1)$$

zamieszczono na rysunku 14. W implementacji istotnym parametrem jest również czas próbkowania T_s .

Jak widać na rysunku 14, UML oraz SysML umożliwiają zamodelowanie jedynie obiektu regulatora PID – sama implementacja musi zostać opracowana w formie kodu źródłowego dołączanego do projektu jako plik zewnętrzny. Model implementacji z rysunku 14 b (SysML ibd) tym różni się od modelu z rysunku 14 c (model Simulink), że ten drugi może zostać wykonany w trybie symulacyjnym, a następnie wygenerowany do platformy sprzętowej. Model z rysunku 14 b jest jedynie graficzną reprezentacją obiektów, użytych do implementacji. Narzędzia zgodne z IEC61131-3 oraz oprogramowanie Matlab/Simulink poza modelem obiektu/architektury rozwiązania umożliwiają jednocześnie implementację rozwiązania.

Zanim omówiony zostanie ostatni wątek niniejszego artykułu, należy zauważyć, iż współcześnie naturalnym



Rys. 13. Biblioteki komponentów programowych w CodeSys v.2.3 (a) oraz Simulink 2016a (b)

Tabela 2. Języki i narzędzia – wsparcie poszczególnych rozwiązań

	UML	SysML	Simulink	IEC61131-3
Wymagania	-	+	-	-
Architektura	+	+	+	+
Implementacja	-	-	+	+

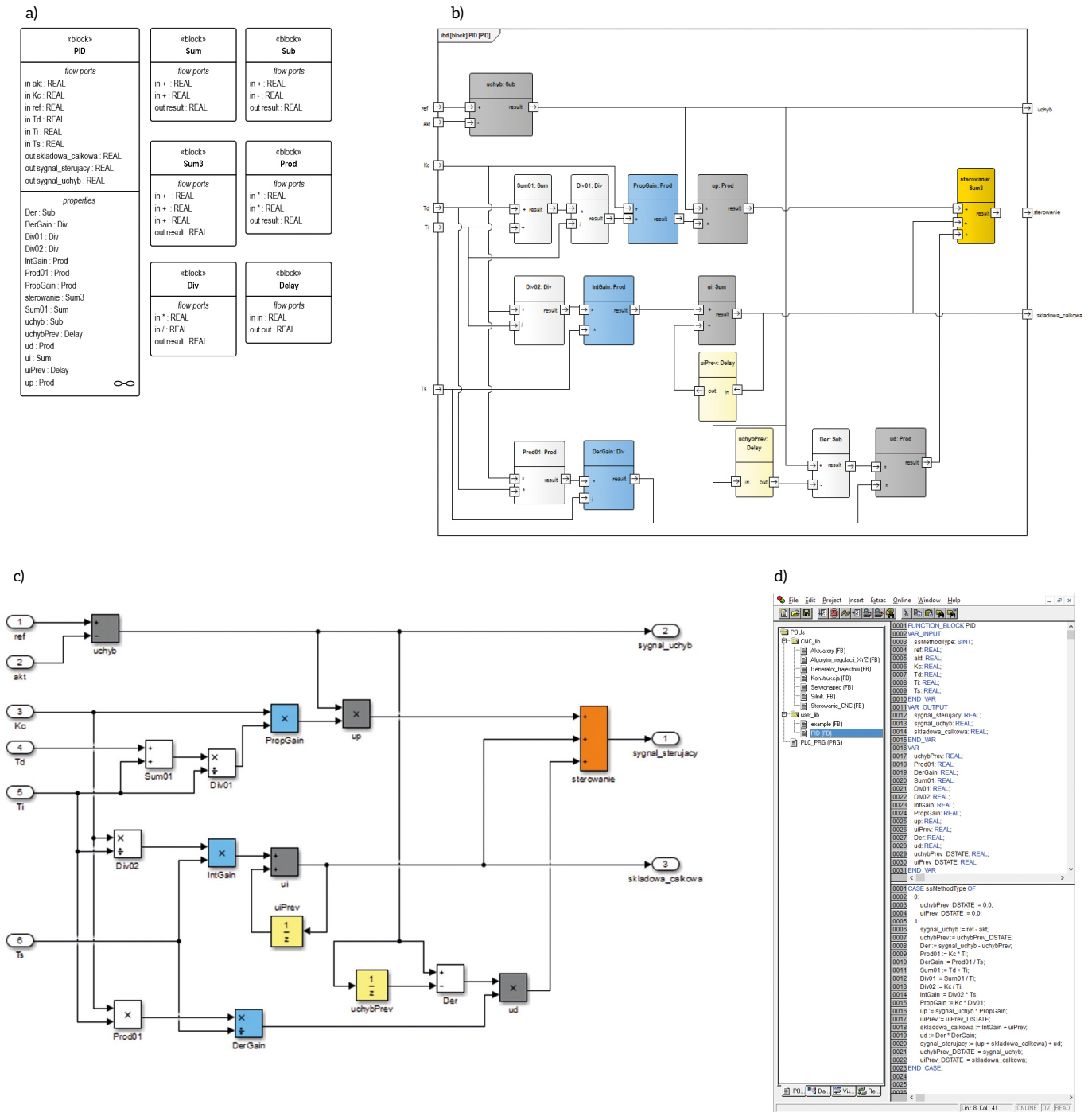
podejściem do efektywnego projektowania systemów sterowania może być powiązanie specyfikacji SysML z jednym z dwóch sposobów modelowania architektury i implementacji (tabela 2). Język UML wspiera modelowanie architektury systemów, jednakże dopiero SysML umożliwia efektywne powiązanie architektury ze stawianymi systemom wymaganiami. Ani Simulink ani narzędzia IEC61131-3 nie wspierają modelowania powiązań pomiędzy modelami architektury a wymaganiami. Tym samym użytkownicy zmuszeni są do budowania równoległe dwóch typów specyfikacji – z jednej strony wymagań i architektury, z drugiej zaś na jej podstawie modelowania architektury i implementacji w narzędziach przeznaczonych do tego celu.

Ciekawym i nowatorskim rozwiązaniem może być opracowanie własnych rozwiązań [6], [16], wiążących modele SysML z modelami architektury i implementacją z pomocą tzw. transformacji modeli. Więcej na temat powiązania SysML z modelowaniem architektury i implementacji zostanie przedstawione

w jednym z kolejnych artykułów cyklu „Projektowanie mechatroniczne”. Na Wydziale Elektrycznym ZUT w Szczecinie od blisko trzech lat prowadzone są bowiem intensywne prace badawcze w tym obszarze. Dzięki nim modele architektury opracowane w języku SysML będą mogły być w sposób automatyczny przetworzone do modeli Simulink i/lub kodu systemu sterowania zgodnie z normą IEC61131-3.

7. Generowanie kodu oraz dokumentacji na podstawie graficznej specyfikacji

Siłą graficznej specyfikacji, poza niezaprzeczalną przejrzystością przekazu funkcjonowania projektowanych w ten sposób systemów, jest usprawnienie komunikacji i przepływu pracy pomiędzy członkami interdyscyplinarnych, mechatronicznych zespołów badawczych, projektowych. Współcześnie stanowi jeden z niewielu sposobów na zapewnienie efektywnej współpracy pomiędzy zespołami inżynierów z przemysłu i świata nauki.



Rys. 14. Przykład implementacji regulatora PID. SysML bdd (a); SysML ibd (b); Simulink (c) oraz CodeSys v2.3 (d)

Jednakże najważniejszą zaletą zastosowania graficznych modeli z punktu widzenia czasu i kosztu wdrażania nowych funkcjonalności kryje się w tzw. automatyzacji generowania kodu systemu sterowania z jednej strony, z drugiej zaś tworzenia ustrukturyzowanej określonej przepisami dokumentacji projektowej. Specyfikacje oraz narzędzia modelowania UML i SysML wspierają procedury generowania kodu poprzez powiązanie

zewnętrznych plików kodu źródłowego z obiektami modeli zapisanymi w tych językach. Tym samym procedura generowania kodu polega na składaniu fragmentów kodu źródłowego w całość w sposób określony strukturą modeli UML/SysML.

Oprogramowanie Matlab/Simulink wspiera procedury generowania kodu na podstawie modeli architektury oraz implementacji na kilka sposobów. Do

grupy pierwszej zaliczamy narzędzia do tzw. szybkiego prototypowania, opisane pokrótce w artykule [15], jak karty dSpace czy system Opal RT. Kolejną grupę tzw. platform docelowych (ang. *target platforms*) stanowią rozwiązania typu Arduino, Raspberry Pi, BeagleBoard. Zdobywają one współcześnie olbrzymią popularność z uwagi na atrakcyjną cenę i olbrzymie wsparcie darmowych narzędzi programowych (w tym bogatych

bibliotek obsługi sprzętu dodatkowego: czujników, elementów wykonawczych). Do trzeciej grupy platform stanowiących możliwe narzędzie obliczeniowe dla systemów modelowanych z zastosowaniem Matlab/Simulink należą przemysłowe sterowniki programowalne (PLC). Przybornik Simulink PLC Coder umożliwia wygenerowanie programów oraz bloków funkcyjnych do języka Structured Text normy IEC61131-3 [8], co w praktyce oznacza możliwość generowania kodu dla dowolnego współcześnie dostępnego na rynku sterownika programowalnego zgodnego z tą normą.

Kolejny artykuł cyklu „Projektowanie mechatroniczne” w całości poświęcimy zagadnieniu automatycznego generowania kodu dla sterowników PLC. Z zagadnieniem generowania kodu nierozdzielnie związane jest pojęcie tzw. wykonywalnej specyfikacji. Wykonywalne specyfikacje to takie, które umożliwiają weryfikację postawionych wymagań i działania przed podjęciem kolejnego kroku projektowego – generowania kodu systemu sterowania.

W przypadku narzędzi programowych zgodnych z normą IEC61131-3 zagadnienie generowania kodu nie istnieje, gdyż są one same w sobie narzędziem tworzenia kodu i programowania platformy sprzętowej – sterownika PLC czy programowalnego sterownika automatyki PAC.

Każdy ze sposobów modelowania opisany w niniejszym artykule wspiera zagadnienie automatycznego generowania dokumentacji projektowej. Różne podejścia wynikają ze specyfiki modelowanych zagadnień, jak również wymagań stawianych dokumentacji projektowej na kolejnych etapach realizacji projektu. Narzędzia modelowania UML/SysML umożliwiają tworzenie skryptów automatyzujących generowanie dokumentacji do popularnych standardów, jak *.doc, *.pdf czy *.html. Elementy graficzne, tekstowe, dynamiczne powiązania pomiędzy elementami dokumentu dodatkowo ułatwiają jego dalsze wykorzystanie. Oprogramowanie Matlab/Simulink udostępnia generowanie tzw. raportów, co w praktyce oznacza tworzenie dynamicznych dokumentacji, raportów z analiz modelowanych systemów, tworzenie dokumentów, których struktura

wynika z określonych uwarunkowań leżących dla systemów sterowania. Dokumentacja projektów z narzędzi programowania sterowników PLC wynika głównie z tego, co jest w tych narzędziach modelowane/implementowane: model architektury sprzętowej, programowej, implementacje funkcji, bloków funkcyjnych, programów – wszystko można wyeksportować do zewnętrznych plików *.pdf czy *.html.

8. Podsumowanie

Podsumowując, można stwierdzić, iż współcześnie możliwości modelowania złożonych systemów sterowania w sposób graficzny są coraz większe, a co ważniejsze – pełniejsze niż kiedykolwiek wcześniej.


Dzięki graficznej specyfikacji z zastosowaniem SysML możliwe jest opracowanie wymagań klienta w formie zrozumiałej dla zespołu projektowego, implementującego oczekiwane rozwiązanie, mające w efekcie spełniać stawiane wymagania (rysunek 1). Oprogramowanie takie, jak Matlab/Simulink, ułatwia efektywną graficzną implementację (a wcześniejszą symulacyjną weryfikację i walidację) komponentów programowych systemu sterowania. Norma IEC61131-3 oraz mnogość możliwych do zastosowania języków programowania, w połączeniu ze wspierającymi proces kodowania rozwiązaniami producentów sterowników programowalnych, wspomagają poprawną integrację wszystkich komponentów w ramach rozwiązania zgodnego z oczekiwaniami klienta.

W kolejnym artykule cyklu „Projektowanie mechatroniczne” omówione zostanie szczegółowo zagadnienie generowania i testowania kodu sterownika PLC.

Literatura

- [1] PIETRUSEWICZ K.: *Projektowanie mechatroniczne. Projektowanie bazujące na modelach*. „Napędy i Sterowanie” 11/2015.
- [2] FRIEDENTHAL S., MOORE A., STEINER R.: *A Practical Guide To SysML: The Systems Modeling Language*. 2015.
- [3] WRZYCHA S., MARCINKOWSKI B.: *Język inżynierii systemów SysML. Architektura i zastosowania. Profile UML 2.x w praktyce*. Helion 2010.

- [4] MAKSIMCHUK R.A., NALBURG E.J.: *UML dla zwykłych śmiertelników*. mi-kom 2007.
- [5] MROZEK Z.: *Komputerowo wspomaganie projektowanie systemów mechatronicznych*. Kraków 2002.
- [6] MHENNI F., CHOLEY J.-Y., PENAS O., PLATEAUX R., HAMMADI M.: *A SysML-based methodology for mechatronic systems architectural design*, Adv. Eng. Informatics, vol. 28, no. 3, Aug. 2014, pp. 218–231.
- [7] JOHN K.H., TIEGELKAMP M.: *IEC 61131-3: Programming Industrial Automation Systems*. Springer Berlin – Heidelberg 2010.
- [8] IEC 61131-3:2013. Programmable controllers. Part 3: Programming languages. 2013.
- [9] Omg, „OMG Systems Modeling Language (OMG SysML) v.1.4,” Source, no. June. 2010, p. 260.
- [10] ISO/IEC/IEEE 24765:2010, Systems and software engineering – Vocabulary. 2010.
- [11] IEEE Std 830:1998, IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications. 1998.
- [12] IEEE Std 1233:1998, IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications. 1998.
- [13] IEEE Std 1362:1998, IEEE Guide for Information Technology – System Definition – Concept of Operations (ConOps) Document. 1998.
- [14] ISO/IEC/IEEE 29148:2011, Systems and software engineering – Life cycle processes – Requirements engineering. 2011.
- [15] PIETRUSEWICZ K.: *Projektowanie mechatroniczne. Technika Hardware-in-the-loop a założenia Industry 4.0*. „Napędy i Sterowanie” 4/2016.
- [16] Vogel-Heuser B., Schütz D., Frank T., Legat C.: *Model-driven engineering of Manufacturing Automation Software Projects – A SysML-based approach*. Mechatronics, vol. 24, no. 7, Oct. 2014, pp. 883–897.

 dr hab. inż. Krzysztof Pietruszewicz;
dr inż. Michael Scopchanov –
Zachodniopomorski Uniwersytet
Technologiczny w Szczecinie, Wydział
Elektryczny

artykuł recenzowany

RESOLUTE™

absolutny, optyczny system pomiaru
przemieszczeń liniowych oraz
kątowych



Zapraszamy na nasze stanowisko nr 18
w Hali 8A podczas Targów MACH-TOOL 2016!
7-10.06.2016 r., Poznań

Popraw wydajność, niezawodność oraz dokładność maszyny

Absolutny, optoelektroniczny układ pomiarowy

- Odczytuje absolutną pozycję natychmiast po włączeniu, dzięki temu czas uruchomienia pomiaru jest skrócony do minimum
- Wbudowany algorytm zapewnia poprawność danych wyjściowych oraz bezpieczeństwo pracy

Unikalna jednościeżkowa podziałka umożliwi uzyskanie szerokiej tolerancji ustawienia głowicy względem liniatu

- Szybka i łatwa instalacja oraz długoterminowa niezawodność pracy
- Szeroka gama układów obrotowych i liniowych; pierścienie obrotowe dostępne są od średnicy $\varnothing 52$ mm do $\varnothing 550$ mm, a maksymalny zakres pomiarowy systemu liniowego wynosi 10 m

1 nm rozdzielczości przy prędkości do 100 m/s

- Bardzo niskie szумы oraz błąd interpolacji (SDE) pozwalają uzyskać wyjątkowe właściwości sprzężenia zwrotnego
- Płynna regulacja prędkości. Nawet bardzo duże przyspieszenia powodują mniejsze wydzielanie się ciepła w silnikach pozwalając pracować im dłużej oraz z większym obciążeniem

Więcej informacji można znaleźć na stronie www.renishaw.com/resolute

Potrzeba sięgania do techniki automatycznego rozumienia jako bazy systemów zabezpieczania inteligentnych budynków

Ryszard Tadeusiewicz

Wprowadzenie


Jednym z ważniejszych zadań, jakie muszą sobie stale stawiać twórcy inteligentnych budynków, jest zagwarantowanie bezpieczeństwa mieszkańcom tych budynków, a także znajdującym się w nich przedsiębiorstwom i instytucjom. Zadanie to zostanie w niniejszym artykule przeanalizowane głębiej, niż to się zwykle robi, bo obok spraw oczywistych i ogólnie znanych – takich jak rozmieszczanie kamer obserwacyjnych i organizacja centrów obserwacji i rejestracji danych z monitoringu – rozważony zostanie problem komputerowego wspomaganie semantycznej analizy tych danych.

Zacniemy od stwierdzeń na pozór oczywistych – ale porządkujących i systematyzujących fakty. Takie ogólne wprowadzenie jest potrzebne do tego, żeby omawiane w tym artykule oryginalne zagadnienia systemów automatycznego rozumienia gromadzonych danych (nazywanych też systemami semantycznej analizy obrazów i innych sygnałów) we właściwy sposób ulokować i powiązać z pozostałymi elementami systemów zabezpieczania inteligentnych budynków. Otóż zaczynając od wyartykułowania owych stwierdzeń oczywistych, przytoczymy następujące spostrzeżenia:

Żeby wykryć, a następnie unicestwić zagrożenie, potrzeba dwóch rzeczy. Po pierwsze, trzeba dysponować środkami potrzebnymi do tego, żeby zarejestrować symptomy zagrożenia. Temu celowi służą opisane w licznych publikacjach systemy rejestracji oraz przetwarzania i analizy różnych sygnałów, obrazów i innych danych. Jest to warunek konieczny, bo oczywiście brak stosownych czujników, kamer i innych odbiorników informacji byłby równoznaczny ze ślepotą.

Streszczenie: W artykule przedstawiono ogólną koncepcję systemu automatycznego rozumienia obrazu, który może polepszyć stan bezpieczeństwa inteligentnych budynków. Uzasadniono potrzebę stworzenia takiego systemu i pokazano, na czym polega różnica pomiędzy jego działaniem a funkcjonowaniem bardziej znanych systemów automatycznego rozpoznawania obrazów. Wprowadzono pojęcie zasobu wiedzy ekspertów jako klucza do automatycznego rozumienia (semantycznej analizy) obrazu oraz pojęcie rezonansu kogni-

tywnego. Zwłaszcza to ostatnie pojęcie, będące podstawą kojarzenia strumienia danych sensorycznych z oczekiwaniami wynikającymi z wiedzy ekspertów, ma w tej pracy fundamentalne znaczenie. Artykuł nawiązuje do wcześniejszych prac autora, w których automatyczne rozumienie obrazów było wykorzystywane w odniesieniu do zadań wspomaganie diagnostyki medycznej, ale uwzględnia specyfikę wynikającą z konieczności powiązania rozważanych treści z potrzebami twórców inteligentnych budynków.

 **Abstract:** The article presents the general concept of an automatic image understanding, which can improve the security services in intelligent buildings. It was justified by expressing the need to create such a system, and shows the difference between the operation and functioning of automatic image understanding system and better known of automatic image recognition. The article introduced the concept of resource expert knowledge as the key to the automatic understanding (semantic analysis) of the image and the concept of cognitive

resonance. Especially this last concept underlying the association sensory data stream with the expectations arising from the expert knowledge, forms the job of fundamental importance. The article refers to the author's earlier works, in which the automatic image understanding idea was used in relation to the tasks aided medical diagnosis. But idea presented here takes into account the specificity resulting from the necessity of linking content considered in article with the needs of the creators of intelligent buildings.

Jednak nawet bardzo pobieżna analiza zagadnienia wskazuje, że jest to warunek niewystarczający. Doświadczenie uczy bowiem, że nawet najbogatsze nagromadzenie dowolnych danych, na przykład sygnałów ze wszystkich tych czujników i przetworników pomiarowych, obrazów czy nagrań wideo z kamer, a nawet wyników identyfikacji, lokalizacji i analizy

ruchu ludzi oraz przedmiotów, będących efektem działania systemów rejestracji, przetwarzania, analizy i rozpoznawania obrazów – zdecydowanie nie wystarcza.

W artykule spróbujemy wskazać, o jakie elementy trzeba wzbogacić to tradycyjne instrumentarium systemów bezpieczeństwa, żeby uzyskać znaczące zwiększenie efektywności ich działania.

Elementy zawsze obecne w systemach zabezpieczenia inteligentnych budynków – niezbędne, ale niewystarczające

Proponując innowacje w systemach zabezpieczenia inteligentnych budynków, trzeba zacząć od bazy, to znaczy od elementów, które są zawsze obecne w takich systemach. Tymi elementami są składniki wyposażenia, dzięki którym możliwa jest rejestracja, filtracja i analiza obrazów pochodzących ze wszystkich podlegających nadzorowi obszarów rozważanego budynku. Dzięki radykalnemu obniżeniu kosztów kamer obserwacyjnych i urządzeń rejestrujących obrazy możliwe jest obecnie zbieranie obrazów z bardzo wielu niewaligicznych punktów nadzorowanego inteligentnego budynku oraz ich rejestracja w układzie czasowym i w układzie przestrzennym. Tego rodzaju wyposażenie jest bardzo cenne przy prowadzeniu różnych analiz zdarzeń wykonywanych *post factum*. To znaczy, że gdy już miało miejsce jakies



Rys. 1. Wstępny etap działania systemu ochrony

niebezpieczne czy szkodliwe wydarzenie, to można prześledzić, jak do niego doszło, a także ewentualnie ustalić sprawców i ułatwić pracę organom ścigania. Posiadanie takiego wyposażenia pełni pewną rolę w ochronie inteligentnego budynku przed działaniami różnego rodzaju przestępców czy wandalami, jednak jest to rola polegająca głównie na odstraszaniu. Obraz może być lepiej albo gorzej zarejestrowany. Jeśli jego jakość pozostawia sporo do życzenia, to może

zostać poprzez filtrację pozbawiony zakłóceń, zniekształceń czy także obecności na nim niepotrzebnych składników (na przykład tła). Ten etap działania systemu przedstawiono na rysunku 1.

Różne metody filtracji mogą dawać bardzo istotne polepszenie jakości i czytelności rozważanego obrazu. Nie zmienia to jednak faktu, że obraz taki jest zawsze tylko zbiorem pikseli, których wartości i rozmieszczenie można dokładnie wyznaczyć, ale których

reklama

BEFARED

Fabryka Reduktorów i Motoreduktorów



Reduktory Motoreduktory Zespoły napędowe
Wyroby specjalne na dokumentacji Klienta
Elementy zębate
Usługi technologiczne
Serwis

www.befared.pl

Fabryka Reduktorów i Motoreduktorów BEFARED S.A.
ul. Grażyńskiego 71; 43-300 Bielsko-Biała
tel.: +48 33 812 60 31 - 35; fax: +48 33 815 93 63
<http://www.befared.pl>; email: befared@befared.pl



znaczenie pozostaje nieokreślone. Dlatego warunkiem koniecznym sensownego wykorzystania wszystkich urządzeń nadzoru i ochrony jest posiadanie personelu nadzoru, który obserwuje i interpretuje rejestrowane obrazy, w razie potrzeby posiłkując się także patrolami w terenie (rys. 2).

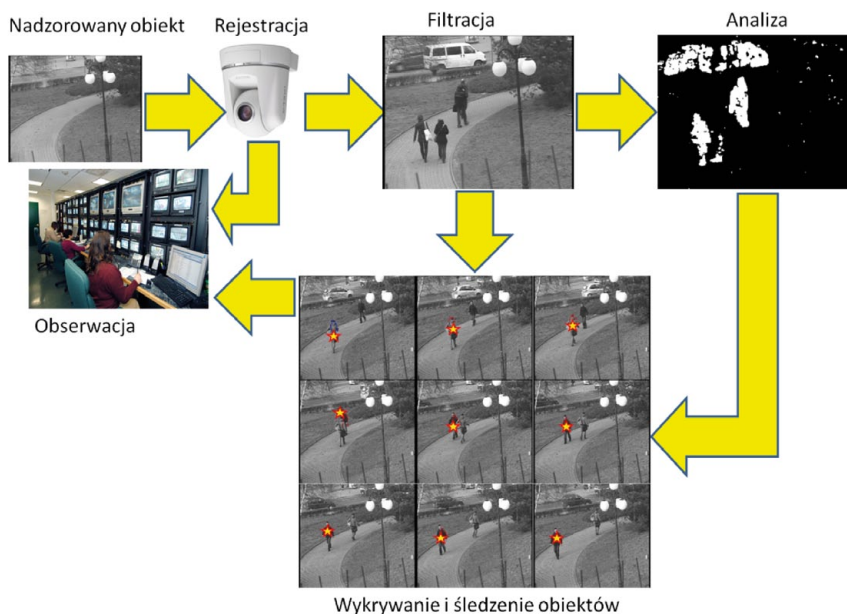
Niestety takie narzędzia nie pełnią roli zabezpieczenia aktywnego, pozwalającego w czasie rzeczywistym wykryć i zwalczyć większość aktów agresji, destrukcji czy wandalizmu w momencie, kiedy mają one miejsce. Na przeszkodzie stoi problem semantycznej (to znaczy ukierunkowanej na znaczenia, a nie na formy) interpretacji strumieni obrazów pochodzących z rosnącej liczby punktów obserwacyjnych.

Stwierdzono empirycznie, że nadzór ze strony służb ochrony budynku staje się nieskuteczny, gdy liczba obserwowanych punktów znacząco wzrasta. Dzieje się tak, ponieważ ludzie – nawet jeśli jest ich wielu – subiektywnie koncentrują uwagę na niektórych spośród obserwowanych monitorów i ignorują to, co się dzieje w polu widzenia pozostałych kamer. Oczywiście nie jest to regułą – często służby bezpieczeństwa zauważają nietypowe zachowania obserwowanych ludzi i potrafią zapobiegać zdarzeniom, które by mogły nieść zagrożenia. Ale nie jest to nigdy pewne, a gdy liczba obserwowanych punktów i obszarów wzrasta – rośnie też prawdopodobieństwo przeoczenia jakiegoś krytycznego zdarzenia uchwyconego przez jedną z kamer, ale niezauważonego przez obsługę.

Dodatkowym czynnikiem ograniczającym skuteczność typowych systemów monitoringu opartego na obsłudze ludzkiej jest monotonia pracy osób zaangażowanych do śledzenia zdarzeń i procesów na licznych monitorach. Okazuje się bowiem, że długotrwała obserwacja wielu obrazów, na których przez większość czasu nic się nie dzieje, prowadzi do sytuacji, którą w psychologii percepcji nazywa się depryacją. Polega ona na tym, że przy długotrwałym kontakcie ze strumieniem sygnałów zmysłowych (tu – wzrokowych) niewnoszących żadnej istotnej informacji – gotowość do wychwycenia takiej istotnej informacji radykalnie maleje. Dlatego mimo posiadania odpowiednich kwalifikacji perso-



Rys. 2. Typowy sposób wykorzystania informacji pochodzących z systemu ochrony



Rys. 3. Szkic systemu bezpieczeństwa, w którym istotną rolę odgrywa automatyczna analiza

nelu i mimo dostępu do dobrej jakości danych obrazowych – niektóre sytuacje zagrożenia pozostają niewykryte. Zachodzi więc potrzeba wspomagania prac osób zaangażowanych w ochronę inteligentnych domów za pomocą odpowiednich narzędzi komputerowych. I o takich właśnie narzędziach kompu-

terowych będzie mowa w tym artykule. Nie wystarczy przy tym najdokładniejsza nawet algorytmiczna analiza pozyskanych tym sposobem danych, ponieważ – przykładowo – symptomy zagrożenia na obrazach z kamer śledzących określony obszar czy fragment budynku są *a priori* niemożliwe do zdefiniowania.

Rozwiązanie pomocne, ale nie traktowane jeszcze jako innowacja

W rozważanym w tej pracy semantycznym systemie analizy obrazów dla innowacyjnego wspomagania systemów zabezpieczenia inteligentnych budynków nie poprzestajemy na samej tylko rejestracji i na ewentualnym przetwarzaniu obrazów (dla polepszenia ich jakości), ale dalsze etapy omawianego tu procesu komputerowego wspomagania interpretacji informacji wizyjnej w systemach bezpieczeństwa prowadzą do analizy obrazu. Różnych metod i różnych celów analizy obrazów może być dosłownie bez liku. Tutaj przykładowo na rysunku 3 pokazano możliwości automatycznego wyodrębnienia na etapie analizy sylwetek ludzkich oraz zasygnalizowano efekty działania algorytmów pozwalających śledzić ruch poszczególnych ludzi.

Systemy bezpieczeństwa wzbogacone o składnik automatycznej analizy obrazu są niewątpliwie przydatne, ale – podobnie jak systemy komputerowego przetwarzania obrazów – nie wnoszą zasadniczej poprawy w sferze jego automatycznej interpretacji. Możemy na przykład wydzielić w sposób automatyczny sylwetki ludzi znajdujących się w kadrze i możemy określić trajektorię ruchu każdego z nich, ale nie potrafimy podać ściślejszych algorytmicznych metod odróżnienia zachowania złodzieja czy terrorysty od zachowania zwykłego przechodnia. Automatyczna analiza obrazu może nam na przykład pozwolić zmierzyć indywidualną szybkość ruchu każdej osoby, ale nie posunie nas ani na krok w kierunku wykrycia takiego zjawiska, jak na przykład panika. Do tego potrzebne jest zrozumienie obrazu.

Automatyczne rozumienie obrazów wprowadzone zostało przez autora i współpracowników jako nowość naukowa w 2000 roku, a w 2004 zostało dokładnie opisane w książce [12]. Jednak początkowo automatyczne rozumienie obrazów było stosowane tylko do obrazów medycznych celem ich skuteczniejszej interpretacji diagnostycznej. Dopiero poczynając od 2008 roku, zaczęto tej techniki używać do bardzo różnych celów [13, 14, 15] – i na tym opieramy się w tej pracy.

Pierwszą rzeczą, jaką trzeba wyjaśnić, jest odróżnienie innowacyjnej idei automatycznego rozumienia obrazu od pozornie podobnej, ale nie identycznej, techniki automatycznego ich rozpoznawania. Spróbujemy to prześledzić nieco dokładniej.

Automatyczne rozpoznawanie

Rozwiniętą i dobrze znaną techniką, związaną z *computer vision*, jest *pattern recognition*, nazywana w Polsce niezbyt fortunnie „rozpoznawanie obrazów”, podczas gdy właściwsza jest – jak się wydaje – nazwa „rozpoznawanie wzorców”. Okazała się ona bardzo skuteczna w wielu zastosowaniach, na przykład w OCR (automatycznym czytaniu skanowanych tekstów drukowanych lub pisanych odręcznie), w kryminalistyce oraz w wybranych zagadnieniach diagnostyki technicznej i medycznej. Niestety zastosowanie tej techniki w zadaniach typu ochrona obiektów czy monitorowanie bezpieczeństwa napotyka na zasadnicze trudności. Wynika to z faktu, że objawy przestępczej (czy też tylko naruszającej porządek społeczny) aktywności ludzi w nadzorowanych budynkach czy obszarach specjalnego znaczenia nie mają swojego *a priori* zdefiniowanego wzorca. Istnienie takiego wzorca przyczynia się zasadniczo do skuteczności technik OCR czy do automatycznej klasyfikacji

reklama



Tworzymy bezpieczne miejsca pracy.

AZM400 nowa blokada bezpieczeństwa

- Bistabilny, napędzany silnikiem elektrycznym sworzeń ryglujący
- Siła ryglująca 10.000 N
- Odryglowanie pomimo poprzecznej siły nawet 300 N
- Dwukanałowy sygnał sterujący ryglowaniem
- PL e/Kat.4/SIL 3 dla funkcji ryglowania

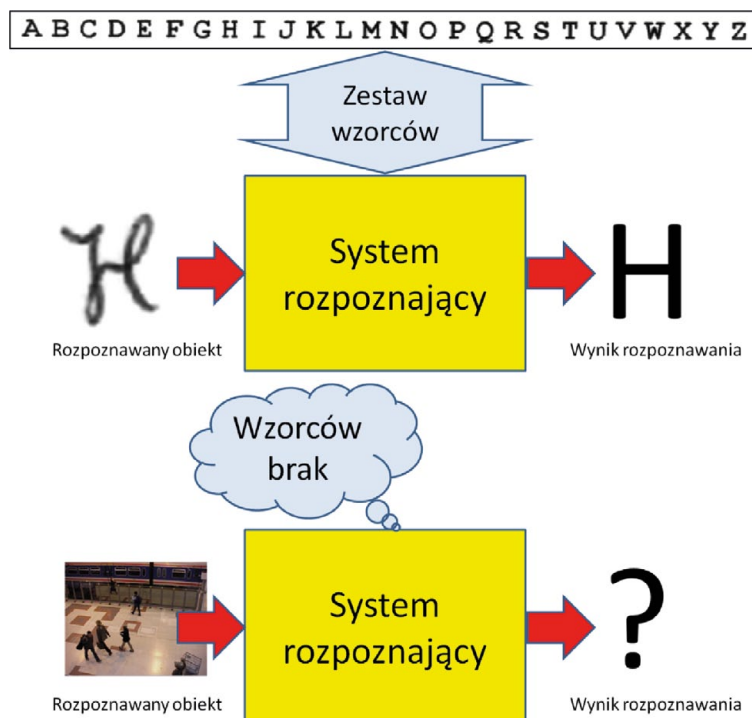


odcisków palców. W systemach bezpieczeństwa na niepowodzenie skazana jest każda próba znalezienia jakiegoś wzorca (*pattern*) albo szablonu (*template*), podobieństwo do którego mogłoby sugerować, że wykryliśmy oto jakąś formę zagrożenia i jest powód do alarmu. Posłużmy się przykładem (rys. 4).

W typowym systemie rozpoznawania sytuacja jest prosta i oczywista: dla rozpoznawanego obiektu trzeba znaleźć wzorec, do którego ten rozpoznawany obiekt najlepiej pasuje. Natomiast dla systemu bezpieczeństwa to nie zafunkcjonuje, nawet jeśli wyobrazimy sobie, że system wizyjny potrafi wykrywać i lokalizować sylwetki ludzkie. Sposób interpretacji obrazu, jaki w tym przypadku jest potrzebny, jest bowiem zadaniowo specyficzny. Informacją, która powinna wywołać alarm lub przynajmniej zwrócić uwagę ochrony, może być w jednych przypadkach pojawienie się ludzkiej sylwetki tam, gdzie nikogo nie powinno być – albo jej brak w miejscu, gdzie obecność człowieka (na przykład strażnika) jest wymagana. Bywają przypadki, gdy niepokojący jest fakt, że człowiek szybko się porusza (być może ucieka?), ale łatwo sobie wyobrazić sytuację, gdy zaniepokojenie budzić powinien fakt, że zauważony człowiek zatrzymał się lub porusza się wyjątkowo wolno. Może się zdarzyć, że powodem do alarmu będzie fakt, że człowiek usiadł – lub przeciwnie: że stoi, chociaż należało usiąść. Przykłady można mnożyć, nie o to jednak chodzi.

W większości wymienionych przypadków człowiek analizujący obraz mógłby (zapewne) podjąć właściwą decyzję i poprawnie zinterpretować sytuację. Z tego powodu ciężar ochrony perymetrycznej we współczesnych systemach nadzoru cały czas w dużej mierze spoczywa na pracownikach. Jest to jednak związane z szeregiem wcześniej omówionych wad, dlatego zmierzamy do stworzenia automatyzacji także procesu analizy semantycznej rozważanych obrazów, domykającego niejako system ochrony zgodnie ze schematem piramidy informacyjnej, przedstawionej na rysunku 5.

Jak stwierdzono wyżej, cechy, na podstawie których można klasyfikować czy kategoryzować sytuacje w systemach bezpieczeństwa, nie są zwykle tak oczy-



Rys. 4. Różnica pomiędzy typowym systemem rozpoznawania obrazów a systemem, który mógłby być stosowany w zadaniach ochrony, ale nie jest ze względu na brak wzorców



Rys. 5. Funkcje rozważanego tu systemu rozważane jako piramida oparta na surowych danych z kamer ale kończąca się automatycznym rozumieniem sytuacji, będącym podstawą ewentualnego alarmu

wiste ani tak widoczne, jak (przykładowo) symptomy raka na obrazie tomograficznym wątroby badanego pacjenta albo objawy uszkodzenia turbiny parowej podczas testu diagnostycznego maszyn w elektrowni. Dlatego (poza trywial-

nymi przypadkami) nie da się sygnału ostrzegającego przed zagrożeniem – na przykład terrorystycznym – uzyskać drogą nawet najbardziej wyrafinowanych filtracji czy analiz danych pochodzących z czujników i przetworników,

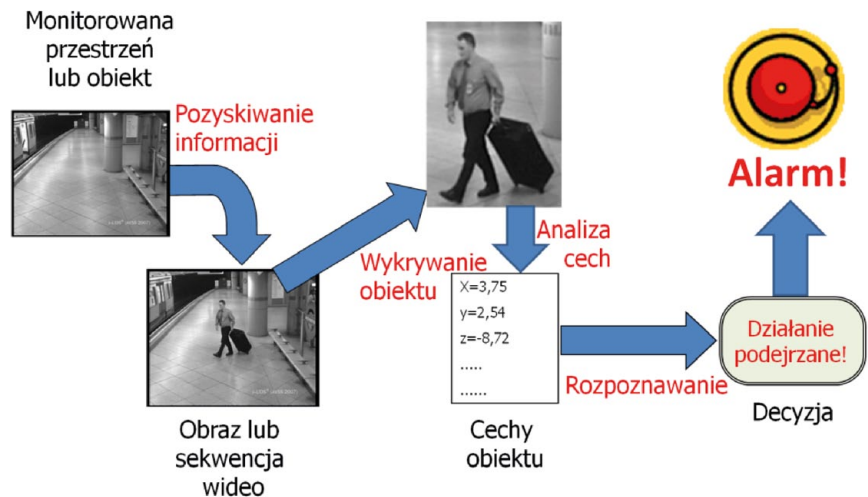
bo w ogólnym przypadku nie wiadomo, co podczas filtracji wydobywać, a co odrzucać, podobnie jak nie wiadomo, na czym skupić uwagę podczas analizy, a co ignorować. Schemat pokazany na rysunku 6, będący prostym przeniesieniem na grunt systemów bezpieczeństwa schematów wypracowanych w innych dziedzinach tak zwanej *computer vision* – jest po prostu nierealizowalny, bowiem bardzo trudne (wręcz niemożliwe) jest określenie *a priori* ogólnych kryteriów poprawnego lub niepokojącego zachowania obserwowanych ludzi.

Naszkiecowane rozważania skłaniają do wniosku, że decyzji o tym, czy coś jest „normalne” czy „niepokojące”, nie można w sposób automatyczny wyprowadzić z prostej analizy obrazu (lub sekwencji wideo), nawet połączonej z automatycznym rozpoznawaniem obiektów widocznych na obrazie czy na nagraniu. Dlatego w badaniach objętych niniejszym raportem zastosowano podejście oparte na koncepcji automatycznego rozumienia obrazów i sekwencji wideo. Podejście to stanowi logiczne domknięcie rozważanego systemu, którego ideową strukturę przedstawia w związku z tym „piramida informacyjna” przedstawiona na rysunku 5. Jak widać, przy przechodzeniu na kolejne wyższe piętra tej piramidy ilość informacji branej pod uwagę radykalnie się zmniejsza, natomiast rośnie jej wartość i przydatność z punktu widzenia celów całego projektu.

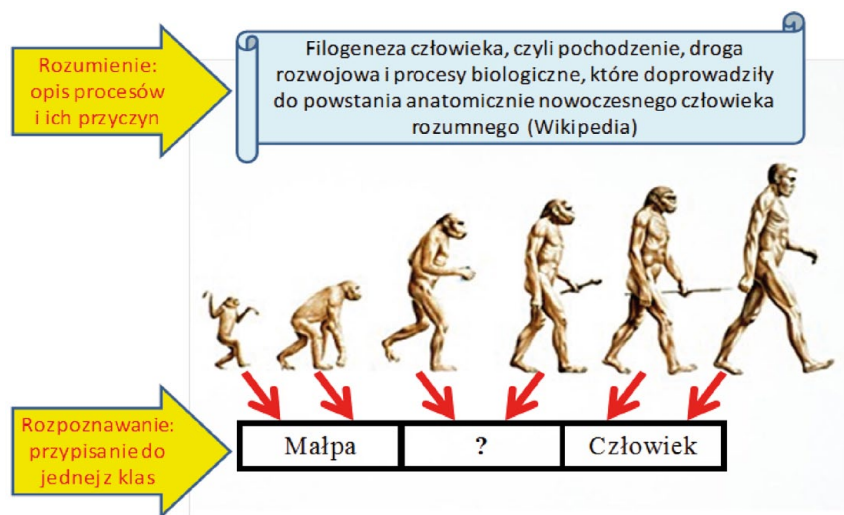
Automatyczne rozumienie

Skupmy się przez chwilę na odróżnieniu postulowanego automatycznego rozumienia od wzmiankowanej wyżej koncepcji automatycznego rozpoznawania (rys. 7).

Patrząc na rysunek 7, widzimy ogólnie znaną sekwencję sylwetek istot żywych. Gdy naszym zadaniem jest rozpoznawanie, wówczas najpierw ustalamy listę możliwych klas, do których można zaliczyć analizowane obiekty. Lista taka zawsze ma skończoną, z góry określoną liczbę pozycji (wliczając w to zazwyczaj pozycję „nie wiadomo”, oznaczoną na rysunku znakiem zapytania), zaś zadaniem algorytmu analizującego obraz jest stwierdzenie, do której z tych wcześniej przewidzianych klas należy zaliczyć ten czy inny konkretny obiekt. Proces rozpo-



Rys. 6. Tradycyjny (nierealizowalny) sposób wykrywania niebezpiecznych zachowań i przedmiotów



Rys. 7. Ilustracja różnicy między rozpoznawaniem a rozumieniem

znawania pokazano na rysunku 7 w jego dolnej części.

Natomiast rozumienie obrazu (osiągane przez inteligentnego człowieka, studiującego obraz, lub uzyskiwane automatycznie, do czego zmierzają badania referowane w tej pracy) oznacza wydobywanie z obrazu tych wszystkich znaczeń, które są w nim *implicite* zawarte, ale nie są *explicite* widoczne (patrz rys. 6 w jego górnej części). Rozumienie dostarcza wielu wartościowych informacji i gwarantuje (w rozważanym w tej pracy zadaniu ochrony) poprawną ocenę sytuacji – wymaga jednak automatyzacji procesów

kognitywnych, zachodzących oryginalnie w korze mózgowej człowieka podczas działań związanych z interpretacją rejestrowanych przez oczy obrazów, co powoduje w ogólnym przypadku spore trudności. Warto już teraz odnotować jedną z tych trudności, która będzie dalej szczegółowiej analizowana. Otóż w odróżnieniu od rozpoznawania, dla którego zbiór odpowiedzi systemu jest z góry zdeterminowany, w przypadku rozumienia sposób interpretacji obrazu jest nieprzewidywalny i z tego powodu zbiór możliwych opisów obrazu jest potencjalnie nieskończony.

Jest to poważna trudność, gdyż tę potencjalnie nieskończoną różnorodność musi wytworzyć narzędzie o bezspornie skończonych możliwościach – komputer.

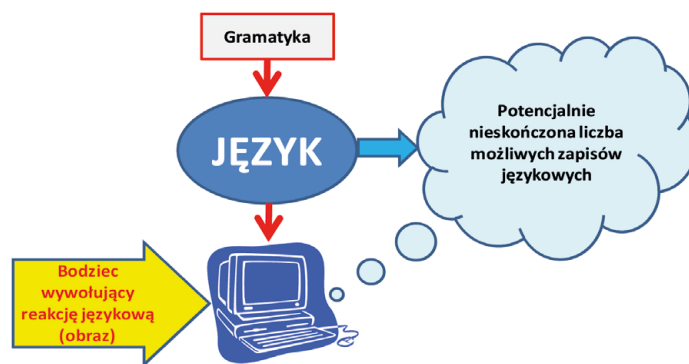
Z wcześniejszych badań prowadzonych przez autorów na nieco innym obszarze (automatycznego rozumienia obrazów medycznych) wynikał następujący wniosek:

Przy automatycznym rozumieniu obrazów pomocniczym narzędziem, którego użycie może wnieść istotny postęp w tej dziedzinie, jest lingwistyka matematyczna i obszar języków grafowych, opisujących obrazy w kategoriach pewnych wybranych elementów składowych (tak zwanych prymitywów graficznych) i ich wzajemnych relacji (rys. 8).

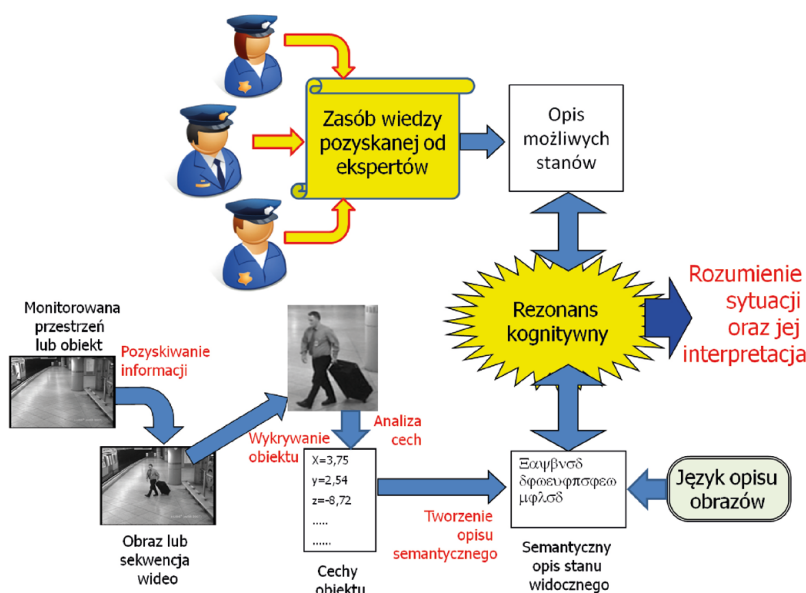
Wybór podejścia lingwistycznego podyktowany jest faktem, że język jest właśnie takim narzędziem, które pozwala na generowanie nieskończenie różnorodnych kombinacji, bazujących na skończonej liczbie elementów. Na przykład język polski składa się ze skończonej liczby słów i oparty jest na gramatyce mającej skończoną liczbę reguł – a jednak można w nim napisać nieskończoną liczbę artykułów, powieści, poematów, pism urzędowych itp. Również języki sztuczne (na przykład C++) cechują się tym, że mając skończoną liczbę składników oraz reguł (łatwą do opanowania przez komputerowy kompilator) – mogą służyć do wytworzenia nieograniczonej liczby programów, potencjalnie nieskończonej, po napisaniu dowolnej liczby programów zawsze możliwe jest napisanie jeszcze jednego, kolejnego.

Obok procesu przetwarzania i analizy obrazu, ukierunkowanego na przedstawienie zawartości obrazu w postaci zapisu w odpowiednim języku grafowym, drugą cechą wyróżniającą technikę automatycznego rozumienia obrazu jest fakt, że proces wnioskowania, prowadzony w takim systemie, oparty jest na dwóch źródłach informacji (rys. 9).

Jak widać na rysunku 9, jednym z tych dwóch źródeł informacji jest analizowany obraz przedstawiający scenę, która musi być zrozumiana, żeby można było rozstrzygnąć, czy sytuacja rejestrowana przez kamery mieści się jeszcze w granicach tego, co można uznać za akceptowalne, niebudzące wątpliwości i niezmuszające do podejmowania kontroli



Rys. 8. Rola języka w rozumieniu obrazów

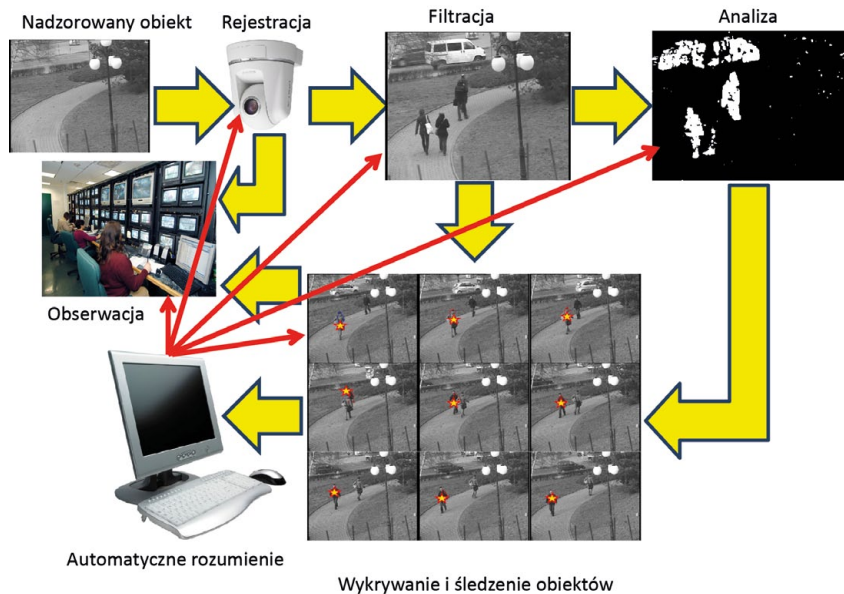


Rys. 9. Ogólny schemat systemu monitorowania wyposażonego w elementy analizy semantycznej

na miejscu lub/i interwencji, czy też są podstawy do niepokoju i należy zaalarmować personel ochrony. Odpowiedni strumień danych zewnętrznych, podobnie jak w systemach tradycyjnych, zaczyna się od sensorów (na przykład kamer) i biegnie przez kolejne etapy przetwarzania, segmentacji i analizy sygnałów. Nie kończy się on jednak – jak było wyżej zapowiedziane – na identyfikacji czy kategoryzacji obiektów i przejawianych przez nie aktywności, tylko jest próbą ich scharakteryzowania za pomocą formuł specjalnie zaprojektowanego języka, o którym była mowa wyżej. Język ten aktualnie jeszcze nie istnieje, ale będzie trzeba taki język stworzyć na podstawie

oceny wyników dostarczanych przez moduły przetwarzania i analizy obrazów oraz na podstawie wiedzy ekspertów – o czym będzie mowa dalej.

Drugi strumień informacji odpowiada temu, co w przypadku ludzi prowadzących obserwację tkwi w ich umysłach jako wynik odpowiedniego treningu, doświadczenia, a także po prostu ich mądrości. Ta wiedza, którą posiadają doświadczeni policjanci i strażnicy, a której nie posiadają z reguły systemy automatycznie analizujące dane z sensorów systemu monitorującego. Doświadczony policjant czy strażnik potrafi zrozumieć, co robi obserwowana osoba, ponieważ ma tę wiedzę, doświadczenie i mądrość.



Rys. 10. Umieszczenie modułu automatycznego rozumienia obrazów w rozważanym tu systemie

Dzięki temu może odkryć w pozornie niewinnym zachowaniu obserwowanej osoby jej rzeczywiste intencje, cele i przewidywane niebezpieczne skutki działania. I odwrotnie, może zignorować zachowania pozornie niebezpieczne, prowokujące ewentualną interwencję sił porządkowych, która będzie chybiona, bo w istocie nic poważnego nie zaszło. Taki fałszywy alarm może być źródłem chorej satysfakcji dla nieodpowiedzialnych żartownisiów lub może być źródłem informacji dla rzeczywistych złodziei lub terrorystów, którzy przez takie fałszywe alarmy i pilną obserwację sposobu interwencji sił porządkowych próbują dotrzeć do nieosiągalnych dla nich w inny sposób informacji o organizacji ochrony i jej słabych punktach.

System oparty na wiedzy

Podejście omawiane w tej pracy bywa określane czasem jako oparte na wiedzy albo semantycznie zorientowane. Podejście takie określa się także niekiedy terminem kognitywistyczne, wskazując w ten sposób związek między tym podejściem a przedmiotem badań kognitywistyki jako dziedziny wiedzy o procesach poznawczych i myślowych inteligentnego człowieka.

Jeśli system automatyczny, taki, jak opisywany w tej pracy, ma inteligentnie reagować w złożonych i niejasnych

sytuacjach – to trzeba go w taką wiedzę wyposażać. Jest to możliwe, ponieważ stosowane w technice systemów ekspertowych metody pozyskiwania wiedzy od ekspertów dziedzinowych zostały już dobrze rozpracowane i wystandaryzowane. Co więcej, autor publikacji ma praktyczne doświadczenia w zakresie pozyskiwania i komputerowej implementacji wiedzy lekarzy w systemach automatycznego rozumienia wiedzy medycznej, więc można się na tym oprzeć. Niestety proces gromadzenia wiedzy jest procesem długotrwałym. W dodatku w większości przypadków wiedza, na której opierają swoje działania (skutecznie!) pracownicy służb ochrony, jest dla nich samych wiedzą nie całkiem uświadomioną, a zwłaszcza trudną do werbalizacji. Dlatego wyposażając system w niezbędną wiedzę, trzeba opierać się zarówno na wywiadach przeprowadzanych z doświadczonymi ochroniarzami, jak i na obserwacji ich bieżącej pracy. Tego rodzaju badania są aktualnie prowadzone.

Jak widać ze schematu na rysunku 10, moduł automatycznego rozumienia dubluje niejako pracę zespołu ochroniarzy prowadzących obserwację nadzorowanego perymetru, koncentrując wysiłek na automatycznym wykrywaniu sytuacji wymagającej wzmożonej uwagi i ewentualnie także alarmu. W przypadku wykrycia w wyniku tej analizy semantycznej

reklama

STAUFF®

Oto STAUFF Polska

Działając pod marką STAUFF zdobyliśmy pozycję międzynarodowego lidera w pracach rozwojowych, produkcji i dostawach części do systemów rur i układów hydraulicznych.

Systemy Mocowania



Systemy Pomiarowe



Technika Filtracji



Diagtronics



Akcesoria Hydrauliczne



Zawory Kulowe



Złącza Hydrauliczne



NOWOŚĆ!
STAUFF
Connect

Technologia Złącz Rurowych
od STAUFF



STAUFF Polska Sp. z o.o.
Miszewko 43 A • 80-297 Banino
Tel.: 058 660 11 60 • Fax: 058 629 79 52
sales@stauff.pl

www.stauff.pl

jakichś sytuacji wymagających wzmożonej uwagi następuje oczywiście ostrzeżenie (zaalarmowanie) obserwatorów, ale także wynik automatycznego rozumienia obserwowanej sytuacji może skutkować zmianą sposobu rejestracji kolejnych obrazów (można zmienić częstość pobierania obrazów z określonej kamery, można zmienić jej ustawienie, wybierając inny kierunek obserwacji lub inny stopień zbliżenia (zoom)). Wykrycie i semantyczne zdefiniowanie hipotetycznego zagrożenia może skutkować też zmianą metod filtracji obrazów, może skłaniać do zmiany celów i sposobów analizy obrazu bądź też uruchamiać inne, dopasowane do sytuacji, algorytmy wykrywania i śledzenia obiektów. Wszystkie te możliwości zaznaczono na rysunku 10 za pomocą czerwonych strzałek wiodących od bloku automatycznego rozumienia do odpowiednich pozostałych bloków systemu.

Jak pokazano na rysunku 9, centralnym elementem podsystemu automatycznego rozumienia musi być zasób wiedzy pozyskanej od ekspertów, którymi są w tym przypadku doświadczeni pracownicy ochrony i ewentualnie funkcjonariusze służb specjalistycznych (policjantów, strażaków, saperów itp.). Taką wiedzę trzeba będzie pozyskać i we właściwy sposób odwzorować w budowanym systemie. Nie było możliwe wykonanie tego podczas aktualnie kończonego etapu badań, będzie to więc musiało być przedmiotem dalszych prac. Tworząc odpowiednią bazę wiedzy, na której chcemy oprzeć system automatycznego rozumienia zagrożeń, trzeba będzie zwrócić uwagę na trojaki rodzaj składniki, konieczne do pozyskania od ekspertów (rys. 11).

Pierwszym składnikiem są przesłanki. Wiedząc, jakie cechy statycznych obrazów i dynamicznych sekwencji wideo (występujące pojedynczo lub związane określonymi relacjami czasowymi, przestrzennymi lub przyczynowymi) są podstawą do procesu wnioskowania prowadzonego przez eksperta – możemy ustalić, jakie elementy będą musiały wchodzić w skład formuł generowanych przez wybrany język opisu obrazów dla analizowanych sytuacji. Zakładając, że wzmiankowane elementy będą pełniły rolę rzeczowników, a ustalane pomiędzy nimi relacje będą analogiem czasowni-

ków – będziemy mogli zdefiniować potrzebny język opisu obrazów. Oczywiście trzeba będzie przy tym ustalić także reguły gramatyki tego języka, wydaje się jednak, że odpowiednia powinna się tu okazać struktura gramatyki grafowej o etykietowanych krawędziach grafu, ponieważ tego typu gramatyki potwierdziły swoją użyteczność w wielu zastosowaniach.

Drugim godnym uwagi elementem, wchodzącym w skład rozważanego elementarnego składnika wiedzy eksperta, są wnioski. Są one tym elementem, z pomocą którego budować będziemy wyjście z całego podsystemu automatycznego rozumienia. Przyjmować bowiem będziemy, że automatyczne zrozumienie analizowanego obrazu lub interpretowanej sceny polegać będzie na tym, że wygenerowane zostaną automatycznie wszystkie te wnioski, jakie na temat sytuacji widocznej na obrazie lub w sekwencji wideo mógłby wyciągnąć ekspert (doświadczony ochroniarz) oglądający ten obraz lub film z maksymalną uwagą.

Rezonans kognitywny – klucz do automatycznego rozumienia

Bardzo ważnym elementem rozważanego systemu są uwidocznione na rysunku 11 reguły wnioskowania. Reguły te są wykorzystywane przez blok opisany na rysunku 9 jako rezonans kognitywny. W bloku tym generowane są automatycznie hipotezy na temat tego, jak można interpretować obraz podlegający w danym momencie analizie i opisany przez formuły języka budowanego na bazie wskazywanych przez ekspertów przesłanek. Hipotezy związane są z wnioskami podawanymi (na etapie gromadzenia wiedzy) przez ekspertów. Hipoteza może polegać na wyborze jednego z zarejestrowanych wniosków, może opierać się na równoczesnym wysunięciu kilku wniosków albo może wyrażać się poprzez zaprzeczenie wniosku (ewentualność wyrażona pewnym wnioskiem zostaje wtedy wykluczona z dalszych rozważań).

Generacja tych hipotez przebiega w sposób losowy ze zmiennym rozkładem prawdopodobieństwa. Na początku procesu adaptacji generatora hipotez do rozwiązywanego zadania przyjmowany jest pewien aprioryczny rozkład prawdopodobieństwa, wynikający z długo-



Rys. 11. Składnik wiedzy eksperta i jego elementy składowe

czasowej statystyki zdarzeń pojawiających się w ochranianym obiekcie albo przyjmowany na podstawie zewnętrznych przesłanek. Takimi zewnętrznymi przesłankami mogą być na przykład ostrzeżenia pochodzące od policji lub służb wywiadu i kontrwywiadu, uczulające ochronę budynku na specjalny rodzaj zagrożeń. Przykładowo mogą to być zapowiedzi aktu terrorystycznego albo sygnały o obecności w budynku grupy „zadymiarzy”. W tych ostatnich przypadkach hipotezy zakładające możliwość pojawienia się zagrożeń związanych z tymi właśnie wybranymi i wskazanymi źródłami powinny być sprawdzane częściej niż inne – co osiąga się odpowiednio zwiększoną wartością stosownego prawdopodobieństwa.

Jak wspomniano wyżej, w trakcie funkcjonowania omawianego systemu wykorzystywane w nim rozkłady prawdopodobieństw ulegają modyfikacjom (system jest adaptacyjny!) w oparciu o ocenę skuteczności poszczególnych hipotez w budowaniu poprawnej interpretacji semantycznej zdarzeń rzeczywiście zachodzących w strzeżonym obiekcie. Jeśli w poprzednim etapie pewna hipoteza, wysunięta przez system w następstwie procesu rezonansu kognitywnego, potwierdziła się w praktyce, to prawdopodobieństwo ponownego użycia tej samej hipotezy zostaje zwiększone, a prawdopodobieństwa hipotez alternatywnych są zmniejszane w celu zachowania warunku normalizacji (suma wartości prawdopodobieństw wszystkich rozważanych hipotez musi wynosić 1).

Warto może skomentować jeszcze jedną cechę wyżej naszkicowanej koncepcji losowego generowania hipotez. Otóż preferuje ona oczywiście te hipotezy, które są najbardziej prawdopodobne, ale nie wyklucza możliwości wygenerowania hipotezy, która jest mało prawdopodobna, a jednak dla całkowitego bezpieczeństwa

powinna być także od czasu do czasu sprawdzona. W ten sposób system nie traci czujności i jest stale gotowy wykryć dowolne, nawet bardzo mało prawdopodobne i dawno niewystępujące zagrożenie, chociaż oczywiście głównie koncentruje uwagę na tych zagrożeniach, które są popularne i mogą się pojawiać najczęściej.

Na każdym etapie pracy systemu generowanych jest od kilku do kilkunastu hipotez, które następnie będą konkurowały ze sobą, wykorzystując odpowiednio gromadzoną „moc”.

Proces generacji hipotez jest bowiem częścią inicjującą procedury rezonansu kognitywnego, ale nie jest częścią finalną. Dla każdej wygenerowanej hipotezy przeszukuje się bazę wiedzy i wybiera się wszystkie te elementarne składniki wiedzy ekspertów, w których ta hipoteza występowała jako wniosek. Korzystając z odpowiednich reguł, poszukuje się następnie tych przesłanek, które mogłyby rozważaną hipotezę potwierdzić, a znalazłszy je – odwołuje się do semantycznego (lingwistycznego) opisu aktualnego obrazu (czy też rozważanej sceny dynamicznej), w którym te przesłanki powinny dać się zidentyfikować. Każda przesłanka odnaleziona w opisie aktualnego obrazu będzie zwiększała „moc” rozważanej hipotezy. Każda nieznaną przesłanką (która powinna być, jeśli hipoteza ma być prawdziwa) – będzie tę „moc” zmniejszała. Działanie to będzie przeprowadzane równocześnie dla wszystkich rozważanych hipotez, dla wszystkich reguł, które się z nimi wiążą, oraz dla wszystkich warunków określających, kiedy takiej czy innej reguły można użyć.

Prowadząc opisany wyżej proces, obserwujemy, że „moc” pewnych hipotez maleje, innych wzrasta w niewielkim stopniu, ale może się tak zdarzyć (choć nie musi), że „moc” pewnej hipotezy gwałtownie wzrośnie, majoryzując wszystkie inne hipotezy. Utworzy się swoisty „pik rezonansowy”, będący następstwem wzajemnego dopasowania oczekiwań wynikających z rozważanej hipotezy i rzeczywistych cech i atrybutów obrazu, wykrytych na etapie jego przetwarzania i analizy. Wystąpienie takiego rezonansu upoważnia do tego, żeby tę hipotezę, która rezonans wywołała, podać na wyjściu systemu jako do-


myślne (domniemane) znaczenie obrazu czy sceny, które były przedmiotem próby semantycznej interpretacji.

Zjawisko rezonansu kognitywnego jest rzadkie, więc system nie będzie zbyt skory do tego, żeby ferować wyroki na temat sposobu rozumienia obserwowanej sceny. W większości przypadków odpowiedzią systemu automatycznego rozumienia będzie... brak odpowiedzi. Jeśli jednak dojdzie do rezonansu kognitywnego, to wykryta interpretacja semantyczna rozważanej sceny (pochodząca – przypomnijmy to – ze zbioru możliwych wniosków podanych przez eksperta na etapie akwizycji jego wiedzy w celu jej implementacji w systemie) może być traktowana jako poważna propozycja sposobu rozumienia i septycznej interpretacji aktualnie analizowanej sceny.

Podejście to będzie badane, doskonalone i konfrontowane z potrzebami praktyki, ale szkielet koncepcyjny tego modułu został tu zaprezentowany w całości.

Literatura

- [1] CPAŁKA K.: *Zagadnienie interpretowalności wiedzy i dokładności działania systemów decyzyjnych*. EXIT, Warszawa 2009.
- [2] FLASIŃSKI M.: *Wstęp do sztucznej inteligencji*. PWN, Warszawa 2011.
- [3] HONGLIAN MA, HUNCHUAN LU, MINGXIU ZHANG: *A Real-time Effective System for Tracking Passing People Using a Single Camera*. Proceedings of the 7th World Congress on Intelligent Control and Automation, China 2008.
- [4] JANKOWSKI N.: *Meta-uczenie w inteligencji obliczeniowej*. EXIT, Warszawa 2011.
- [5] KISIELEWICZ A.: *Sztuczna inteligencja i logika*. WNT, Warszawa 2011.
- [6] BREITENSTEIN M.: *Online Multiperson Tracking-by-Detection from a Single. Uncalibrated Camera*; IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 33, No. 9, 2001, p. 1820–1833.
- [7] NOWICKI R.: *Rozmyte systemy decyzyjne w zadaniach z ograniczoną wiedzą*. EXIT, Warszawa 2009.
- [8] PETS: Proceedings of Eleventh IEEE International Workshop on Performance Evaluation of Tracking and Surveillance, 2009.
- [9] REGAZZONI C.S., CAVALLARO A., WU Y., KONRAD J., HAMPAPUR A.: *Video Analytics for Surveillance: Theory and Practice*. Signal Processing Magazine, IEEE Volume: 27, 2010, p. 16–17.
- [10] RUTKOWSKI L.: *Metody i techniki sztucznej inteligencji*, PWN, Warszawa 2011.
- [11] STĄPOR K.: *Metody klasyfikacji obiektów w wizji komputerowej*. PWN, Warszawa 2011.
- [12] TADEUSIEWICZ R., OGIELA M.R.: *Medical Image Understanding Technology, Series: Studies in Fuzziness and Soft Computing*, Vol. 156, Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York 2004.
- [13] TADEUSIEWICZ R., SZCZEPANIAK P.S.: *Basic Concepts of Knowledge-Based Image Understanding*. Chapter in book: NGUYEN N.T., JO G.S., HOWLETT R.J., JAIN L.C. (eds.): *Agent and Multi-Agent Systems: Technologies and Applications, Lecture Notes on Artificial Intelligence*, vol. 4953, Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York 2008, pp. 42–52.
- [14] SZCZEPANIAK P.S., TADEUSIEWICZ R.: *The Role of Artificial Intelligence, Knowledge and Wisdom in Automatic Image Understanding*. Journal of Applied Computer Science, Vol. 18, No. 1, 2010, pp. 75–85.
- [15] TADEUSIEWICZ R.: *Automatyczne rozumienie obrazów przez komputer jako element systemu e-kształcenia*. Rozdział w pracy zbiorowej MIGDAŁEK J., FOLTA W. (red.): *Technologie informacyjne w warsztacie nauczyciela*. Księgarnia Akademicka, Kraków 2010, pp. 13–27.
- [16] TADEUSIEWICZ R., MIKRUT Z.: *Wymogi czasu rzeczywistego w systemach wizyjnych specjalnego przeznaczenia*. Rozdział nr 44 w pracy zbiorowej: TRYBUS L., SAMOLEJ S. (red.): *Projektowanie, analiza i implementacja systemów czasu rzeczywistego*. WKiŁ Warszawa 2011, pp. 525–539.

 prof. zw. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie;
Wydział Elektrotechniki, Automatyki,
Informatyki i Inżynierii Biomedycznej;
Katedra Automatyki i Inżynierii
Biomedycznej

Ekspercka metoda oceny bezpieczeństwa systemów technicznych w inteligentnym budynku

Monika Klaś, Jerzy Mikulik

1. Pojęcia podstawowe

Początków określenia ‘inteligentny budynek’ w literaturze należy upatrywać we wczesnych latach 80. XX wieku. Rozwój nauk inżynierskich oraz rosnące wymagania klientów co do jakości i funkcjonalności obiektów sprzyjały ewolucji określenia inteligentnego budynku oraz powstawaniu nowych rozwiązań technicznych w tym zakresie. Początkowo za inteligentne uważano obiekty posiadające jedynie kontrolę instalacji odpowiedzialnych za mikroklimat pomieszczeń, sygnalizację pożarową, zasilanie elektryczne, windy czy system kontroli dostępu. Z czasem pojawiło się centrum sterujące i monitorujące, sprawujące kontrolę nad całą budowlą [2].

Podążając za definicją Intelligent Building Institute w Waszyngtonie USA, można stwierdzić, że za inteligentny uznaje się obiekt architektoniczny, który ma zdolność integracji różnych systemów technicznych, dzięki czemu możliwe jest skoordynowane zarządzanie jego zasobami. Budynki inteligentne pozwalają na maksymalizację oszczędności związanych z ich eksploatacją oraz redukcję kosztów operacyjnych, przy jednoczesnej trosce o jak najlepsze funkcjonowanie użytkowników [2].

Każdy budynek inteligentny wyposażony jest w wyspecjalizowane systemy sterowania i zarządzania budynkiem jako całością, z włączeniem bezpieczeństwa funkcjonowania i użytkowania obiektu [3]. Problematyka oceny ryzyka systemów bezpieczeństwa budynków inteligentnych jest zagadnieniem skomplikowanym i poruszonym w licznych opracowaniach naukowych. Poprzez „ryzyko” należy rozumieć tutaj prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia niepożądanego. Natomiast sama analiza i ocena poziomu ryzyka sprowadza się do identyfikacji zagrożeń i oceny ich wielkości. Celem tej analizy jest minimalizacja skutków niepewnych zdarzeń, które mogą być przyczyną zmiany jakości pracy, kosztów eksploatacji czy też właściwości technicznych obiektu.

W niniejszej pracy szczególną uwagę zwrócono na funkcjonowanie systemu sterowania bezpieczeństwem obiektu, w skład którego wchodzi [1, 2, 7]:

a) System sygnalizacji pożaru SSP

Podstawowym zadaniem systemu SSP jest szybkie i bezbłędne wykrycie powstającego pożaru, zanim dojdzie do jego rozprzestrzenienia. Jest to system automatycznego wykrywania pożaru, ogłaszania alarmu i transmisji sygnału alarmu do jednostek straży pożarnej. Jego sprawne działanie umożliwia sku-

Streszczenie: W artykule zawarto przegląd systemów technicznych związanych z bezpieczeństwem budynku inteligentnego. W pierwszej części omówiono podstawowe zagadnienia związane z inteligentnym budownictwem oraz przedstawiono powszechnie stosowane metodyki oceny ryzyka systemów technicznych oparte na zmiennych lingwistycznych. Następnie wprowadzono autorską metodę oceny ryzyka opartą na systemie ekspertowym. Szczegółowo opisano ideowe działanie systemu ekspertowego. Zaprezentowano przykładowe parametry wykorzystywane w ocenie ryzyka oraz omówiono plan dalszych badań w zakresie rozwoju systemu.

Słowa kluczowe: budynek inteligentny; systemy techniczne; ryzyko; system ekspertowy

teczną ewakuację ludzi z miejsca zagrożenia oraz minimalizację strat materialnych.

b) System oddymiania SO

System oddymiania służy do usuwania dymów i gorących gazów pożarowych z obiektu (a w szczególności z dróg ewakuacyjnych). System ten zapewnia lepszą widoczność, poprzez ograniczenie zadymienia. Ułatwia to ewakuację ludzi ze stref zagrożenia oraz przeprowadzenie skutecznej akcji gaśniczej.

c) System gaszenia pożaru SG

System gaszenia pożaru to zbiór specjalnie dobranych urządzeń, których zadaniem jest zgaszenie powstałego pożaru. System zapewnia ochronę budynku przed całkowitym spłonieniem, jak również przed zalaniem wodą gaśniczą pozostałej jego części. Wyróżnia się 4 główne rodzaje systemów gaszenia pożaru w zależności od zastosowanego środka gaśniczego, którym może być: woda, mgła wodna, piana lub gaz.

d) System sygnalizacji włamania i napadu SSWN

Do podstawowych funkcji systemu SSWN należy: wykrywanie włamania lub próby włamania, obsługa systemu (włączanie/wyłączanie systemu), przetwarzanie sygnałów i komunikatów powstałych w wyniku wykrycia intruzów, próby sabotażu oraz monitorowanie systemu, dostarczenie użytkownikowi

informacji o stanie systemu, zabezpieczenie sabotażowe i sygnalizacja sabotażu (ochrona przed celowym lub przymusowym zniszczeniem systemu).

e) System kontroli dostępu SKD

Za pomocą systemu SKD monitoruje się i steruje przemieszczaniem ludzi lub pojazdów w dozorowanych strefach. System pozwala na identyfikację, weryfikację i udzielenie zezwolenia na dostęp do chronionego pomieszczenia oraz na kontrolę stanu obiektu i archiwizację danych.

f) System telewizji dozorowej STVD

System STVD dzięki wizualizacji stanu obiektu (w czasie rzeczywistym) umożliwia wczesną i prawidłową reakcję służb ochrony lub personelu technicznego budynku na zagrożenie. System ten bardzo często współpracuje z SSP i SKD.

g) System nagłośnienia ewakuacyjnego DSO

DSO służy usprawnieniu procesu ewakuacji ludzi ze strefy zagrożenia zdrowia lub życia. Po aktywacji systemu w strefie niebezpieczeństwa nadawane są automatyczne komunikaty alarmowe.

Cechą, która odróżnia inteligentne budynki od zwyczajnych budynków wyposażonych w systemy automatycznego sterowania, jest zintegrowane zarządzanie systemami i podsystemami sterowania. Integracja systemów bezpieczeństwa może dokonywać się na następujących płaszczyznach: sprzętu, środków transmisji sygnału lub oprogramowania. Pozwala to służbom nadzoru technicznego i ochrony danego obiektu na uzyskiwanie kompleksowej informacji o stanie chronionego budynku.

2. Jakościowa ocena ryzyka

W większości prac związanych z oceną stopnia zabezpieczenia oraz ryzyka systemów technicznych w budynku inteligentnym stosuje się metody jakościowe. Sprowadzają się one do wyboru właściwych kryteriów i oceny ich jakości za pomocą zmiennych lingwistycznych. Zmiennym lingwistycznym przypisane są wagi. Zazwyczaj stosuje się następujące wartościowanie stopnia zabezpieczenia:

- maksymalny;
- wysoki;
- średni;
- niski/nie dotyczy.

Wybór zmiennych lingwistycznych można dostosowywać do przyjętych warunków oceny. Wartościowanie kryteriów może być różne, z uwzględnieniem założenia, że najwyższy stopień zabezpieczenia ma wagę najwyższą – np. 4 – a dla stopni niższych przyjmuje się w kolejności niższe oznaczenia – np. 3, 2, 1 [5].

Zmienne lingwistyczne są stosowane w analizach o charakterze typowo jakościowym i mogą być wykorzystywane do oceny ryzyka wystąpienia zdarzenia niepożądanego w budynku inteligentnym w sposób:

a) Bezpośredni

Zmienne lingwistyczne stosuje się do określenia stopnia zabezpieczenia budynku inteligentnego (SZBI) przed zagro-

żeniem. Przedstawia się go symbolicznie za pomocą funkcji SZBI, określonej na zbiorze zmiennych lingwistycznych $\{P, O, G, W, K, C, D\}$ [5]:

$$SZBI = \min\{P, O, G, W, K, C, D\} \quad (1)$$

Jako kryteria decyzyjne w równaniu (1) stosowane są wartości parametrów:

- P – stopień zabezpieczenia systemu sygnalizacji pożaru;
- O – stopień zabezpieczenia systemu oddymiania;
- G – stopień zabezpieczenia systemu gaszenia pożaru;
- W – stopień zabezpieczenia systemu sygnalizacji włamania i napadu;
- K – stopień zabezpieczenia systemu kontroli dostępu;
- C – stopień zabezpieczenia systemu telewizji dozorowej;
- D – stopień zabezpieczenia systemu nagłośnienia ewakuacyjnego.

Dodatkowo należy zaznaczyć, że w równaniu (1) można również uwzględnić współczynniki wagowe $\{p, o, g, w, k, c, d\}$, oznaczające udział/znaczenie danego systemu w zarządzaniu bezpieczeństwem analizowanego budynku. Jak wynika z równania (1), stopień zabezpieczenia inteligentnego budynku przyjmuje wartość najniższą ze zbioru $\{P, O, G, W, K, C, D\}$ – minimalna wartość jednego parametru determinuje stopień zabezpieczenia obiektu.

reklama



zaczynj oszczędzać na eksploatacji

bezbestwowe okładziny hamulcowe
stosowane we wciągarkach ABUS umożliwiają
około **milion hamowań** z pełnym
obciążeniem, bez konieczności ich wymiany

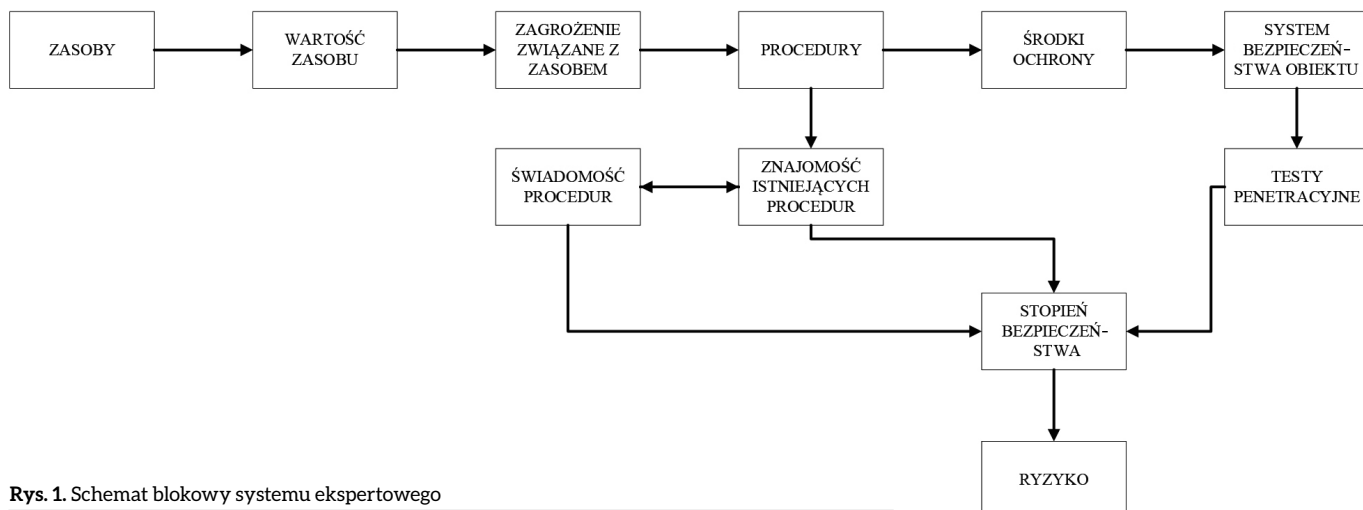





ABUS Crane Systems Polska Sp. z o.o.
ul. Gaudiego 20
44-109 Gliwice
tel: (+48) 32 334 70 00



www.abuscranes.pl



Rys. 1. Schemat blokowy systemu ekspertowego

b) Pośredni

Zmienne lingwistyczne stosowane są do określania ryzyka związanego z wystąpieniem poszczególnych zagrożeń w analizowanym obiekcie. W tym celu stosuje się metody parametryczne, które mogą stanowić namiastkę analizy ilościowej. W zależności od dostępności informacji oraz stopnia szczegółowości oceny w metodach parametrycznych można uwzględniać różne czynniki. Przykładem może być czteroparametryczna formuła do analizy i ilościowej oceny możliwych do wystąpienia zdarzeń niepożądanych [6]:

$$R = \frac{P \times C \times N}{O} \quad (2)$$

W równaniu (2) R oznacza szacowane ryzyko zależne od zmiennych lingwistycznych, którym przypisano wagi punktowe z uwagi na parametry:

- P – prawdopodobieństwa wystąpienia danego reprezentatywnego zdarzenia niepożądanego;
- C – wielkości strat związanych z wystąpieniem danego reprezentatywnego zdarzenia niepożądanego;
- N – liczby zagrożonych osób;
- O – ochrony inteligentnego budynku przed zjawiskami niepożądanymi (należy zauważyć, że im bardziej rozbudowany jest system barier ochronnych, tym mniejsze jest ryzyko wystąpienia zagrożenia).

Metody oceny ryzyka budynku inteligentnego oparte bezpośrednio na zmiennych lingwistycznych prowadzą do utraty wielu cennych informacji dotyczących analizowanego obiektu. Uwaga skupiona jest tylko na jednym, głównym czynnikiem warunkującym końcową ocenę. Z kolei metody parametryczne opierają się przeważnie na sztywnym skategoryzowaniu ryzyka, przypisaniu z góry narzuconych wag oraz ilościowym określeniu prawdopodobieństwa wystąpienia i skutków zaistniałego ryzyka. Ponadto prowadzą zazwyczaj do rozbudowanych tabel decyzyjnych, które każdorazowo należy adaptować do konkret-

nych warunków oceny. Zastosowanie systemu ekspertowego do oceny ryzyka w budynku inteligentnym pozwala na wyeliminowanie problemów związanych z modelami opartymi na zmiennych lingwistycznych.

3. Ekspertka ocena ryzyka

Systemy ekspertowe są to programy komputerowe, wykorzystujące zgromadzoną wcześniej wiedzę oraz wypracowane reguły rozumowania do wspomaganie procesu podejmowania decyzji i rozstrzygania złożonych problemów, w których wymagane jest korzystanie z wiedzy eksperta w danej dziedzinie. Systemy ekspertowe w odróżnieniu od zwyczajnych programów komputerowych nie realizują prostego algorytmu, ale przy rozwiązywaniu złożonych procesów decyzyjnych korzystają z bazy wiedzy ekspertów. Baza wiedzy stanowi zbiór wiadomości i doświadczenia specjalistów oraz wszelkich niezbędnych informacji związanych z problematyką, której dotyczy system ekspertowy [4].

Autorzy niniejszego artykułu za punkt wyjścia przyjęli stworzenie koncepcji modelu systemu ekspertowego, służącego do oceny ryzyka systemów technicznych w budynku inteligentnym. Przyjęto założenie, że każdy z omówionych w niniejszym artykule systemów bezpieczeństwa budynku tworzą następujące zasoby:

- ludzie;
- procedury;
- rozwiązania techniczne.

Ponieważ każdy z powyższych zasobów systemu bezpieczeństwa charakteryzuje się innymi właściwościami, należy stosować odrębne sposoby ich pomiaru. Schemat modelowy autorskiego systemu ekspertowego został przedstawiony na rysunku 1.

Jak wynika z rysunku 1, w proponowanym przez autorów podejściu do oceny ryzyka systemów technicznych bezpieczeństwa w budynku inteligentnym w pierwszej kolejności określane są zasoby danego obiektu. Poprzez zasoby należy rozumieć pracowników oraz zgromadzone mienie. Następnie sprawdzane

Tabela 1. Przykładowe procedury związane z zarządzaniem bezpieczeństwem budynku inteligentnego

Lp.	Procedury
1	Procedura ewakuacji w razie pożaru
2	Procedura postępowania w przypadku braku zasilania
3	Procedura postępowania w przypadku włamania/napadu
4	Procedura zabezpieczania pomieszczeń w budynku
5	Procedura postępowania z kluczami
6	Zasady postępowania w przypadku zagrożenia środkami chemicznymi/biologicznymi
7	Zasady prowadzenia prac remontowych i aranżacyjnych wewnątrz budynku
8	Zasady postępowania w razie alarmu
9	Regulamin użytkowania pomieszczeń w budynku
10	Regulamin budynku
11	Plan ochrony budynku
12	Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego
13	Harmonogram przeglądów systemów technicznych i okablowania
14	Zasady archiwizacji dokumentów
15	Procedura wynajmu powierzchni w budynku
16	Procedura dostępu do budynku (wejścia/wyjścia)
17	Procedura realizacji dostaw na terenie budynku
18	Zasady wnoszenia i wnoszenia wyposażenia
19	Procedura zgłaszania awarii oraz usterek
20	Zasady korzystania z powierzchni wspólnych
21	Zasady oznakowania pomieszczeń
22	Zasady dostępu ekip technicznych do pomieszczeń w budynku
23	Zasady odbioru poczty i korespondencji
24	Przepisy przeciwpożarowe
25	Książka obiektu budowlanego
...	...

jest, czy dla każdego z posiadanych zasobów została określona jego wartość wraz z podaniem jej nominału. Po zidentyfikowaniu i zwartościowaniu istniejących zasobów określone są możliwe do wystąpienia zagrożenia związane z każdym zasobem. W kolejnym kroku sprawdzane jest istnienie procedur zdefiniowanych dla istniejących, potencjalnych zagrożeń oraz środki ochrony dla poszczególnych procedur. Ocena ryzyka dokonywana jest w dwóch etapach: w pierwszej kolejności za pomocą metod arkuszowych określone jest istnienie procedur i poziom ich znajomości, następnie za pomocą testów penetracyjnych sprawdzany jest system bezpieczeństwa obiektu. W każdym z tych etapów uczestniczy zespół ekspertów z różnych dziedzin związanych z inteligentnym budownictwem, którzy:

- pomagają budować arkusz służący do sprawdzania znajomości procedur;
- oceniają istotność istniejących procedur;
- oceniają istniejące rozwiązania techniczne zastosowane w badanym obiekcie.

Tabela 2. Przykładowe możliwe do wystąpienia zagrożenia w obrębie systemu technicznego

Lp.	Zagrożenie	System, którego dotyczy zagrożenie
1	Awaria urządzenia do sygnalizacji ewakuacji	DSO
2	Katastrofy naturalne	
3	Dostęp do informacji poufnych	SKD
4	Sabotaż urządzenia	
5	Złamanie kodu dostępu do pomieszczeń	
6	Kradzież identyfikatora dostępu do budynku	
7	Odblokowanie przejścia	
8	Szpiegostwo przemysłowe	
9	Blokada pomieszczeń	
10	Sabotaż	SKD + SSWN
11	Atak terrorystyczny	
12	Kradzież cennych zasobów	
13	Włamanie	
14	Napad	
15	Kradzież cennych zasobów	
16	Kradzież danych	
17	Akty wandalizmu	SSP
18	Awaria urządzenia do sygnalizacji pożaru	
19	Pożar	SSP + SO + SG + DSO
20	Awaria centrali sterującej	SSP + SO + SG + SSWN + SKD + STVD + DSO
21	Brak zasilania	
22	Penetracja sygnalizatora dźwiękowego	
23	Utrata sygnałów/kopii bezpieczeństwa	
24	Błędy w realizacji programów (dotyczy interfejsów sterowanych programowo)	
25	Awaria urządzenia do sygnalizacji napadu	SSWN
26	Penetracja centrali/klawiatury/systemu transmisji alarmu	
27	Awaria zasilania elektrycznego	SSWN + SKD + STVD
28	Zanik sygnału wideo	STVD
29	Celowe zasłonięcie lub przysłonięcie kamery	
30	Podstawienie danych wideo w źródle obrazu	
...

Na podstawie wyników oceny dokonanej przez zaangażowanych ekspertów uzyskiwana jest informacja, czy analizowany budynek inteligentny ma spójny system bezpieczeństwa i jakie jest ryzyko wystąpienia poszczególnych zagrożeń w obiekcie.

Szczegółowy proces oceny ryzyka związanego z wystąpieniem zagrożenia w obrębie systemów bezpieczeństwa budynku inteligentnego w odniesieniu do głównych filarów systemu jest następujący:

a) Procedury

W obrębie tego zasobu sprawdzane jest:

- istnienie procedur związanych z zarządzaniem bezpieczeństwem obiektu;

- występowanie zidentyfikowanego zbioru zagrożeń związanych z funkcjonowaniem obiektu;
- istnienie procedur postępowania w przypadku wystąpienia zidentyfikowanego zagrożenia.

Przykładowe procedury związane z zarządzaniem bezpieczeństwem obiektu oraz możliwe do wystąpienia zagrożenia w odniesieniu do konkretnych systemów technicznych zamieszczono w tabeli 1 i 2.

Zarówno rodzaje stosowanych procedur, jak i możliwe do wystąpienia zagrożenia są charakterystyczne dla badanego budynku inteligentnego. Docelowo autorzy mają zamiar stworzyć bazę ogólnych procedur i zagrożeń, którą użytkownik systemu będzie mógł modyfikować w celu adaptacji do istniejących warunków oceny.

b) Ludzie

W ramach tego zasobu sprawdzana jest znajomość procedur i przepisów związanych z eksploatacją inteligentnego budynku przez jego codziennych użytkowników. Sprawdzany jest poziom znajomości systemów technicznych i określana jest świadomość użytkowników związana z reakcją na wystąpienie danego zagrożenia. Ocena odbywa się na podstawie wyniku testu rozwiązywanego przez użytkowników obiektu. Test jest układany przez ekspertów odrębnie dla każdego budynku inteligentnego na podstawie treści obowiązujących w nim procedur.

c) Rozwiązania techniczne

Ocena przeprowadzana w ramach rozwiązań technicznych zastosowanych w budynku pozwala określić, czy dla istniejących procedur i zagrożeń zastosowano właściwe środki ochrony. Proces analizy działania poszczególnych systemów technicznych przeprowadzany jest za pomocą testów penetracyjnych. Grupa ekspertów dokonuje praktycznej weryfikacji rozwiązań stosowanych w obiekcie – sprawdzane są poszczególne elementy systemu bezpieczeństwa. Pozwala to na określenie prawdopodobieństwa wystąpienia poszczególnych zdarzeń niepożądanych, (czyli stopnia ryzyka związanego z zagrożeniem). Prawdopodobieństwo wystąpienia danego zagrożenia rozumiane jest jako iloczyn niżej wymienionych czynników:

- prawdopodobieństwo materializacji zdarzenia niepożądanego;
- prawdopodobieństwo wystąpienia skutków związanych z zagrożeniem (skutki są zależne od wartości zasobu, którego dotyczy analizowane zagrożenie);
- prawdopodobieństwo detekcji zdarzenia (zależne od sprawności systemu technicznego, z którym bezpośrednio związane jest analizowane zagrożenie).

Na podstawie wyników oceny na szczeblu strategicznym (w obrębie filarów: ludzie, procedury) oraz weryfikacji sprawności poszczególnych systemów technicznych bezpieczeństwa obiektu określane jest ryzyko związane z funkcjonowaniem budynku inteligentnego. Zależy ono w bezpośredni sposób od stopnia znajomości istniejących w obiekcie procedur, od zakresu tychże procedur oraz od zastosowanych rozwiązań technicznych i ich jakości. Dzięki temu uzyskiwana jest informacja, czy analizowany obiekt posiada spójny system bezpieczeństwa.

Zakończenie

W niniejszym artykule przedstawiono nowe podejście do sposobu oceny ryzyka zagrożeń dla systemów technicznych stosowanych w budynku inteligentnym. Artykuł stanowi wstęp do dalszych działań w zakresie rozwoju idei systemu ekspertowego. W kolejnym kroku autorzy dokonają weryfikacji poprawności działania stworzonego modelu systemu ekspertowego na podstawie analizy oceny ryzyka materializacji zagrożeń w przykładowym budynku inteligentnym.

Należy zaznaczyć, że ocena ryzyka w budynku inteligentnym powinna stać się fundamentalnym elementem procesu zintegrowanego zarządzania obiektem. Jednak, aby możliwe stało się ciągłe monitorowanie poziomu ryzyka, stopnia narażenia na zagrożenie i jakości ochrony przed zagrożeniem, konieczne jest stosowanie metod wspomagających proces decyzyjny. Jedną z opcji jest wykorzystanie przedstawionego w niniejszym artykule modelu systemu ekspertowego. Jak powszechnie wiadomo, zagrożenia nie da się w całości wyeliminować, ale ich wczesna identyfikacja pozwala na wstępne podjęcie działań w obszarach krytycznych.

Literatura

- [1] ANDERSON R.: *Security Engineering: A guide to building dependable Distributed Systems*, second edition. Wiley 2008.
- [2] NIEZABITOWSKA E. (RED.): *Budynek inteligentny. T. 1*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.
- [3] MIKULIK J.: *Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych*. [w:] NIEZABITOWSKA E. (RED.): *Budynek inteligentny. T. 2*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014.
- [4] MUŁAWKA J.: *Systemy ekspertowe*, WNT, Warszawa 1997.
- [5] RYCZER A.: *Metoda oceny stopnia zabezpieczenia inteligentnego budynku* [w:] *Inteligentne budynki. Teoria i praktyka*, Oficyna Wydawnicza Text, Kraków 2010.
- [6] RYCZER A.: *Problemy zarządzania ryzykiem w planowaniu i projektowaniu systemów alarmowych inteligentnego budynku*. [w:] *Inteligentne budynki. Nowe możliwości działania*. LIBRON, Kraków 2014.
- [7] WANG S.: *Intelligent Buildings and building automation*, Routledge 2009.

Konkurs
na produkt

HAPS



Organizatorzy:

- FairExpo,
- miesięcznik „Napędy i Sterowanie”,
- Korporacja Napędów i Sterowań Hydraulicznych i Pneumatycznych

Rozstrzygnięcie Konkursu nastąpi podczas XI Międzynarodowych Targów Hydrauliki, Pneumatyki, Sterowania, Napędów i Mechatroniki w Katowicach, 18–20.10.2016 r.



www.nis.com.pl, www.hapes.fairexpo.pl

Organizatorzy



napędy miesięcznik
i sterowanie naukowo-
-techniczny



Uniwersalne moduły technologii Internetu Rzeczy (IoT) dla systemów automatyki budynkowej i zarządzania energią w budynkach

Jakub Greła, Andrzej Ożadowicz

Wstęp

Internet Rzeczy (ang. IoT – *Internet of Things*) jest nowym paradygmatem w systemach komunikacji i sterowania, dedykowanym również do wykorzystania w budynkach, łączącym w sobie idee i rozwiązania technologiczne pochodzące z różnych obszarów technologii komunikacji i przetwarzania danych oraz sterowania [1]. Dodatkowo utrzymująca się tendencja stałego wzrostu oczekiwań ze strony użytkowników budynków (poprawa komfortu użytkowania, zapewnienie bezpieczeństwa oraz redukcja zużycia energii), wymaga stosowania złożonych technologicznie i funkcjonalnie rozwiązań, ukierunkowanych na jak najpełniejszą integrację instalacji technologicznych w ramach infrastruktury budynków [2]. Dlatego implementacja technologii IoT w budynkach ma za zadanie umożliwienie płynnej oraz bezproblemowej integracji różnych fizycznych obiektów, będących elementami instalacji technologicznych, w sieci Internet za pośrednictwem ich wirtualnej reprezentacji [3]. Technologia ta dostarcza narzędzi umożliwiających realizację np. instalacji monitoringu i zarządzania energią w ramach systemów zarządzania energią w budynku (ang. BEMS – *Building Energy Management Systems*), stanowiących docelowo integralny element teleinformatycznych sieci komunikacji w budynkach [4]. Jednym z podstawowych elementów rozwijanych w ramach koncepcji IoT, jest komunikacja typu M2M (*Machine-to-Machine*). Pozwala ona na ujednoczenie standardu komunikacji danych na wszystkich poziomach hierarchii systemów sterowania urządzeń infrastruktury budynkowej, w tym na najniższym poziomie obiektowym. Takie podejście umożliwia interakcję na poziomie obiektowym urządzeń pochodzących z różnych obszarów, podsystemów infrastruktury budynkowej [5]. Przewodzone obecnie badania i prace rozwojowe w zakresie standaryzacji urządzeń i realizowanych przez nie funkcji w obrębie technologii IoT, mają na celu zapewnienie dopasowania technologii IPv6 i internetowych usług sieciowych do obsługi urządzeń, które do tej pory nie były aktywnymi uczestnikami systemów automatyki budynkowej [6]. Równolegle prowadzone są badania ukierunkowane na zastosowanie technologii IoT w wielu obszarach powiązanych z trendami rozwojowymi współczesnej automatyki budynkowej, np. Inteligentne Miasta (ang. *Smart Cities*) [7].

Streszczenie: W artykule przedstawiono analizę możliwości realizacji technicznej i wyniki badań związanych z opracowaniem modułów technologii Internetu Rzeczy (IoT) w zintegrowanych, sieciowych systemach automatyki budynkowej. Istotnym elementem przeprowadzonych przez autorów badań było określenie funkcji sterujących i sposobu ich realizacji jako uniwersalnych urządzeń automatyki budynkowej, bazujących na technologii IoT, które powinny zapewnić jak największą elastyczność i interoperacyjność modułów automatyki w obszarze redukcji zużycia energii w budynkach. Przeprowadzone prace badawcze wskazują na możliwość wykorzystania technologii IoT do opracowania zbioru funkcji dla systemu automatyki, zorientowanego na poprawę efektywności energetycznej budynków oraz zmniejszenie zużycia energii. Artykuł wskazuje na trendy rozwoju zintegrowanych systemów automatyki budynkowej, ze wsparciem obsługi i komunikacji danych przez sieci protokołu IP, oraz przedstawia wyniki implementacji uniwersalnego licznika energii elektrycznej w technologii IoT.

BUILDING AUTOMATION AND ENERGY MANAGEMENT SYSTEMS WITH UNIVERSAL INTERNET OF THINGS MODULES

Abstract: In this paper authors present a technical analysis and results of implementation of Internet of Things (IoT) modules in integrated, networked building automation systems. The research is focused on defining control functions and their implementation as universal building automation devices. To provide an interoperability of building automation modules in the field of energy consumption reduction, authors proposed use of IoT technology.

In conducted research authors have confirmed that there is a possibility of using IoT technology to develop a set of control functions to improve the energy efficiency of buildings and reducing energy consumption. This paper shows trends in the development of integrated building automation systems, support services and data communication over IP networks, and presents the results of the implementation of universal IoT energy meter as well.

Przegląd dostępnych technologii

Zastosowanie rozproszonych systemów sterowania jest doskonałym rozwiązaniem technicznym do organizacji zaawansowanych systemów automatyki budynkowej (ang. BAS – *Building Automation Systems*), szczególnie biorąc pod uwagę ciągle wzrastającą liczbę parametrów i sygnałów z czujników oraz elementów wykonawczych instalowanych w nowoczesnych budynkach. Skutecznie działający BEMS, będący integralną częścią BAS, w takich obiektach jest konieczny dla zredukowania zużycia energii, a tym samym ograniczenia kosztów eksploatacji, przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa i komfortu użytkownika [8]. Powszechną praktyką podczas realizowania rozproszonych systemów sterowania w budynkach było wykorzystanie otwartych standardów i protokołów, dedykowanych dla sieci BAS. Natomiast technologia IoT otwiera nowe możliwości w tym zakresie, umożliwiając połączenie i skomunikowanie tysięcy urządzeń, modułów, sterowników w różnych domenach¹, obsługujących systemy zasilania, monitoringu, telekomunikacji oraz infrastruktury tzw. *smart meteringu* (inteligentne liczniki), zarządzania energią i mediami w budynkach. Dlatego też technologia ta coraz częściej stanowi podstawę realizacji sieciowych systemów BAS i BEMS [6, 9].

Istotnymi cechami współczesnych systemów automatyki budynkowej są integralność i elastyczność. Dostępnych jest wiele standardów i rozwiązań technicznych dedykowanych dla takich systemów, w różnych konfiguracjach i architekturach. Część z nich bazuje na centralnym sterowniku (lub kilku sterownikach) rozszerzonym o moduły wejść/wyjść (I/O) z dołączanymi bezpośrednio czujnikami i elementami wykonawczymi systemu automatyki i monitoringu. Spotykane są również rozwiązania hybrydowe, z częściowo zaimplementowanymi standardami otwartych, rozproszonych sieci sterowania, np. Modbus, CANopen – również w nich podstawowym elementem jest centralny sterownik. Takie platformy systemowe automatyki budynkowej oferowane są zwykle jako rozwiązania firmowe. Kolejną grupą rozwiązań dedykowanych BAS są otwarte standardy

automatyki, np. BACnet, KNX, LonWorks, EnOcean, Modbus etc. W standardach KNX i LonWorks podstawowymi elementami integracji i otwartości są standardowe profile funkcjonalne, zmienne sieciowe i obiekty danych, jako podstawowe elementy interfejsu logicznego urządzeń sieciowych. Standardy te wspierają obsługę kanałów protokołu IP jako medium komunikacji – zarówno wykorzystywanych w tunelowaniu komunikatów, jak i w zdalnym dostępie do sieci z zewnątrz [4, 10]. W standardzie BACnet zdefiniowano protokoły i usługi komunikacji danych, obsługujących urządzenia i moduły różnych podsystemów infrastruktury budynkowej. Komunikaty standardu BACnet mogą być przesyłane przez dowolną sieć komunikacji danych, ale tylko niewielka liczba standardów sieciowych jest przygotowana do obsługi transmisji danych sieci BACnet. Wszystkie wymienione standardy otwarte są dedykowane do realizacji przede wszystkim połączeń sieciowych na poziomie obiektowym – bezpośredniej obsługi czujników i elementów wykonawczych na obiekcie [11]. Często w instalacjach budynkowych spotykane są również standardy komunikacji danych specyficzne dla konkretnych typów instalacji, podsystemów. Przykładem może być standard DALI, stosowany w instalacjach oświetleniowych lub SMI wykorzystywany do sterowania napędów rolet, okien. Wymienione standardy i technologie spełniają w infrastrukturze systemów obsługi budynków bardzo specyficzne role i zadania w zakresie obsługi urządzeń na poziomie obiektowym. Funkcjonują one zwykle poprawnie i niezawodnie i dlatego ich wymiana na moduły z interfejsem IoT nie wydaje się być konieczna. Dlatego proponuje się możliwość ich integracji z tą technologią oraz aktywne włączenie w strukturę powstających sieci IoT, bazujących na protokole IP w wersji 4 i 6.

„Techniki Internetowe” i usługi sieciowe Web, takie jak: oBIX, OPC UA czy BACnet/WS (WS-Web Service), oraz coraz częściej implementowany interfejs RESTful, bazujący na standardowym protokole obsługi stron WWW – http, są wykorzystywane jako rozwiązania dedykowane do integracji danych w branży

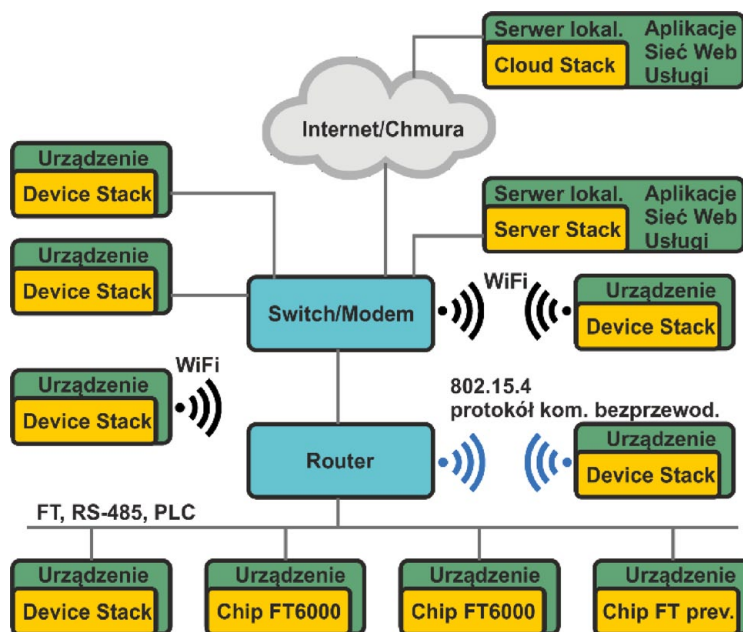
automatyki budynkowej. Jednak technologicznie te, choć popularne i sprawdzone w praktyce w komunikacji klient – serwer, stawiają dość wysokie wymagania sprzętowe węzłom sieci – w zakresie mocy obliczeniowej, pamięci i długości obsługiwanych pakietów danych. Dla potrzeb implementacji protokołu IP w niewielkich urządzeniach (małe czujniki, elementy wykonawcze, jednokomórkowe sterowniki czy moduły monitorujące) opracowano protokół aplikacji CoAP (ang. *Constrained Application Protocol*), dedykowany do aplikacji z węzłami sieciowymi o ograniczonych zasobach pamięci i mocy obliczeniowej, realizujących proste zdania i funkcjonalności, ale wymagających komunikacji za pośrednictwem sieci Ethernet lub Internet [7]. Protokół CoAP umożliwia implementację funkcji protokołu HTTP i obsługi stron WWW w prostych konstrukcyjnie modułach i węzłach sieciowych. Wykorzystanie tych rozwiązań sieciowych pozwala na łatwą integrację różnych platform systemowych BAS i automatyki przemysłowej [12]. Dynamicznie rozwijającą się technologią, wykorzystującą protokół IP w komunikacji urządzeń i użytkowników, jest wspomniany już wcześniej Internet Rzeczy, dzięki któremu możliwe jest zintegrowanie wszystkich elementów BAS i BEMS. Koherencja technologii IoT i BAS otwiera nowe możliwości w realizacji funkcji automatyki budynkowej. Zastosowanie technologii IoT w systemach BAS pozwala na bezpośrednią wymianę danych między wszystkimi ich urządzeniami i modułami, niezależnie do tego, czy są one fizycznie podłączone do kanałów sieci obiektowych czy kanałów protokołu IP. Koncepcja takiej integracji w rozproszonej sieci IP została pokazana m.in. w [13, 14] i nazwana BIoT (ang. *Building Internet of Things*). Przy takiej realizacji sieci automatyki i monitoringu budynków istotna jest sprawna organizacja systemu (np. dobór funkcji sterowania itp.) oraz efektywne jego wykorzystanie w kierunku ograniczenia zużycia energii i mediów, przy zachowaniu komfortu i bezpieczeństwa. Nowe urządzenia i mechanizmy w sieciach BIoT wykorzystują bowiem dane i informacje z dużej liczby czujników i innych modułów sieciowych,

sterując elementami wykonawczymi. Poprawna integracja rozwiązań podczas realizacji BAS, w oparciu o technologię IoT, powinna umożliwić organizację zaawansowanych funkcji sterowania urządzeniami w budynkach, które mogą być wykorzystane do zarządzania energią i popytem na nią, zależnie od np. czynników środowiskowych, obecności osób, sygnałów od dostawców energii, taryfikacji itp.

Platforma IzoT

Ciekawą propozycją platform rozwojowych urządzeń automatyki budynkowej w kierunku ich wykorzystania i integracji w ramach technologii IoT, jest oferowana przez firmę Echelon platforma IzoT. Stanowi ona kompleksowe rozwiązanie sprzętowo-programowe, w skład którego wchodzi jednostki mikrokontrolerów (FT 6050, Neuron 6000), modułów komunikacyjnych (Wi-Fi, RF 802.15.4 i innych) oraz tzw. stosów programowych: 16-, 32- i 64-bitowego (IzoT Device Stack EX, IzoT Device Stack DX, IzoT Server Stack). Oferuje ona również routery IzoT jako interfejs między różnymi typami nośników danych i kanałów transmisji (różne media transmisyjne), a także niezbędne narzędzia wsparcia usług sieciowych i integracji sieci. IzoT to również rodzina protokołów aplikacji i łącza, bazująca na IPv6 i IPv4. Protokoły aplikacji IzoT to m.in. IzoT/IP oraz BACnet/IP. W urządzeniach IzoT możliwe jest zaimplementowanie także innych protokołów aplikacji, które korzystają z warstwy transportowej IP IzoT, np.: protokół Modbus TCP, LonTalk/IP [15]. Przykład sieci IzoT zbudowanej z wykorzystaniem różnych technologii i mediów transmisji danych przedstawia rysunek 1.

Platforma IzoT zawiera również narzędzia programistyczne: IzoT Network Services Server, IzoT Commissioning Tool oraz tzw. stosy IzoT Device Stack, IzoT Server Stack, umożliwiające programistom i inżynierom budowanie własnych urządzeń, modułów sieciowych oraz węzłów sieci IzoT w oparciu o różne zasoby sprzętowe. Stos urządzenia IzoT (IzoT Device Stack) jest zbiorem plików zawierających kody źródłowe dla mikrokontrolerów, będących pod-



Rys. 1. Schemat sieci IzoT wykorzystującej różne technologie i media transmisji danych

stawowymi elementami modułów IzoT. Dzięki niemu możliwa jest budowa urządzeń komunikujących się w ramach sieci IzoT – zgodnej z ideą Przemysłowego Internetu Rzeczy (IIoT), z wykorzystaniem 16-, 32- lub 64-bitowego procesora i systemu operacyjnego. Stos urządzenia IzoT pozwala na szybką i łatwą wymianę danych między urządzeniami przez kanał IP. Z kolei stos serwera IzoT (IzoT Server Stack) zawiera kod źródłowy pozwalający programistom i inżynierom na opracowywanie aplikacji serwera sieci Web dla platformy IzoT. Serwery takie umożliwiają podłączenie urządzeń IzoT do klientów sieci Internet, zapewniając użytkownikom dostęp do monitorowania i sterowania urządzeń w ramach lokalnych sieci. Wspomniane stosy IzoT zostały udostępnione w postaci kodu źródłowego dla popularnej platformy sprzętowej Raspberry Pi. Kod ten może zostać „przeportowany”, przeniesiony do różnych 32-bitowych procesorów i systemów operacyjnych [16]. Rozwiązanie to umożliwia łatwą i szybką budowę prototypów urządzeń automatyki pracujących w ramach platformy IzoT, z wykorzystaniem interfejsów Ethernet lub Wi-Fi.

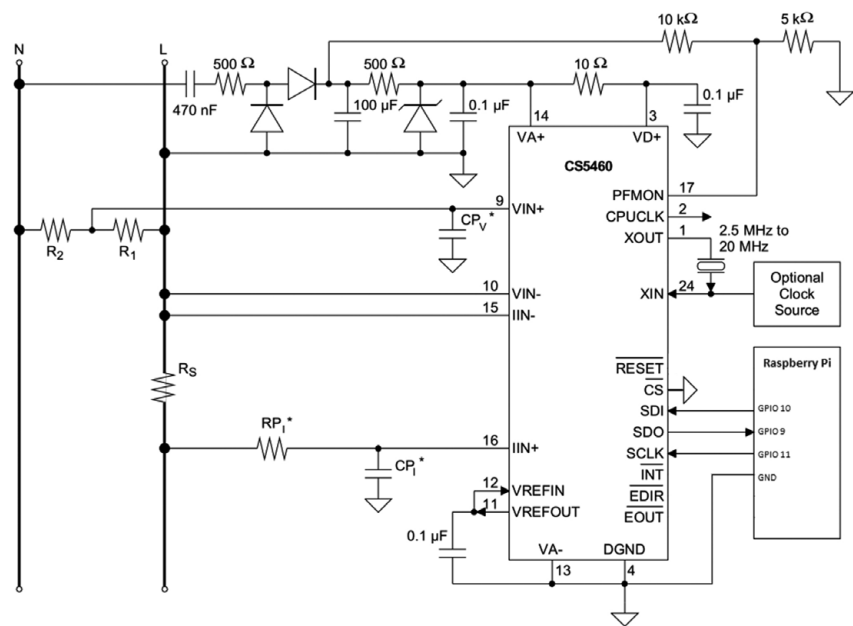
Przykład implementacji wybranych urządzeń automatyki budynkowej w technologii IoT

Autorzy niniejszego artykułu podjęli prace badawczo-rozwojowe w celu opracowania i zrealizowania w technologii IoT modułów automatyki budynkowej dedykowanych dla systemu BEMS. Do tego celu zdecydowano się wykorzystać wspomnianą platformę IzoT. Jednym z istotnych czynników determinujących jej wybór jest zastosowanie w tej platformie profili funkcjonalnych, opisujących zmienne i funkcje charakterystyczne dla modułów automatyki budynkowej. Ważną grupą urządzeń w systemach BEMS są liczniki energii. Dla zapewnienia ich integracji na poziomie obiektowym powinny one być budowane właśnie jako moduły automatyki budynkowej. Prace rozwojowe i implementacyjne opracowanych przez autorów modułów licznikowych podzielono na etapy. Pierwszym z nich była realizacja sprzętowa licznika energii elektrycznej, który ma być autonomicznym węzłem sieci IzoT z zaimplementowanym stosem urządzenia IzoT. Bazując na tanim i powszechnie dostępnym układzie scalonym CS5460

firmy CIRRUS LOGIC, wyposażonym w dwa przetworniki analogowo-cyfrowe, opracowano rozwiązanie układu pomiarowego dla projektowanego licznika energii elektrycznej [17]. Układ realizuje pomiar i obliczanie: mocy i energii czynnej, wartości skutecznych prądów (IRMS) i napięć (VRMS) dla układów jednofazowych 2- lub 3-przewodowych. W opisywanej aplikacji wspomniany układ pomiarowy został podłączony do modułu Raspberry Pi za pośrednictwem wejść/wyjść ogólnego przeznaczenia GPIO (ang. *general purpose input/output*) udostępniających sygnały SDI, SDO, CLK, GND, CS [18]. Schemat zrealizowanych połączeń przedstawia rysunek 2.

Kolejnym etapem prac było opracowanie uniwersalnej aplikacji sterowania mikrokontrolerem dla wykonanego w pierwszym kroku modułu pomiarowego, tak by w ten sposób zbudować węzeł sieci IzoT. Wymagania postawione przed aplikacją dotyczyły zapewnienia: (i) komunikacji pomiędzy układem pomiarowym CS5460 a Raspberry Pi z wykorzystaniem interfejsu szeregowego SPI oraz (ii) odczytanie danych pomiarowych rejestrowanych przez układ CS5460, z wykorzystaniem dedykowanych do jego obsługi komend. Po przeprowadzeniu kalibracji układu pomiarowego CS5460, w aplikacji zostały uwzględnione współczynniki korekcyjne, tak aby dopasować mierzone parametry do ich rzeczywistych wartości. W opracowanej aplikacji zaimplementowano również punkty danych, własności konfiguracyjne oraz algorytmy przetwarzające te dane dla licznika energii oraz rejestratora danych z licznika.

W ostatnim etapie prac implementacyjnych urządzeń wchodzących w skład systemu BEMS – IoT opracowano aplikację serwera, zrealizowaną na kolejnym węźle sieci IzoT z wykorzystaniem modułu Raspberry Pi. Serwer sieci IzoT komunikuje się z opracowanym wcześniej urządzeniem IzoT (licznik energii elektrycznej), wykorzystując mechanizmy zdalnego dostępu do punktów danych licznika oraz możliwości ich wizualizacji i sprawdzenia poprawności działania. Serwer okazał się bardzo pomocnym elementem sieci w czasie testów i uruchomienia systemu BEMS.



Rys. 2. Schemat połączeń układu pomiarowego CS5460 z minikomputerem Raspberry Pi z zainstalowanym stosem urządzenia IzoT

Funkcja licznika energii elektrycznej

Poza wspomnianymi pracami związanymi z implementacją sprzętową oraz podstawową aplikacją sterowania mikrokontrolerem, bardzo istotnym zadaniem było opracowanie i wdrożenie koncepcji funkcjonowania urządzenia jako licznika energii elektrycznej z interfejsem funkcjonalnym dla uniwersalnej platformy IoT. Dlatego też autorzy zaproponowali odpowiedni profil funkcjonalny urządzenia, wraz z blokiem funkcjonalnym, zgodnie z koncepcją i standardami organizacji interfejsu funkcjonalnego urządzeń w systemach BAS. Rolą opracowanego profilu funkcjonalnego jest zdefiniowanie punktów danych jako zmiennych sieciowych, własności konfiguracyjnych oraz związanych z nimi zadań realizowanych w urządzeniu, jak również algorytmów przetwarzających zmienne. Na podstawie określonego profilu, zaimplementowano w urządzeniu blok funkcjonalny licznika energii, który został przedstawiony na rysunku 3.

Zaproponowane zmienne sieciowe i algorytmy je przetwarzające cechują się uniwersalnością i mogą być łatwo wyko-

rzystane w systemach BAS, bazujących na otwartych, międzynarodowych standardach automatyki budynków. Głównym zadaniem bloku funkcjonalnego licznika energii jest pozyskiwanie i obsługa danych pomiarowych, a następnie ich udostępnienie w sieci sterowania. Zmienne sieciowe zawarte w bloku funkcjonalnym umożliwiają odczytanie aktualnej zmierzonej wartości zużycia energii, jak również zestawu danych innych charakterystycznych parametrów, jak moc, napięcie, prąd lub częstotliwość. Każda z wymienionych zmiennych, oprócz wartości pomiaru, udostępnia informacje o czasie jego rejestracji. Dodatkowo udostępniono zmienne raportujące status pracy urządzenia oraz czas pracy od ostatniego zaniku zasilania. Istotnym elementem opisywanego bloku funkcjonalnego są zmienne odpowiedzialne za sterowanie odbiornikiem lub grupą odbiorników podłączonych do licznika energii. Ich zastosowanie jest uzasadnione koniecznością interakcji systemu pomiarowego z systemem automatyki, tak aby umożliwić zarządzanie odbiornikami, w zależności od zapotrzebowania i od zmierzonych wartości zużycia

energii. Są to elementy niezwykle istotne w perspektywie implementacji systemów aktywnego zarządzania popytem na energię – *active Demand Side Management* [19, 20].

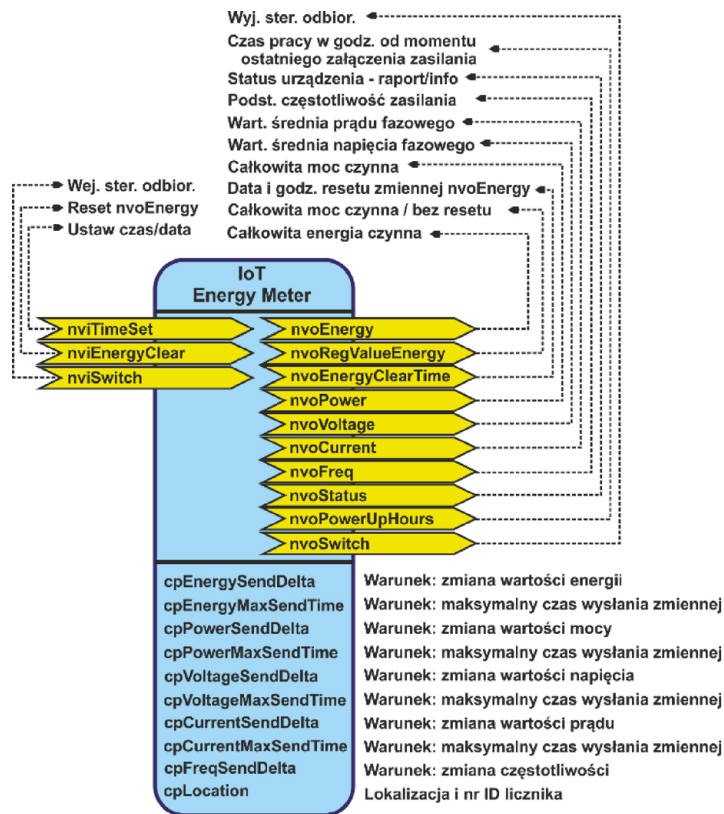
Funkcja rejestrator danych

Dla usprawnienia obsługi licznika energii i umożliwienia dostarczenia informacji historycznych, zaproponowano również profil funkcjonalny i zaimplementowano blok funkcjonalny rejestratora danych z liczników. Podobnie jak wcześniej, zadaniem profilu funkcjonalnego jest zdefiniowanie zmiennych sieciowych, własności konfiguracyjnych i algorytmów niezbędnych do działania rejestratora. Zaimplementowany w urządzeniu odpowiedni blok funkcjonalny został przedstawiony na rysunku 4.

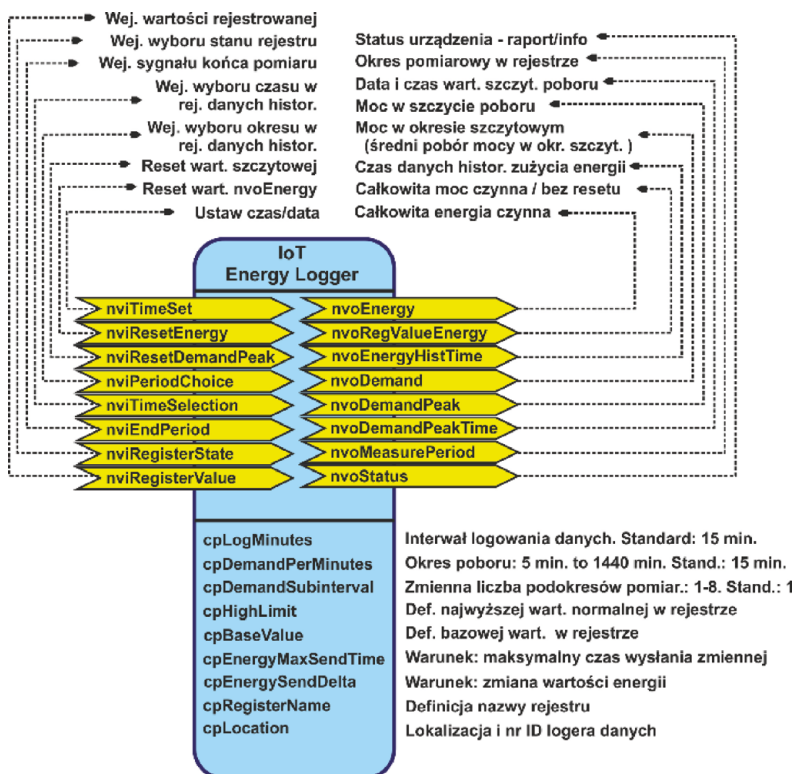
Realizacja funkcji rejestratora umożliwia dostęp do zestawu danych historycznych, które mogą być rejestrowane zgodnie z ustawionym interwałem czasowym. Wyświetlanie danych w zadanym okresie również może być konfigurowalne; domyślną wartością czasu jest okres miesiąca, ale może to być godzina, dzień lub tydzień. Rejestrator udostępnia informacje o zużyciu energii i obciążeniu odbiornika lub odbiorników podłączonych do licznika. Umożliwia on również przeprowadzenie analizy ich popytu na energię elektryczną. Został on zdefiniowany jako średnia z mocy w poszczególnych, zadanych interwałach czasu. Zaimplementowano ponadto mechanizm „okna przesuwającego” dla analizy popytu, w którym wspomniane interwały zostały równo podzielone na stałą liczbę podprzedziałów, a moc średnia jest obliczana w każdym z podprzedziałów. Ponadto zarejestrowana i obliczona największa wartość popytu, wraz z datą i godziną, została udostępniona w odpowiednich zmiennych sieciowych.

Wnioski

W wyniku przeprowadzonych prac badawczych możliwe jest stwierdzenie, że zastosowanie platformy IzoT pozwala na szybkie projektowanie uniwersalnych węzłów sieci IoT, wraz z opracowaniem ich interfejsu funkcjonalno-logicznego. Dodatkowo wskazują one na fakt, że technologia IzoT umożliwia integrację



Rys. 3. Zaimplementowany blok funkcjonalny licznika energii



Rys. 4. Zaimplementowany blok funkcjonalny rejestratora danych z licznika energii


na poziomie obiektowym z innymi urządzeniami systemów BAS i sieci IoT. Jest to bardzo istotne w pracach rozwojowych i organizacyjnych nowoczesnych, efektywnych systemów BEMS. Zmienne sieciowe i własności konfiguracyjne, zaimplementowane w przedstawionym w artykule urządzeniu IzoT, zostały przetestowane z wykorzystaniem narzędzi monitorujących dedykowanych dla tej platformy. Mogą one zostać wykorzystane w systemach BEMS do monitorowania i zarządzania urządzeniami infrastruktury budynku oraz poprawy jego efektywności energetycznej. Dodatkowo przeprowadzone testy opracowanego licznika potwierdziły możliwość integracji urządzeń IzoT z innymi modułami systemów BAS.

Przypisy

1. Koncepcja domen została opisana w artykule A. Ożadowicz *Internet Rzeczy w systemach automatyki budynkowej*. „Napędy i Sterowanie” 12/2014.

Literatura

- [1] BORGIA E.: *The Internet of Things vision: Key features, applications and open issues*. Comput. Commun., vol. 54, Oct. 2014, pp. 1–31.
- [2] MORENO M., ÚBEDA B., SKARMETA A., ZAMORA M.: *How can We Tackle Energy Efficiency in IoT Based Smart Buildings?* Sensors, vol. 14, no. 6, May 2014, pp. 9582–9614.
- [3] JUNG M., REINISCH C., KASTNER W.: *Integrating building automation systems and IPv6 in the internet of things*. Proc. – 6th Int. Conf. Innov. Mob. Internet Serv. Ubiquitous Comput. IMIS 2012, pp. 683–688.
- [4] GRELA J.: *Koncepcja organizacji systemów zarządzania energią w sieciach automatyki budynkowej*. „Napędy i Sterowanie” 12/2014.
- [5] JUNG M., WEIDINGER J., KASTNER W., OLIVIERI A.: *Heterogeneous device interaction using an IPv6 enabled service-oriented architecture for building automation systems*. Proc. 28th Annu. ACM Symp. Appl. Comput. (SAC '13), 2013, pp. 1939–1941.
- [6] JUNG M., WEIDINGER J.J., REINISCH C., KASTNER W., CRET'AZ C., OLIVIERI A., BOCCHI Y.: *A Transparent IPv6 Multi-protocol Gateway to Integrate Building Automation Systems in the Internet of Things*. IEEE International Conference on Green Computing and Communications, 2012, pp. 225–233.
- [7] JUNG M., WEIDINGER J., KASTNER W., OLIVIERI A.: *Building Automation and Smart Cities: An Integration Approach Based on a Service-Oriented Architecture*. 27th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops, 2013, pp. 1361–1367.
- [8] SCHERER H.F., PASAMONTES M., GUZMÁN J.L., ÁLVAREZ J.D., CAMPOGARA E., NORMEY-RICO J.E.: *Efficient building energy management using distributed model predictive control*. J. Process Control, vol. 24, no. 6, Jun. 2014, pp. 740–749.
- [9] OŻADOWICZ A.: *Internet Rzeczy w systemach automatyki budynkowej*. „Napędy i Sterowanie” 12/2014.
- [10] JARA A.J., MORENO-SANCHEZ P., SKARMETA A.F., VARAKLIOTIS S., KIRSTEIN P.: *IPv6 addressing proxy: mapping native addressing from legacy technologies and devices to the Internet of Things (IPv6)*. Sensors (Basel), vol. 13, no. 5, Jan. 2013.
- [11] KASTNER W., KOFLER M., JUNG M., GRIDLING G., WEIDINGER J.: *Building Automation Systems Integration into the Internet of Things The IoT6 approach, its realization and validation*. Emerging Technology and Factory Automation (ETFA), 2014 IEEE, 2014, pp. 1–9.
- [12] OŻADOWICZ A., GRELA J.: *PORTFOLIO: Opracowanie analizy możliwości technicznych i funkcjonalnych integracji technologii Internetu Rzeczy w systemach automatyki budynkowej*. Kraków 2014.
- [13] BIN S., GUIQING Z., SHAOLIN W., DONG W.: *The development of management system for Building Equipment Internet of Things*. IEEE 3rd Int. Conf. Commun. Softw. Networks, 2011, pp. 423–427.
- [14] YOUNG J.: *BiOT BUILDING Internet of Things*. AutomatedBuildings.com. [Online]. Available: <http://www.automated-buildings.com/news/mar14/articles/realcomm/140219043909realcomm.html>.
- [15] Echelon Corp., „IzoT Platform Info”, WWW page, 2014.
- [16] Echelon Corp., „The Industrial Internet of Things is Really Control Networking 2.0”, 2014.
- [17] Cirrus Logic Inc., „Single Phase, Bi-directional Power / Energy IC”, vol. 2011, no. DS678F3, p. 46, 2011.
- [18] Echelon Corp., „IzoT Device Stack”, datasheet, 2014.
- [19] BETTINAZZI G., NACCI A.A., SCIUTO D.: *Methods and Algorithms for the Interaction of Residential Smart Buildings with Smart Grids*. IEEE 13th Int. Conf. Embed. Ubiquitous Comput., 2015, pp. 178–182.
- [20] FERNANDES F., MORAIS H., VALE Z., RAMOS C.: *Dynamic load management in a smart home to participate in demand response events*. Energy Build., vol. 82, Oct. 2014, pp. 592–606.

 mgr inż. Jakub Grela,
dr inż. Andrzej Ożadowicz –
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza;
Wydział Elektrotechniki, Automatyki,
Informatyki i Inżynierii Biomedycznej;
Katedra Energoelektroniki i Automatyki
Systemów Przetwarzania Energii

artykuł recenzowany

reklama



www.energoelektronika.com.pl
Twój branżowy serwis z przyszłością

Interaktywne sterowanie i spersonalizowana obsługa użytkowników budynków – mikrolokalizacja w systemach automatyki

Andrzej Ożadowicz, Jakub Grela

Wstęp

Współczesne zintegrowane systemy automatyki przemysłowej i budynkowej w znakomitej mierze bazują na sieciowych, rozproszonych systemach komunikacji danych. W sieciach tych na poziomie obiektowym – bezpośredniej obsługi urządzeń – wykorzystuje się otwarte protokoły komunikacji, co pozwala na swobodne łączenie i komunikowanie ze sobą węzłów sieciowych (czujników, elementów wykonawczych i sterowników) pochodzących od różnych producentów. Z kolei komunikacja na poziomach wyższych, zapewniających wymianę danych z systemami nadrzędnymi, platformami zarządzania, monitoringu, wizualizacji itp., zwykle realizowana jest w oparciu o popularny w sieciach teleinformatycznych protokół TCP/IP. Taka koncepcja organizacyjna systemów automatyki budynkowej i zarządzania infrastrukturą budynkową – BMS pozwala obecnie na realizację zaawansowanych funkcji monitoringu i sterowania oraz wprowadzenie elementów interaktywnej obsługi urządzeń infrastruktury budynku, w zależności od zmian rejestrowanych parametrów otoczenia – obecność osób, temperatura, poziom natężenia światła, stężenie CO₂ itp.

Najnowszym trendem obserwowanym w tym obszarze jest tzw. Internet Rzeczy (ang. *Internet of Things* – IoT), z ukierunkowaniem na pełne rozproszenie modułów sieciowych poziomów nadrzędnych i obiektowych oraz wykorzystanie do komunikacji między nimi wspomnianych protokołów TCP/IP. Koncepcja ta zakłada włączenie w struktury sieci Internet aktywnych węzłów i modułów sieciowych, obsługiwanych dotąd przez sieci obiektowe – tak charakterystyczne dla automatyki budynkowej (np. LonWorks,

Streszczenie: Systemy automatyki budynkowej stanowią integralną część infrastruktury wielu współczesnych budynków, w szczególności użyteczności publicznej, komercyjnych i biurowych. Ich podstawowe zadanie to automatyczna obsługa różnorodnych urządzeń i podsystemów instalowanych w budynkach dla zapewnienia wysokiego komfortu użytkownika pomieszczeń, podniesienia poziomu bezpieczeństwa pracy samych urządzeń oraz osób z nich korzystających, jak również poprawy efektywności energetycznej budynków. Postępujący rozwój elektroniki, technik komputerowych i technologii komunikacji sieciowej sprawił, że systemy automatyki budynkowej umożliwiają realizację wielu zaawansowanych funkcji sterowania i monitoringu urządzeń infrastruktury budynkowej, w zależności od różnorodnych

parametrów i czynników oddziałujących na te urządzenia i obiekty zlokalizowane wewnątrz budynku. W szczególności czynnikiem takim są sami użytkownicy, osoby poruszające się po pomieszczeniach i lokalnie sterujące pracą różnych urządzeń. W artykule przedstawiono koncepcję wykorzystania elementów mikrolokalizacji wewnątrz pomieszczeń, w celu wprowadzenia zdalnej interakcji między użytkownikami budynków a urządzeniami i podsystemami infrastruktury budynkowej oraz personalizacji usług oferowanych konkretnym użytkownikom, w zależności od ich zachowań, upodobań itp. Zaprezentowano również rzeczywistą instalację systemu sterowania i dostarczania indywidualnej informacji kontekstowej, zrealizowaną w jednym z obiektów wystawowych nowoczesnych technologii i robotów przemysłowych.

🇬🇧 AN INTERACTIVE CONTROL AND PERSONALIZED SERVICES FOR BUILDINGS' USERS – MICRO-LOCATION IN THE BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS

Abstract: Nowadays, Building Automation and Control Systems (BACS) are integral part of infrastructure in many buildings, especially public, commercial and in offices. The BACS provide automatic control and monitoring of various devices and subsystems in buildings to ensure high comfort level in the rooms, improve safety and security levels for both devices and occupants as well as to improve overall energy efficiency of the buildings. Taking into account extremely fast development in electronics, computer and communication

technologies, the modern BACS offer more and more advanced control and monitoring functions. They could depend on various parameters and factors affecting devices and subsystems installed in buildings. In particular, occupants and users themselves, with their habits and reactions could be considered as these factors. Users could move in rooms, corridors and control different devices locally. In this paper authors propose a concept of implementation of microlocation mechanisms for indoor location of occupants. These mechanisms could be integrated within the BACS providing interaction between users and devices installed in building. Customized services for various users could be provided as well. Real installation with mentioned functions has been presented in the paper.

KNX, BACnet) i przemysłowej (np. Profibus, ModBus). W sieciach IoT każdy obiekt, urządzenie, moduł dostępowy może automatycznie łączyć się z siecią Internet, stanowiąc jej pełnoprawny węzeł, i komunikować się z dowolnym innym węzłem/modułem do niej podłączonym [1]. Węzły z własnymi adresami IP, również na poziomie obiektowym sieci, korzystając z podanych algorytmów sterowania, mogą realizować działania oddziałujące na otoczenie, niejednokrotnie bez wiedzy i udziału użytkowników końcowych. Węzły te muszą mieć zdolność wzajemnej identyfikacji (każdy obiekt odnajduje i identyfikuje inne obiekty w sieci), komunikacji każdy z każdym P2P (wymiana danych ciągle lub w zależności od zdarzeń w obiekcie) oraz interakcji i interoperacyjności (wszystkie obiekty mogą ze sobą współpracować, wymieniać sygnały, dane) [2].

Dzięki takim rozwiązaniom, urządzenia infrastruktury budynków i ich otoczenia stają się obiektami aktywnie reagującymi na zmienne parametry otoczenia, monitorowane przez czujniki, jak i sygnały sterujące od użytkowników oraz innych urządzeń, tworząc interaktywne, inteligentne aplikacje systemowe. Interakcja między urządzeniami systemowymi oraz z użytkownikiem może być realizowana na różnych płaszczyznach. Nowoczesne techniki komunikacyjne, powszechność korzystania z Internetu oraz dostępność urządzeń mobilnych, zwiększają możliwości interaktywnego oddziaływania między użytkownikami budynków a ich infrastrukturą, jak również personalizacji informacji przekazywanych z i do systemu BMS. Gwałtowny wzrost popularności i zastosowań sieci Internet w ostatnich kilku latach spowodował, że ludzie zaczęli powszechnie korzystać z usług sieciowych oraz wielu innowacyjnych aplikacji i technologii dostępnych w ich osobistych, mobilnych smartfonach czy tabletach. Wygoda i intuicyjność użytkowania tych urządzeń i ich funkcji otwiera nowe obszary możliwych zastosowań, również jako elementu wspomnianej interakcji z otoczeniem i infrastrukturą budynkową. Współczesne urządzenia mobilne, wyposażone w różnorodne czujniki i aplikacje multimedialne, ofe-

rują nowe możliwości budowy elastycznych i uniwersalnych platform detekcji i lokalizacji osób, zarówno na zewnątrz, jak i we wnętrzach budynków. Szczególnie ten drugi obszar jest istotny z punktu widzenia aktywnej i spersonalizowanej obsługi systemów BMS i układów sterowania różnych urządzeń i obiektów zlokalizowanych w budynkach [3, 4].

Niezbędnym i coraz częściej implementowanym elementem takiej koncepcji aktywnie monitorowanych i sterowanych budynków jest mikrolokalizacja. Proces ten polega na wykrywaniu położenia/pozycji osób z bardzo dużą dokładnością, rzędu kilkudziesięciu, kilkunastu centymetrów. Nie mogą jej zatem zapewnić klasyczne już dziś systemy GPS, w szczególności we wnętrzach budynków, gdzie sygnał systemu GPS jest silnie tłumiony [5]. Aktualnie testowane są systemy mikrolokalizacyjne oparte o inne technologie, które przedstawiono w dalszej części artykułu. Technologia mikrolokalizacji dobrze wpisuje się w trendy automatyzacji. Flagowym przykładem jej zastosowań, gdzie systemy mikrolokalizacyjne wykorzystuje się już obecnie, są sklepy, w szczególności duże markety i galerie handlowe, które wykorzystują informacje o położeniu klienta w celu dostarczenia mu kontekstowych informacji, takich jak akcje promocyjne bądź wskazywanie drogi do przebieralni, kasy itp. Dlatego też spersonalizowane powitania, przypomnienia, oferty, w zależności od działu sklepu, w którym znajduje się użytkownik aplikacji, to jeden z możliwych kierunków rozwoju. Poza zastosowaniami typowo marketingowymi, szerokim obszarem rozwojowym jest rozszerzenie funkcjonalności systemów BMS – uruchamiania określonych urządzeń, oświetlenia dla konkretnych osób, pomieszczeń, aktywacji dostępu konkretnych osób tylko do wybranych pomieszczeń, wind, ciągów komunikacyjnych w budynkach itp. Mikrolokalizacja znajduje zastosowanie w różnorodnych sektorach rynku, a wspólnym mianownikiem zróżnicowanych wdrożeń jest to, że podnoszą komfort i jakość użytkowania, ale przede wszystkim stanowią źródło spersonalizowanych informacji. W artykule omówiono wybrane aspekty techniczne dotyczące technologii wyko-

rzystywanych w systemach mikrolokalizacji oraz zaprezentowano aplikację takiego systemu jako platformy wsparcia interaktywnej wystawy robotów w Astor Innovation Room (AIR) w Krakowie.

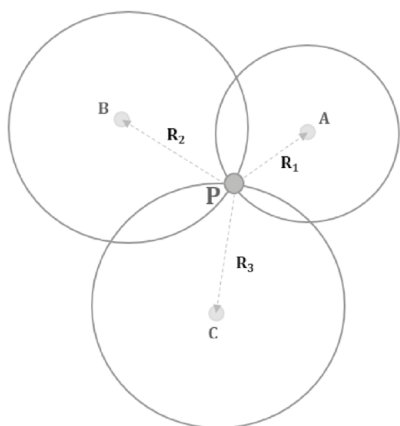
Mikrolokalizacja – koncepcja i technologie

Technologie geolokalizacyjne znane są i powszechnie stosowane już od kilkudziesięciu lat. Najbardziej znanym rozwiązaniem i systemem jest GPS (ang. *Global Positioning System*), którego koncepcja i pierwsze aplikacje sięgają początku lat 70. ubiegłego wieku, wówczas głównie w zastosowaniach wojskowych armii Stanów Zjednoczonych [6, 7]. Obecnie technologia ta, działająca z dokładnością do kilkudziesięciu metrów, dostępna jest powszechnie w zastosowaniach zarówno wojskowych, jak i cywilnych, ułatwiając ludziom dotarcie do celu podróży czy znalezienie właściwych obiektów w nieznanym nawet przestrzeni, miejscowości. Chociaż moduły GPS implementowane są nawet w niewielkich urządzeniach mobilnych, smartfonach czy tabletach, nie mogą być jednak bezpośrednio wykorzystane do bardziej precyzyjnej lokalizacji osób lub przedmiotów, w szczególności w przestrzeniach wewnątrz budynków. Problemem jest również dość znacząca energochłonność aktywnych modułów lokalizacji GPS, co znacząco ogranicza możliwości ich stosowania w ciągłej, precyzyjnej lokalizacji osób, bez zapewnienia dodatkowego zasilania [3]. Dlatego też w ostatnich kilku latach, na potrzeby organizacji systemów lokalizacji i nawigacji wewnątrzbudynkowej, podjęto prace badawcze związane z wykorzystaniem innych technologii bezprzewodowych, które instalowane są w ramach infrastruktury budynkowej, a jednocześnie ich czujniki, moduły są integralnymi elementami urządzeń mobilnych. Niemal intuicyjnie narzucającym się rozwiązaniem jest wykorzystanie modułów obecnej w budynkach sieci Wi-Fi, z pomiarem siły ich sygnału radiowego i parametrów identyfikacyjnych w sieci teleinformatycznej. Trzeba jednak mieć świadomość, że elementy przestrzeni zamkniętych znacznie utrudniają dokładny pomiar rozchodzenia się sygnałów radiowych. W większości

pomieszczeń powstaje zjawisko odbicia sygnału, a co za tym idzie – interferencji fal. Stosunkowo rzadko odbiornik sygnału znajduje się na tzw. ścieżce LOS (ang. *line-of-sight*) nadajnika, co bezpośrednio wpływa na zakłócenia w odbiorze. Duża liczba powierzchni odbijających, zagęszczenie osób w budynku oraz różnorodność materiałów wykorzystywanych w konstrukcji budynków utrudniają dodatkowo badanie i analizy sposobu rozchodzenia się fali w danym obiekcie, a tym samym lokalizacja nadajników sygnału jest obciążona dużym błędem. Dlatego też opracowano różne metody i algorytmy analizy sygnałów radiowych w pomieszczeniach, pozwalające na zwiększenie dokładności szacowania położenia obiektu emitującego sygnał oraz prowadzone są testy różnych technologii bezprzewodowych, w tym: wspomniane już WiFi, RFID, NFC, Bluetooth i inne [4, 5, 8, 9].

A. Metody i algorytmy pozycjonowania w mikrolokalizacji

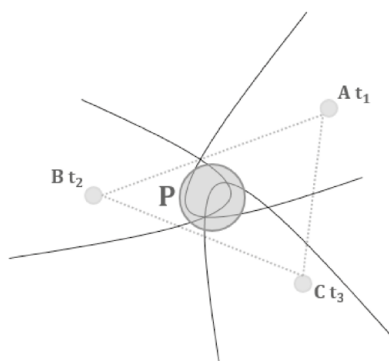
Podstawową metodą lokalizacji modułów nadawczych w przestrzeni jest triangulacja, w której wykorzystuje się własności geometryczne trójkątów w estymacji położenia punktów w przestrzeni. W zastosowaniach mikrolokalizacyjnych stosowane są dwie odmiany tej metody: lateracja i angulacja – omówione szczegółowo w [10]. W pierwszej z nich – trilateracji, dla precyzyjnego ustalenia położenia punktu w przestrzeni dwuwymiarowej (a taka interesuje nas w budynku – np. pozycja osoby w pokoju), dokonywane są pomiary czasów



Rys. 1. Lokalizacja w metodzie trilateracji

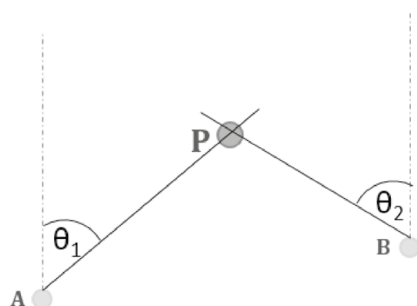
propagacji sygnałów radiowych co najmniej z trzech punktów odniesienia, jak to pokazano na rysunku 1 [5, 11, 12].

Kolejna, bardziej zaawansowana metoda lokalizacji to multilateracja, w której zamiast bezwzględnego czasu przelotu sygnału wykorzystuje się różnicę czasu dotarcia do kolejnych odbiorników. Aby zlokalizować obiekt w dwuwymiarowej przestrzeni, konieczne są trzy odbiorniki. Po odebraniu sygnału przez odbiorniki zapisywany jest czas jego odbioru. Z punktu widzenia algorytmu obliczeniowego nadajnik znajduje się na przecięciu trzech hiperbol, jak pokazano na rysunku 2. Więcej szczegółów w [10, 12].



Rys. 2. Lokalizacja w metodzie multilateracji

Jeszcze inna metoda lokalizacji wykorzystuje informację o kącie nadejścia sygnału względem przyjętego wcześniej kierunku odniesienia – nazywana jest triangulacją. Do zlokalizowania obiektu na płaszczyźnie wystarczają dwa punkty referencyjne w postaci anten kierunkowych, jak pokazano na rysunku 3. Lokalizowany obiekt znajduje się na przecięciu linii wskazujących kąty. Szczegóły dotyczące funkcjonowania tej metody można znaleźć w [10, 12].



Rys. 3. Lokalizacja w metodzie triangulacji

Jedną z podstawowych wad wspomnianych metod jest trudność ze znalezieniem ścieżki LOS między nadajnikiem a kolejnymi odbiornikami. W takich warunkach transmisja radiowa napotyka problemy związane z powieleniem sygnału odbitego od różnych powierzchni: ścian, podłogi itp. Podejściem technicznym, który ma na celu likwidację wspomnianych problemów, jest pomiar mocy odebranego sygnału RSSI (ang. *Received Signal Strength Indicator*). Aby skutecznie zlokalizować nadajnik, potrzebne są co najmniej trzy punkty pomiaru, a każdy dodatkowy punkt zmniejsza błąd położenia. Aby polepszyć wyniki otrzymywane tą metodą, konstruowane są tzw. mapy pomieszczeń, w których uwzględnia się rozkład poziomu sygnału sieci radiowej [13].

W ostatnich kilku latach na popularności zyskują metody oparte o tzw. bliskość (ang. *Proximity*), w tym technologie lokalizacyjne bazujące na tzw. tagach RFID (ang. *Radio Frequency Identification*) oraz nadajniki/odbiorniki podczterwieni. Wykorzystuje się tu względną informację o położeniu. Nie ma pomiaru odległości. Zwykle wykorzystuje się sieć anten, których pozycja jest dokładnie sprecyzowana i ustalona. Dzięki temu obiekt lokalizowany, po wykryciu przez jedną z anten, zostaje przypisany do konkretnego, wcześniej zdefiniowanego obszaru. W sytuacji, kiedy więcej anten wykrywa obecność obiektu, wybiera się tę, która odbiera silniejszy sygnał [8, 10].

B. Technologie wykorzystywane w mikrolokalizacji

Wiele nowoczesnych technologii komunikacji danych oraz tych stosowanych w systemach np. kontroli dostępu czy identyfikacji osób jest wykorzystywanych w aplikacjach mikrolokalizacyjnych. W przypadku wspomnianej już wcześniej technologii RFID, sygnał radiowy służy do przesyłu danych oraz zasilania układu nadawczo-odbiorczego (tzw. transceivera) celem jego identyfikacji przez czytnik. Układy wspomnianych transceiverów nazywane są tagami. Występują w dwóch odmianach: aktywnej oraz pasywnej. Co istotne, dla zaistnienia transmisji danych, tag nie musi być widoczny dla czytnika. Stanowi to

dotychczasowe wyzwanie przy projektowaniu bezpieczeństwa systemów operujących na RFID [12]. Kolejną z technologii – NFC (ang. *Near Field Communication*), implementowana coraz powszechniej np. w smartfonach, bazuje na idei RFID. Trzeba jednak podkreślić, iż RFID obsługuje komunikację jednokierunkową, NFC natomiast może działać dwustronnie. Wspólny dla obu technologii jest zakres wysokich częstotliwości 13,56 MHz. Sposób działania również jest analogiczny: jedno z urządzeń, korzystając z zasad indukcji magnetycznej, wywołuje falę radiową wzbudzającą urządzenie docelowe [13]. NFC ma ograniczony zasięg do 10 cm oraz brak możliwości zbierania danych z kilku tagów. Podstawową jej zaletą to możliwość obsłużenia procedury wymiany danych przez dotknięcie taga pasywnego urządzeniem aktywnym. Brak konieczności sparowania sprawia, że całość trwa krócej niż sekundę.

Jedną z najpopularniejszych technologii radiowych we współczesnych budynkach jest WLAN (IEEE 802.11), wykorzystywana w organizacji bezprzewodowych sieci Wi-Fi. Z natury zatem posiada statystyczną przewagę nad konkurencyjnymi technologiami umożliwiającymi implementację usług mikrolokalizacji. Współcześnie znakomita większość wszystkich szerokopasmowych połączeń do Internetu realizowana jest poprzez bezprzewodowe routery Wi-Fi. Rynek urządzeń bezprzewodowych WLAN jest rozwinięty przez ich obecność w sieciach domowych oraz publicznych (hotspotach). Zasięg typowej sieci Wi-Fi to około 50–100 m z przepustowością 11, 54 lub 108 Mbps. Komunikacja radiowa Wi-Fi operuje na częstotliwości 2,4 GHz. Dokładność większości systemów mikrolokalizacji działających w oparciu o ten standard i wykorzystujących metodę RSSI oscyłu-

je między 3 a 30 m z czasem odświeżania danych około kilku sekund [10].

C. Bluetooth nowej generacji – moduły beacon

Ciekawym rozwiązaniem w zakresie radiowej komunikacji danych jest powszechna w urządzeniach mobilnych technologia Bluetooth, w szczególności jej najnowsza odmiana Bluetooth Low Energy (BLE) – Bluetooth w wersji 4.0 [9]. Podstawową różnicą w nowej specyfikacji technologii jest zarządzanie energią w trakcie komunikacji modułów Bluetooth. Nowa technologia Bluetooth eliminuje bowiem problem ciągłej aktywności urządzeń sparowanych do komunikacji, które szybko zużywały dostępną w modułach bezprzewodowych energię z baterii. W nowym standardzie urządzenia utrzymywane są w stanie uśpienia i wybudzane tylko w momencie, w którym powinny zinterpretować

reklama



4 – 6 października 2016

TOOLEX - Twoje Narzędzie do Biznesowego Sukcesu!

Międzynarodowe
Targi Obrabiarek, Narzędzi
i Technologii Obróbki

TOOLEX

www.toolex.pl

Targi Olejów, Smarów
i Płynów Technologicznych
dla Przemysłu

OILexpo

www.oilexpo.pl

Międzynarodowe
Targi Metod i Narzędzi
do Wirtualizacji Procesów

WIRTOTECHNOLOGIA

www.wirtotechnologia.pl

www.exposilesia.pl

kontakt:
tel. 32 78 87 541
tel. 32 78 87 538
fax 32 78 87 522
toolex@exposilesia.pl

tereny targowe:
Expo Silesia
Centrum Targowo-Konferencyjne
ul. Braci Mieroszewskich 124
41-219 Sosnowiec

otrzymane dane lub wysłać kolejne [14]. Dzięki takim właściwościom technologią zainteresowała się firma Apple, światowy potentat na rynku technologii mobilnych. Na bazie BLE zaprojektowano protokół iBeacon dla małych urządzeń zwanych beaconami. Każdy moduł beacon cyklicznie wysyła małe pakiety danych, możliwe do rozpoznania przez wszystkie obiekty, które wcześniej zezwoliły na działanie odpowiedniej usługi – np. w platformie Android włączenie komunikacji Bluetooth. Dzięki niskiemu zużyciu energii, moduły beacon mogą osiągać bardzo długie czasy działania na jednej baterii. W zależności od konstrukcji, zaprojektowanego układu oraz zaprogramowania, może to być od kilku miesięcy do kilku lat [5]. Głównym przeznaczeniem technologii mikrolokalizacji z modułami typu beacon są aplikacje rozszerzające możliwości marketingowe i informacyjne. Dlatego jak dotąd na implementację modułów beacon decydują się przede wszystkim firmy sprzedające towary detaliczne, w większości odzieżowe, by dowiedzieć się więcej o działaniach swoich klientów np. w sklepach, galeriach handlowych itp. Technologia ta znajduje też zastosowanie w innych obszarach, jak np. mobilna aplikacja Huevolution [15] służąca do integracji rozwiązań kilku producentów w jeden domowy system automatyki oświetlenia. W jednym środowisku pracować mogą żarówki Philips Hue (ZigBee), LIFX (Wi-Fi) i Estimote (iBeacon, BLE). Poza typowo konsumenckimi wdrożeniami można spotkać zastosowania przemysłowe, gdzie za przykład może posłużyć rozwiązanie firmy Astor. Dzięki modułom beacon zainstalowanym w konkretnych punktach hali produkcyjnej, istnieje możliwość obserwacji wskaźników efektywności w czasie rzeczywistym na urządzeniach mobilnych [16].

Interaktywna aplikacja z elementami mikrolokalizacji – wystawa AIR w Krakowie

W ramach badań nad technologią mikrolokalizacji oraz jej rolą we współczesnych systemach BMS, opracowano oraz zaimplementowano system aktywnego wsparcia osób odwiedzających ASTOR Innovation Room (AIR) – interaktywną

wystawę robotów oraz przemysłowych technologii informatycznych, znajdującą się w siedzibie firmy Astor w Krakowie [17]. Głównym wyróżnikiem wystawy są roboty przemysłowe. Trzy z nich, wyprodukowane przez firmę Kawasaki, pozostają w ścisłej interakcji z osobami zwiedzającymi AIR. Każda osoba przechodząca obok wystawy lub też znajdująca się w pomieszczeniu AIR, może wysłać wiadomość SMS, która po zinterpretowaniu przez system automatyki włącza odpowiedniego robota, z określonym programem działania pokazowego. Przy realizacji proponowanego nowego systemu interakcji przyjęto trzy podstawowe cele: (i) zwiększenie efektywności zarządzania procesem aktywnego zwiedzania AIR, (ii) uatrakcyjnienie obiektu przez wprowadzenie elementów interakcji urządzeń z osobami zwiedzającymi wystawę oraz (iii) aktywne skojarzenie rozwiązań przemysłowych i elementów automatyki budynkowej z nowoczesnymi technologiami mobilnymi. Wymienione cele zdeterminowały trzy obszary implementacyjne zaproponowanej interaktywnej aplikacji z elementami mikrolokalizacji:

- opracowanie aplikacji mobilnej, wykorzystującej mikrolokalizację do kontekstowego dostarczania informacji o poszczególnych punktach wystawy;
- integracja z firmowym systemem CRM (ang. *Customer Relationship Management*) istniejącym już w obiekcie, w celu organizacji informacji dostarczanych zwiedzającym;
- zwiększenie interaktywności poprzez integrację z systemem BMS istniejącym już w obiekcie, w ramach wybranych funkcjonalności.

A. Aplikacja mobilna – aktywne informacje kontekstowe

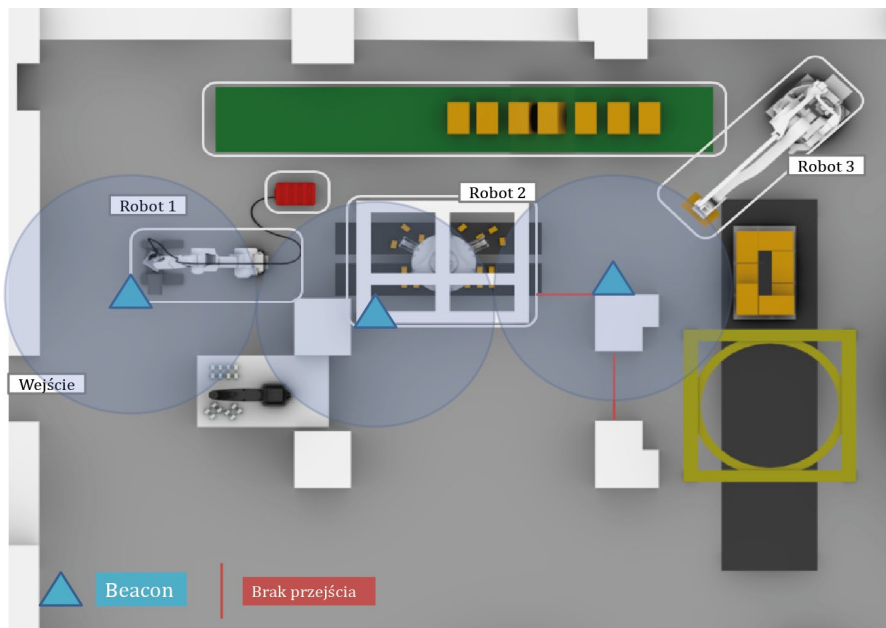
Sercem nowego, interaktywnego systemu jest aplikacja mobilna, opracowana na urządzenia mobilne z platformą systemową Android. Dodatkowym atutem okazał się fakt, że w obiekcie docelowym istniały już pewne aplikacje oparte o to środowisko. Daje to potencjalne możliwości połączenia funkcjonalności i wzajemnego wykorzystywania kompatybilnych urządzeń. Aplikację zbudowano w języku Java, korzystając ze środowi-

ska Android Studio, które jest wspierane i dostarczane przez firmę Google. Umożliwiło to łatwy dostęp do aktualnego zestawu narzędzi deweloperskich, tzw. Android SDK.

Najważniejszą informacją pobieraną przez urządzenie mobilne i zaimplementowaną na nim aplikację są dane o lokalizacji użytkownika w przestrzeni wystawowej AIR. Zdecydowano się wykorzystać technologię iBeacon ze względu na satysfakcjonujące parametry techniczne, prostotę implementacji i niskie koszty wdrożenia. Jako moduły mikrolokalizacyjne wybrano urządzenia firmy Estimote, do których dołączana jest bogata w przykłady dokumentacja [18]. Dodatkowym atutem jest publicznie dostępne SDK (ang. *software development kit*) dedykowane dla urządzeń z systemem typu Android od wersji 4.3. Jedynym wymaganym sprzętem jest posiadanie smartfonu/tabletu z BLE.

Z punktu widzenia aplikacji beacony są nadajnikami komunikatów typu broadcast. Nadają jedynie informację o swojej „tożsamości”, czyli numer ID. Dołączone przez producenta SDK odpowiada za interpretację siły sygnału (RSSI) i przetworzenie jej do postaci danej użytkownikowej. Udostępniane są także gotowe klasy i funkcje, pozwalające np. na rozpoczęcie skanowania dostępnych beaconów lub pobranie ich listy, posortowanej wg RSSI. W implementacji systemu w pomieszczeniu AIR zastosowano trzy moduły Estimote, umieszczone w pobliżu wybranych robotów, jak pokazano na rysunku 4. Pozwala to na skuteczne lokalizowanie zwiedzających podczas przejść między elementami wystawy.

Po kontekstowym rozróżnieniu robota następuje uruchomienie odpowiadającej mu aktywności i wyświetlenie kontekstowej informacji w opracowanej aplikacji mobilnej. Informacje dostępne są z poziomu zasobów danych współdzielonych między pracownikami firmy Astor, umieszczonych na platformie informacyjnej Profesal. Łączy ona funkcjonalności systemu CRM, rozbudowanego zarządzania projektami, a także utrzymywania zasobów firmy. Z punktu widzenia opracowanego systemu ważny jest fakt, że każdy pracownik odpowiedzialny za obsługę wystawy ma dostęp do danych



Rys. 4. Lokalizacja modułów beacon Estimote w pomieszczeniu wystawowym AIR

oraz posiada uprawnienia, by podglądać i modyfikować zawarte tam informacje. Każdy z robotów wystawy AIR ma własny profil zasobu, gdzie gromadzone są związane z nim notatki, akcje serwisowe, projekty oraz opisy. Wybrane w programie aplikacyjnym informacje zaciągane są do aplikacji mobilnej z dynamicznej strony www, osadzonej na serwerze firmy Astor, i prezentowane zidentyfikowanemu zwiedzającemu, w zależności od jego lokalizacji przy aktualnie oglądanym robocie. Przykładowe skany informacji pokazano na rysunku 5.

Jeżeli zwiedzający zmieni położenie i najbliższym robotem jest inny niż ten pokazywany aktualnie na ekranie, wyświetlany jest odpowiedni przycisk i zachęta do zapoznania się z informacjami na temat kolejnego robota. Ponieważ od strony użytkownika wymagane jest podłączenie do Internetu, w pomieszczeniu udostępniono sieć Wi-Fi.

B. Integracja elementów automatyki budynkowej

Oprócz aktywnej informacji kontekstowej, ułatwiającej prowadzenie osób zwiedzających pomieszczenia AIR i zarządzanie robotami pokazowymi, ważnym elementem zaproponowanej aplikacji programowo-sprzętowej jest również

integracja z istniejącymi w budynku systemami automatyki budynkowej i interaktywne wykorzystanie ich wybranych funkcjonalności. Dlatego też w ramach nowego systemu opracowano integrację wspomnianej już aplikacji z komponentami systemu BMS marki Comodis, istniejącego w budynku firmy Astor. Aby pokazać i zweryfikować możliwości integracji funkcjonalnej, zdecydowano się zwiualizować „wirtualne połączenie zwiedzającego z robotem”, którego opis jest aktualnie wyświetlany na ekranie urządzenia mobilnego. W tym celu użyto trzech źródeł światła, każde umieszczone obok każdego z robotów. W momencie, w którym zwiedzający wybiera w aplikacji ekran opisujący dane stanowisko z robotem, załączane jest przy nim źródło światła i pozostaje włączone przez cały okres, gdy wyświetlana jest dana informacja kontekstowa. Gaśnie dopiero przy przejściu do kolejnego ekranu, dla którego schemat się powtarza.

Aby zaimplementować opisaną funkcjonalność, konieczna była rozbudowa warstwy sprzętowej i programowej systemu. Do trzech modułów bezprzewodowych wyjść cyfrowych AS70DOC001 systemu Comodis, takich jak widoczny na rysunku 6, podłączono obwody wspólnych trzech źródeł światła.

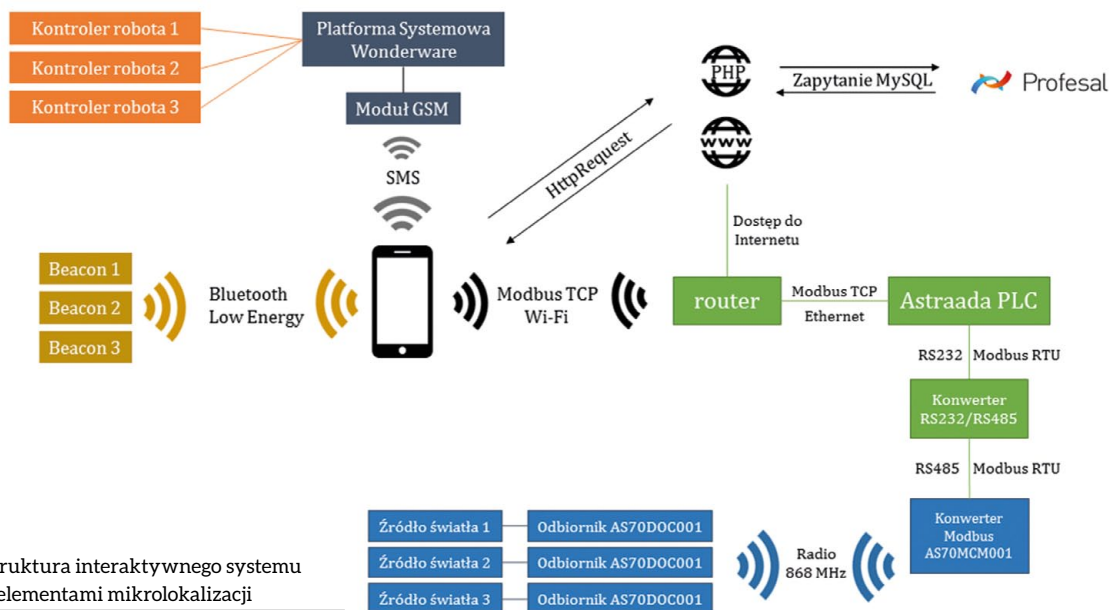


Rys. 5. Ekran przykładowych informacji kontekstowych



Rys. 6. Moduł bezprzewodowy wyjścia cyfrowego AS70DOC001 systemu Comodis

Za komunikację z tymi modułami odpowiada z kolei moduł Modbus AS70MCM001, który konwertuje ramki protokołu Modbus RTU na wewnętrzny protokół radiowy urządzeń Comodis, działający w paśmie częstotliwości 868 MHz. Prostą logiką odpowiadającą za sterowanie światłem zaimplementowano w kompaktowym sterowniku PLC Astraada RCC. Jej główną częścią jest „nasłuch” komunikatów od aplikacji mobilnej, ich przetwarzanie oraz wysłanie ramek wykonawczych do konwertera protokołu Modbus. Ze względu na to, że w danym momencie wystawa może być zwiedzana przez większą liczbę osób z aktywnymi aplikacjami kontekstowymi na swoich urządzeniach mobilnych, w sterowniku zaimplementowano również trzy rejestry sumujące liczbę osób, które w danym momencie przeglądają opis tego samego robota. W ten sposób światło przy danym stanowisku pokazowym jest zapalane i gaszone tylko



Rys. 7. Infrastruktura interaktywnego systemu sterowania z elementami mikrolokalizacji

wtedy, gdy do strefy modułu beacon wchodzi pierwsza osoba i kiedy opuszcza ją ostatnia. Aby telefon komórkowy mógł za pośrednictwem aplikacji wysłać komunikat do sterownika PLC, oba urządzenia muszą znajdować się w tej samej sieci wymiany danych. Udało się to osiągnąć przez podłączenie sterownika PLC Astraada do tego samego routera, przez który urządzenia mobilne pobierają kontekstowe informacje z serwera w sieci Internet.

Kształt zaproponowanej i zaimplementowanej w pomieszczeniu wystawy AIR infrastruktury systemowej przedstawiono na rysunku 7.

Po zainstalowaniu i uruchomieniu systemu przeprowadzono testy weryfikujące poprawność jego działania, ukierunkowane na sprawdzenie szybkości realizacji zadań, jak i dokładność lokalizacji urządzeń mobilnych z aplikacją kontekstową. W pierwszym z tych aspektów istotnym elementem okazał się czas konieczny na odnalezienie przez aplikację mobilną sygnału z pierwszego modułu beacon. Zwykle trwa to kilka sekund, jednak z punktu widzenia użytkownika niekiedy jest irytujące – musi czekać na ekran powitalny aplikacji. Czas trwania pobierania samego opisu robota jest już zależny tylko od prędkości łącza internetowego, stąd przy różnym obciążeniu sieci pojawiały się niekiedy niewielkie opóźnienia. Nie miało to jednak znacze-

nia dla samego procesu czytania opisów. Równie niewielki wpływ mają opóźnienia przy włączaniu lub wyłączaniu źródeł światła przy stanowiskach robotów. Wynikają one głównie z dużego narzutu danych w ramach komunikatów protokołu TCP, które są konstruowane w urządzeniu mobilnym. Jeżeli chodzi o kwestie dokładności lokalizacji, w testach zauważono wyraźną dysproporcję między wskazaniem dotyczącym kolejnych robotów. Najlepszy wynik zanotowany dla robota nr 1 (patrz: rys. 4) wynika z jego lokalizacji w pomieszczeniu wystawowym. Aby do niego podejść, należy pokonać najmniejszy dystans, a stojąc w jego pobliżu, odbiornik jest najmniej podatny na wpływy innych nadajników Bluetooth 4.0 – beaconów.

Podsumowanie

Przeprowadzone prace implementacyjne i badawcze wskazują na wysoki potencjał aplikacyjny technologii mikrolokalizacyjnych w systemach sterowania urządzeniami przemysłowymi oraz infrastruktury budynkowej. Elastyczność, uniwersalność i otwartość technologii i standardów komunikacji wykorzystywanych w tego typu platformach systemowych, pozwala na organizację zaawansowanych funkcjonalnie systemów sterowania i zarządzania zarówno samymi elementami infrastruktury budynkowej, jak i użytkownikami budynków

oraz znajdujących się w nich urządzeń. Mikrolokalizacja może być ważnym elementem implementacji aktywnych systemów sterowania i monitoringu w budynkach, w szczególności w perspektywie wdrożenia idei Internetu Rzeczy i w pełni zintegrowanych systemów wymiany danych, zarówno na poziomie obiektowym, jak i sterowania oraz zarządzania budynkami, zespołami budynków.

Podziękowania

Autorzy składają serdeczne podziękowania firmie Astor z Krakowa i jej przedstawicielom za pomoc przy opracowaniu i implementacji systemu oraz udostępnienie pomieszczeń interaktywnej wystawy robotyki i technologii IT Astor Innovation Room w Krakowie, przy ul. Smoleńsk 29.

Literatura

- [1] OŻADOWICZ A., GRELA J.: *PORTFOLIO: Opracowanie analizy możliwości technicznych i funkcjonalnych integracji technologii Internetu Rzeczy w systemach automatyki budynkowej*. Kraków 2014.
- [2] OŻADOWICZ A.: *Internet Rzeczy w systemach automatyki budynkowej*. „Napędy i Sterowanie” 12/2014.
- [3] MAN Y., NGAI E.C.-H.: *Energy-efficient automatic location-triggered applications on smartphones*. *Comput. Commun.*, vol. 50, Sep. 2014, pp. 29–40.



18 – 20.10.2016

- [4] ZOU H., JIANG H., LUO Y., ZHU J., LU X., XIE L.: *BlueDetect: An iBeacon-Enabled Scheme for Accurate and Energy-Efficient Indoor-Outdoor Detection and Seamless Location-Based Service*. Sensors, vol. 16, no. 2, Feb. 2016, p. 268.
- [5] SHEINKER A., GINZBURG B., SALOMONSKI N., FRUMKIS L., KAPLAN B., MOLDWIN M.B.: *A method for indoor navigation based on magnetic beacons using smartphones and tablets*. Measurement, vol. 81, Mar. 2016, pp. 197–209.
- [6] ALEXANDROW C.: *The Story of GPS*. DARPA, 2008.
- [7] SULLIVAN M.: *A Brief Story of GPS*. PCWorld, 2012. [Online]. Available: <http://www.pcworld.com/article/2000276/a-brief-history-of-gps.html>.
- [8] DEAK G., CURRAN K., CONDELL J.: *A survey of active and passive indoor localisation systems*. Comput. Commun., vol. 35, no. 16, Sep. 2012, pp. 1939–1954.
- [9] BOBEK S., GRODZKI O., NALEPA G.J.: *Indoor Microlocation with BLE Beacons and Incremental Rule Learning*. Cybernetics (CYB-CONF), IEEE 2nd International Conference, 2015, pp. 91–96.
- [10] LIU H., DARABI H., BANERJEE P., LIU J.: *Survey of Wireless Indoor Positioning Techniques and Systems*. IEEE Trans. Syst. Man Cybern. Part C (Applications Rev.), vol. 37, no. 6, Nov. 2007, pp. 1067–1080.
- [11] ZEILER W., LABEODAN T., BOXEM G., MAAIJEN R.: *Detecting and tracing building occupants to optimize process control*. 14th International Conference for Enhanced Building Operations, 2014.
- [12] ZAFARI F., PAPAPANAGIOTOU I., CHRISTIDIS K.: *Microlocation for Internet-of-Things-Equipped Smart Buildings*. IEEE Internet Things J., vol. 3, no. 1, Feb. 2016, pp. 96–112.
- [13] MARTINEZ-SALA A., LOSILLA F., SÁNCHEZ-AARNOUTSE J., GARCÍA-HARO J.: *Design, Implementation and Evaluation of an Indoor Navigation System for Visually Impaired People*. Sensors, vol. 15, no. 12, Dec. 2015, pp. 32168–32187.
- [14] ZAFARI F., PAPAPANAGIOTOU I., CHRISTIDIS K.: *Micro-location for Internet of Things equipped Smart Buildings*. IEEE Internet Things J., vol. 4662, no. c, 2015.
- [15] PUCHTA O.: *Home automation with Huevolution app*. Estimote.com, 2014. [Online]. Available: <https://community.estimote.com/hc/en-us/articles/204074086-Home-automation-with-Huevolution-app>.
- [16] Astor: *ASTOR Watch – szybka informacja z produkcji... na Twoim nadgarstku!* 2015. [Online]. Available: <http://www.astor.com.pl/o-nas/centrum-prasowe/aktualnosci/9823-astor-watch-szybka-informacja-z-produkcji-na-twoim-nadgarstku.html>.
- [17] Astor: *Astor Innovation Room*. Astor.com.pl, 2014. [Online]. Available: <http://www.astor.com.pl/air/>.
- [18] Estimote.com, *Estimote*. Estimote.com, 2015. [Online]. Available: <http://estimote.com/>.

dr inż. Andrzej Ożadowicz, mgr inż. Jakub Grela – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza; Wydział Elektrotechniki; Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej; Katedra Energoelektroniki i Automatyki Systemów Przetwarzania Energii

artykuł recenzowany

ExpoWELDING

Międzynarodowe
Targi Spawalnicze



Czołowe targi spawalnicze
w środkowo-wschodniej Europie

TARGOM TOWARZYSZY:
58. Konferencja Spawalnicza pod hasłem:
Technologie XXI wieku
Organizator: Instytut Spawalnictwa

www.expowelding.pl

ROBOTshow

Salon Robotyzacji
i Automatykacji



www.robotshow.pl

kontakt:
Wojciech Rabsztyn
tel. 32 788 75 28
kom. 510 031 669
wojciech.rabsztyn@exposilesia.pl

tereny targowe:
Expo Silesia
ul. Braci Mieroszewskich 124
41-219 Sosnowiec
www.exposilesia.pl

Wykorzystanie standardu LoRaWAN do budowy bezprzewodowych sieci sensorowych w inteligentnych budynkach

Bartosz Koperski, Mariusz Nowak, Agnieszka Szymborska

1. Wprowadzenie

W dzisiejszych czasach, w których ponad 60% Polaków posiada smartfony [1], nikogo nie dziwi rozwój systemów inteligentnych domów, osiedli, a nawet inteligentnych miast, które umożliwiają zdalny monitoring, nadzór oraz sterowanie wybranymi instalacjami. Ze względu na stale rosnącą popularność rozwiązań inteligentnych budynków na rynku pojawia się coraz więcej systemów oferujących takie funkcjonalności, jak: możliwość zarządzania oświetleniem, sterowanie otwieraniem/zamykaniem okien oraz rolet, sterowanie systemem HVAC, nadzorowanie oraz monitorowanie systemów przeciwpożarowych czy przeciwwłamaniowych. Wszystko to odbywa się automatycznie, w oparciu o realizację zaawansowanych inteligentnych algorytmów sterowania, między innymi dzięki zastosowaniu sieci wyspecjalizowanych czujników (temperatury, wilgotności, jakości powietrza, ruchu, obecności CO₂ lub dymu). Możliwość zbierania danych z urządzeń funkcjonujących w ramach różnych instalacji budynkowych przyczynia się do integracji instalacji, co jest podstawowym wymogiem stawianym systemom automatyki budynkowej. Jednym z problemów pojawiających się podczas projektowania systemów automatyki budynkowej jest skomunikowanie czujników i urządzeń wykonawczych, które będą ze sobą wymieniały dane. Często liczba łączonych urządzeń jest znaczna, dodatkowo rozmieszczone są w wielu, często niedostępnych miejscach oraz w znacznych odległościach pomiędzy sobą, co powoduje, że połączenia za pomocą zwykłych przewodów nie mogą zostać zastosowane. W budynkach nie zawsze jest możliwość ukrycia przewodów, a wystawienie ich na widok może psuć estetykę wnętrza, natomiast w przypadku systemów obejmujących większą powierzchnię zastosowanie przewodów może być znacznie utrudnione lub niemożliwe oraz nieuzasadnione ekonomicznie. Z pomocą mogą przyjść powszechnie wykorzystywane standardy komunikacji bezprzewodowej, które jednak posiadają określone wady. Najważniejszą wadą standardów Wi-Fi, Bluetooth oraz ZigBee jest niewielki zasięg, natomiast wykorzystanie modułów GSM wiąże się z dodatkowymi kosztami eksploatacji tego systemu. Ze względu na wymienione wady standardy komunikacji bezprzewodowej Wi-Fi, Bluetooth oraz ZigBee nie są najlepszym rozwiązaniem do budowy systemów automatyki budynkowej, wymagających zarówno znacznego zasięgu działania, jak i rozsądnego czasu pracy na zasilaniu baterijnym. W ostatnim czasie pojawił się jednak nowy standard komunikacji bezprzewodowej – LoRaWAN (ang. *Long Range Wireless Network*), który

Streszczenie: W artykule opisano nowy standard komunikacji bezprzewodowej LoRaWAN. Przedstawiono możliwości wykorzystania sieci LoRa oraz korzyści wynikające z zastosowania standardu w zakresie komunikacji bezprzewodowej, dedykowanej między innymi dla IoT (*Internet of Things*). Dokonano porównania LoRaWAN z istniejącymi i wykorzystywanymi obecnie standardami komunikacji bezprzewodowej. Przedstawiono jedno z możliwych zastosowań sieci LoRaWAN do budowy bezprzewodowych sieci sensorowych instalowanych w inteligentnych budynkach.

CREATING WIRELESS SENSOR NETWORKS IN INTELLIGENT BUILDINGS USING LORAWAN STANDARD

Abstract: *In this article new wireless communication standard called LoRaWAN was characterised.*

Possibilities of usage and benefits of wireless communication using LoRa for IoT (Internet of Things) were presented. The LoRaWAN was compared to other wireless communication standards currently used. An example usage of LoRaWAN in intelligent buildings was described.

nie posiada wymienionych wcześniej wad. System ten zostanie bliżej przedstawiony i scharakteryzowany w dalszej części artykułu. Zostanie również przedstawiona propozycja wykorzystania technologii LoRaWAN do budowy bezprzewodowych sieci sensorowych w inteligentnych budynkach.

2. LoRaWAN

LoRaWAN jest standardem komunikacji bezprzewodowej należącym do rodziny LPWAN (ang. *Low Power Wide Area Network*), dedykowanym dla rozwiązań Internetu Rzeczy (IoT – ang. *Internet of Things*), który w przyszłości może stać się bardzo dużą konkurencją dla takich rozwiązań, jak Bluetooth, Wi-Fi czy GSM. Przeznaczeniem technologii LoRa jest realizacja komunikacji na bardzo duże odległości przy bardzo niskim koszcie zużycia energii. Technologia ta ukierunkowana została na przesyłanie małych ilości danych z wykorzystaniem algorytmu szyfrującego AES kluczem 128-bitowym. Sieć LoRa bazuje na technologii rozpraszania widma CSS (ang. *Chirp Spread*

Tabela 1. Porównanie wartości poboru prądu przez różne moduły komunikacji bezprzewodowej [2–8]

Nazwa modułu	Standard	Maksymalny pobór prądu w zależności od trybu pracy			
		Uśpienie (Sleep)	Bezczynny (Idle)	Odbiór (Receive)	Nadawanie (Transmit)
ESP8266	WiFi	0,9 mA	15 mA	56 mA	170 mA
NRF51822	Bluetooth	1,2 uA	2,6 uA	13 mA	11,8 mA
Xbee	ZigBee	-	-	45 mA	50 mA
nRF24L01	RF 2.4 GHz	22 uA	0,3 mA	12,3 mA	11,3 mA
RFM69HCW	RF 868 MHz	0,1 uA	1,2 uA	16 mA	130 mA
Fibocom G610	GSM	2,3 mA	21 mA	343 mA*	343 mA*
SX1272	LoRa	0,1 uA	1,5 uA	10 mA	125 mA

* w nocie katalogowej brak rozróżnienia na nadawanie i odbiór

Spectrum). LoRa wykorzystuje protokół asynchroniczny, a zastosowana modulacja pozwala na odbiór sygnałów 22 dB poniżej progu szumów. W omawianej sieci komunikacja realizowana jest dwukierunkowo w półduplexie w topologii gwiazdy. W dalszej części artykułu przedstawione zostaną zalety i wady standardu LoRaWAN oraz opisana zostanie propozycja budowy sieci sensorowej z wykorzystaniem nowej, przedstawianej w artykule technologii.

2.1. Zalety standardu LoRaWAN

Pierwszą zaletą LoRaWAN jest niskie zapotrzebowanie na energię urządzeń używanych do komunikacji, gwarantowane poprzez realizację adaptacyjnego dostosowywania mocy nadajnika i szybkości transmisji do aktualnych warunków propagacyjnych. Przykładowy moduł SX1272 firmy Semtech, w zależności od wybranej mocy nadajnika, pobiera przy nadawaniu od 18 mA (przy 7 dBm) do 125 mA (przy 20 dBm), 10 mA podczas odbierania i zaledwie 1,5 μ A w stanie beczynności [2]. Tak niski poziom zużycia energii pozwala na bardzo długi czas pracy czujnika na jednej baterii, a nawet całkowitą rezygnację z zasilania bateryjnego na rzecz rozwiązań typu *energy harvesting*, czyli wykorzystania dostępnej w miejscu zainstalowania urządzenia energii pozyskiwanej z niewielkich ogniw fotowoltaicznych bądź elementów piezoelektrycznych. Porównanie zapotrzebowania na energię elektryczną różnych modułów komunikacji bezprzewodowej, pracujących według różnych standardów, przedstawione zostało w tabeli 1.

Kolejnym atutem standardu LoRaWAN jest bardzo duży zasięg. Bluetooth oraz WiFi można wykorzystać jedynie przy komunikowaniu urządzeń na niewielkie odległości, jednak w sytuacji, w której istnieje potrzeba zbierania danych z rozległego obszaru, stworzenie takiej sieci za pomocą wspomnianych standardów komunikacji jest niepraktyczne, natomiast wykorzystanie sieci GSM kosztowne. LoRaWAN oferuje znaczny zasięg, przykładowo transceivery firmy Semtech, obsługujące standard LoRaWAN, mają zasięg do 5 km w środowisku miejskim oraz do 15 km w terenie otwartym [9]. Dla przykładu – zaledwie 10 bramek jest wystarczających do pokrycia zasięgiem siecią LoRaWAN całego Amsterdamu [10].

Dodatkową korzyścią z zastosowania standardu LoRaWAN jest fakt, że wykorzystanie go nie wymaga ponoszenia żadnych

dodatkowych opłat, ze względu na wykorzystanie nielicencjonowanych pasm częstotliwości ISM (433 MHz, 868 MHz oraz 915 MHz) [11].

Do sieci LoRaWAN można podłączyć miliony urządzeń, a więc może ona z powodzeniem być wykorzystywana jako rozwiązanie komunikacyjne nie tylko dla pojedynczego domu, ale również dla inteligentnych osiedli, a nawet inteligentnego miasta. Pomimo tego, że standard LoRaWAN jest dostępny na rynku od niedawna, jego potencjał dostrzeżono już w takich krajach, jak: Anglia, Francja, Holandia czy Rosja, a wiele europejskich i światowych firm telekomunikacyjnych realizuje już projekty określane mianem Smart City [12].

2.2. Wady i ograniczenia standardu LoRaWAN

Najważniejszym ograniczeniem sieci LoRaWAN jest szybkość transmisji danych, która waha się między 0,3 a 50 Kbps [13]. Jest to prędkość wystarczająca w przypadku tworzenia sieci czujników – zazwyczaj nie potrzebujemy próbkować wielkości mierzonej częściej niż kilka razy na sekundę.

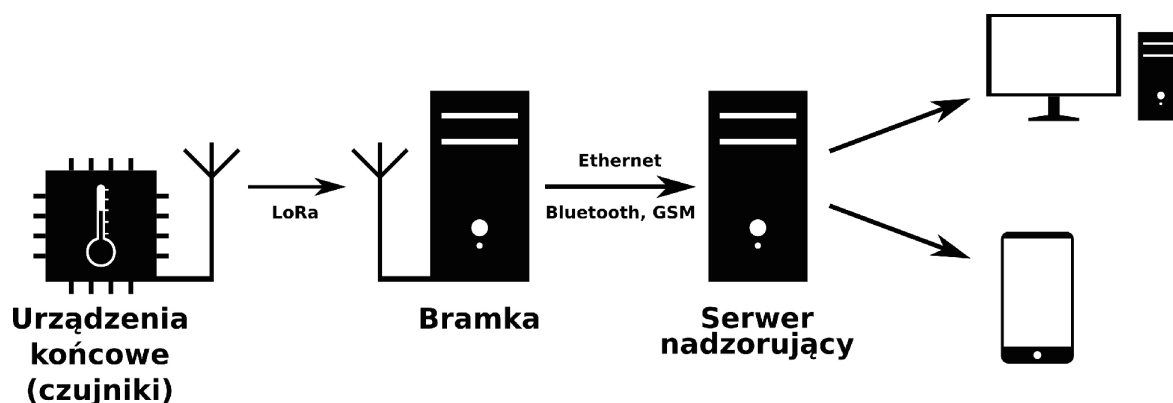
Kolejną wadą sieci LoRaWAN jest cena modułów komunikacyjnych – moduły oferowane przez firmy Semtech oraz Microchip są obecnie dostępne w cenie około 10 \$, co niejednokrotnie może stanowić ponad połowę kosztu wykonania urządzenia wykorzystującego standard LoRaWAN.

Przy planowaniu wykorzystania standardu LoRaWAN należy też uwzględnić fakt, że zasięg sieci jest w obszarze gęsto zabudowanym znacznie mniejszy niż reklamowane przez producentów kilkanaście kilometrów. Jednak wciąż jest to dystans znacznie większy od tych proponowanych przez pozostałe dostępne na rynku standardy komunikacji bezprzewodowej.

2.3. Budowa systemu komunikacji bezprzewodowej opartej na LoRaWAN

Na rysunku 1 przedstawiony został ogólny schemat komunikacji bezprzewodowej z wykorzystaniem LoRaWAN. Komunikacja realizowana jest od urządzenia końcowego, poprzez bramkę, do serwera nadzorującego.

Sieć LoRaWAN jest zbudowana w topologii gwiazdy. Sieć jest zarządzana przez specjalny serwer, który jest odpowiedzialny za nadzorowanie parametrów sieci LoRaWAN (m.in. dynamicznie ustala prędkość transmisji, indywidualnie dla każdego



Rys. 1. Schemat ogólny systemu komunikacji bezprzewodowej opartego na technologii LoRaWAN

urządzenia końcowego połączonego z siecią LoRaWAN) oraz umożliwia komunikację z siecią LoRaWAN urządzeniom połączonym z serwerem, np. za pomocą sieci Internet. Serwer nadzorujący nie jest połączony z siecią LoRaWAN bezpośrednio, lecz za pośrednictwem specjalnych bramek, często za pomocą innych standardów komunikacji, np. Ethernet, Wi-Fi, sieć GSM.

Komunikacja w standardzie LoRaWAN pozwala na multicasting, czyli wysyłanie jednej wiadomości do wielu odbiorców jednocześnie, co może być przydatne np. w trakcie aktualizacji oprogramowania urządzeń końcowych, znacznie ograniczając w ten sposób wymaganą do przesłania wielkość danych [13].

3. Przykład implementacji – bezprzewodowa sieć sensorów monitorujących parametry środowiska wewnętrznego w inteligentnych budynkach

W ramach prac badawczych zrealizowany zostanie system bezprzewodowych sieci sensorowych zainstalowanych w kilku inteligentnych budynkach kampusu uczelni. Sieci sensorowe wyposażone zostaną w przetworniki pomiarowe gwarantujące zbieranie danych o parametrach mikroklimatu wewnątrz budynków z różnych stref i pomieszczeń. Dane zbierane będą z sal wykładowych, sal laboratoryjnych i pomieszczeń pracowniczych, usytuowanych zarówno w nowoczesnych, energooszczędnych budynkach wyposażonych w zintegrowane instalacje budynkowe oraz w budynkach pasywnych, jak i w budynkach bez zaawansowanej automatyki budynkowej. Dane pozyskiwane z sieci sensorowych, charakteryzujące poziom komfortu mikroklimatycznego i preferencje użytkowników, będą wiązane z danymi dotyczącymi zużycia energii konwencjonalnej oraz energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych. Dane o zużyciu energii pozyskiwane będą z systemu BMS (ang. *Building Management System*). Zestawienie informacji o zużyciu energii i wartościach komfortu mikroklimatycznego w odpowiednich budynkach będzie bazą do dalszych analiz z zakresu automatyki budynkowej oraz ekonomii.

Układy przetworników pomiarowych służące do pomiaru parametrów mikroklimatu wewnątrz inteligentnych budynków będą składały się z prostego mikrokontrolera oraz połą-

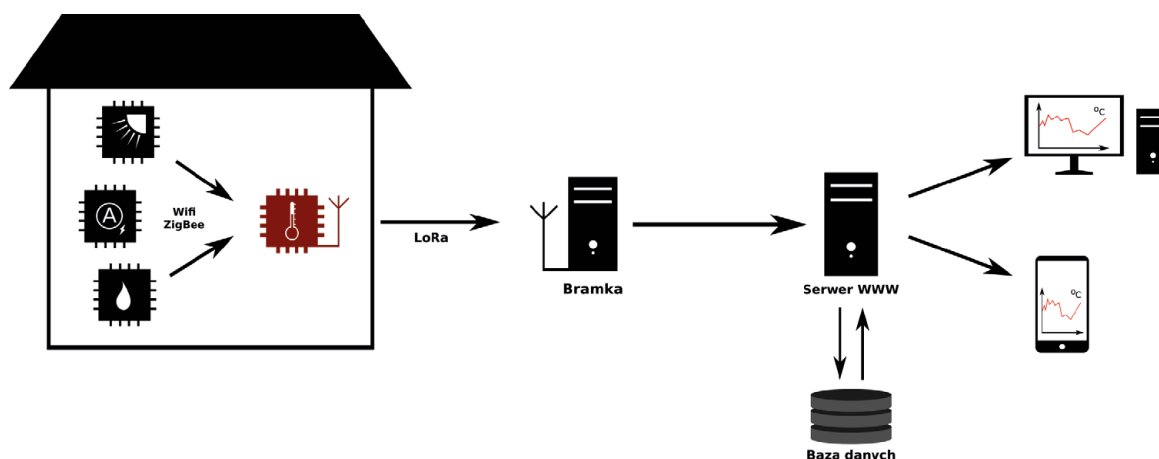
czonych z nim różnych sensorów. Z racji znacznie wyższych cen modułów LoRaWAN w stosunku do dostępnych na rynku innych, funkcjonujących od dłuższego czasu rozwiązań komunikacji bezprzewodowej oraz braku konieczności zapewnienia znacznego zasięgu komunikacji w ramach jednego budynku, czujniki będą się komunikować za pomocą ogólnie dostępnych modułów komunikacji bezprzewodowej. Rozwiązanie komunikacji bezprzewodowej wykorzystujące różne standardy zostało przedstawione na rysunku 2.

Aby mieć możliwość zbierania danych z przetworników pomiarowych, ich analizy oraz przechowywania, należy zapewnić połączenie pomiędzy sensorami a serwerem przechowującym i analizującym dane. W tym celu w każdym budynku jeden z czujników będzie posiadał dodatkowy moduł do komunikacji w standardzie LoRaWAN i za jego pomocą będzie przekazywał do bramki wartości pomiarów zebrane od pozostałych czujników w danym budynku. Czujnik taki został wyróżniony na rysunku 2 kolorem bordowym. Bramka po zebraniu danych z czujnika przekaże dane do serwera WWW, który będzie odpowiedzialny za odbieranie paczek danych i przechowywanie ich w bazie danych. Dodatkową funkcjonalnością serwera WWW i bazy danych będzie udostępnianie wyników pomiarów w sieci lokalnej lub za pomocą stron internetowych, w odpowiedni sposób zwizualizowanych, np. w formie wykresów statystycznych.

System taki, standardowo ukierunkowany na zbieranie danych z przetworników pomiarowych, będzie rozbudowany o komunikację dwukierunkową, która pozwoli na zaoferowanie użytkownikowi możliwości sterowania urządzeniami automatyki budynkowej poprzez stronę WWW. Serwer WWW po otrzymaniu odpowiedniego żądania będzie poprzez bramkę LoRaWAN wysyłał polecenia do odpowiednich elementów wykonawczych.

4. Podsumowanie

LoRaWAN jest nowym standardem komunikacji bezprzewodowej, który bardzo szybko zdobywa popularność. Łączy wiele zalet oferowanych przez dostępne już na rynku standardy



Rys. 2. Propozycja architektury sieci czujników do pomiaru mikroklimatu w inteligentnych budynkach

komunikacyjne, oferując dodatkowe, zwiększające efektywność rozwiązania. Urządzenia korzystające z LoRaWAN mogą być zasilane z jednej baterii nawet kilka lat, oferując dodatkowo znaczny zasięg, nawet do kilkunastu kilometrów, przy jednoczesnym zerowym koszcie użytkownika, co preferuje je do zastosowań m.in. w dziedzinie inteligentnego budownictwa. Technologia LoRaWAN bardzo dobrze nadaje się do realizacji niskoprzepustowej transmisji danych dla aplikacji Internetu Rzeczy (IoT) oraz Machine-to-Machine (M2M) łącząc w sieć miliony urządzeń końcowych [14]. LoRaWAN nadaje się zatem do zastosowań wspierających idee inteligentnych domów, osiedli, a nawet całych miast. Amerykańskie przedsiębiorstwo analityczno-doradcze Gartner, specjalizujące się w zagadnieniach strategicznych wykorzystania technologii oraz zarządzania technologiami, przewiduje, że do 2020 roku na świecie będzie około 25 miliardów rzeczy połączonych w sieć [15]. Na dzień dzisiejszy technologia LoRaWAN jest jednym z najlepszych rozwiązań komunikacyjnych dla realizacji tego typu specyficznych sieci komunikacyjnych.

Literatura

- [1] MIKOWSKA M.: *Nowy raport Polska. Jest. Mobi 2015*, <https://mobi-rank.pl/2015/05/28/nowy-raport-polska-jest-mobi-2015/>
- [2] SEMTECH, SX1272/73- 860 MHz to 1020 MHz Low Power Long Range Transceiver, Datasheet, <http://www.semtech.com/images/datasheet/sx1272.pdf>
- [3] ESP 8266EX Datasheet, version 4.3, https://cdn-shop.adafruit.com/product-files/2471/0A-ESP8266__Datasheet__EN_v4.3.pdf
- [4] nRF 51822 Product Specification, <https://www.nordicsemi.com/eng/Products/Bluetooth-Smart-Bluetooth-low-energy/nRF51822>
- [5] XBee/XBee-PRO RF Modules, Product Manual v1.xEx – 802.15.4 Protocol, <https://www.sparkfun.com/datasheets/Wireless/Zigbee/XBee-Datasheet.pdf>
- [6] nRF24L01 Product Specification, <http://www.nordicsemi.com/eng/Products/2.4GHz-RF/nRF24L01>
- [7] RFM69 HCW Datasheet, <http://www.hoperf.com/upload/rf/RFM69HCW-V1.1.pdf>
- [8] Fibocom G610, G610 Hardware User Manual, http://www.fibocom.com/upfile/down/file_2_3_3_2_11_4.pdf
- [9] SEMTECH, LoRa, Wireless RF Solutions, https://www.semtech.com/images/mediacenter/collateral/ism_sg.pdf
- [10] GIEZEMAN W.: *The Things Network Launches World's First Crowdfunded Internet of Things Data Network in Amsterdam and The World is Next*, <http://thethingsnetwork.pr.co/108437-the-things-network-launches-world-s-first-crowdfunded-internet-of-things-data-network-in-amsterdam-and-the-world-is-next>
- [11] POOLE I.: *LoRa Physical Layer & RF Interface*, <http://www.radioelectronics.com/info/wireless/lora/rf-interface-physical-layer.php>
- [12] BALLARD B.: *LoRa driving IoT projects from London base*, <http://www.internetofbusiness.co.uk/insight/2016/02/18/lora-driving-iot-projects-from-london-base/>
- [13] LoRa Alliance Website, LoRa Technology, <https://www.lora-alliance.org/What-Is-LoRa/Technology>
- [14] POOLE I.: *LoRa Wireless for M2M & IoT*, <http://www.radio-electronics.com/info/wireless/lora/basics-tutorial.php>
- [15] Gartner, Inc., <http://www.gartner.com/technology/home.jsp>

dr inż. Mariusz Nowak – adiunkt w Instytucie Informatyki na Wydziale Informatyki Politechniki Poznańskiej,
e-mail: Mariusz.Nowak@put.poznan.pl

Bartosz Koperski, Agnieszka Szymborska – studenci kierunku Informatyka na Wydziale Informatyki Politechniki Poznańskiej,
e-mail: Bartosz.Koperski@student.put.poznan.pl;
e-mail: Agnieszka.Szymborska@student.put.poznan.pl

BIBLIOTEKA



Kyle Simpson
Tajniki języka JavaScript. Typy i składnia
 Wydawca: Helion
 Wydanie: 2016

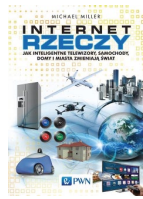
Nawet początkujący programista może szybko zacząć tworzyć funkcjonalne aplikacje w JavaScriptcie. Jest to prosty i łatwy w użyciu język, który cieszy się dużym uznaniem, a jednocześnie stanowi złożoną kolekcję mechanizmów, zapożyczonych z różnych języków programowania (są to np. podstawy proceduralne znane z języka C czy podstawy funkcjonalne w stylu języka Scheme/Lisp). Bez starannej analizy mechanizmy te nie będą zrozumiałe nawet dla najbardziej doświadczonych projektantów. A przecież umiejętność rozwiązywania problemów i tworzenia kodu o naprawdę wysokiej klasie w prosty sposób zależy od takiego właśnie dogłębnego zrozumienia mechanizmów języka, w którym się pisze.

Niniejsza książka jest czwartą częścią serii w całości poświęconej językowi JavaScript. Jest przeznaczona dla osób, które używają JS w pracy i chcą dogłębnie poznać jego składniki. Omówiono w niej rodzaje i zastosowanie typów oraz istotne niuanse składni. Poza ogólnymi informacjami szczegółowo opisano m.in. typy wbudowane, konwersję typów, wartości specjalne, obiekty macierzyste, prototypy macierzyste, instrukcje i wyrażenia, reguły kontekstowe. Co najważniejsze, materiał przedstawiono w sposób przystępny, zwięzły, klarowny i zarazem na bardzo wysokim poziomie.



Łukasz Lip, Michał Tokarz
Eksplatacja maszyn i urządzeń elektrycznych.
Podręcznik do nauki zawodu techników elektryków E.24.1
 Wydawca: WSiP
 Rok wydania: 2015
 Wydanie: 1

Podręcznik do nauki zawodu techników elektryków realizujący treści z zakresu 1 części kwalifikacji E.24 (Eksplatacja maszyn i urządzeń elektrycznych). Prezentuje wiedzę i uczy umiejętności związanych z zasadami bhp i ppoż., transformatorami, maszynami prądu stałego, maszynami indukcyjnymi, maszynami synchronicznymi, pomiarami maszyn elektrycznych, aparaturą łączeniową i sterowniczą, przekształtnikami energoelektronicznymi, odbiornikami energii elektrycznej oraz zabezpieczeniami maszyn elektrycznych. Treści teoretyczne zostały wsparte licznymi przykładami, ilustracjami i ćwiczeniami wskazującymi sposoby praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy.



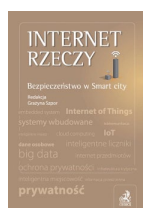
Michael Miller
Internet Rzeczy. Jak inteligentne telewizory, samochody, domy i miasta zmieniają świat
 Wydawnictwo Naukowe PWN
 Rok wydania: 2016
 Wydanie: 1

Szybciej, niż nam się wydaje, połączone zostaną inteligentne domy, sprzęty, samochody, biura, fabryki, miasta... świat. Pierwsza na rynku książka, w której autor nie tylko wyjaśnia, w jaki sposób Internet Rzeczy może wpływać na nasze życie i biznes, ale również podpowiada, jak do tych zmian się przygotować.

Internet Rzeczy (*Internet of Things*, IoT) dotyczy wszystkich przedmiotów, które mogą pośrednio albo bezpośrednio gromadzić, przetwarzać lub wymieniać dane za pośrednictwem sieci komputerowej. Do tego typu przedmiotów zaliczają się nie tylko smartfony czy laptopy, ale także urządzenia gospodarstwa domowego, samochody.

Autor w książce bierze pod lupę wszystkie aspekty rzeczywistości połączonej w sieć i poddaje analizie. Wyjaśnia, czym jest IoT, oraz odpowiada na wiele pytań:

- co jest realne, a co pozostanie w sferze hipotez i marzeń;
- w jaki sposób połączone urządzenia mogą poprawić zarówno nasze życie prywatne, jak i prowadzony biznes;
- czy można oszczędzić dzięki nim energię, żyć zdrowiej, płacić mniejsze podatki;
- jaka jest przyszłość dronów – tych wojskowych i tych cywilnych;
- co się dzieje z danymi, które zsieciovane przedmioty gromadzą, kto ma do nich dostęp;
- jakie są zagrożenia związane z IoT i jak się przed nimi uchronić.



Mateusz Badowski, Dorota Benduch
 Redakcja: Szpor Grażyna
Internet Rzeczy. Bezpieczeństwo w Smart City
 Rok wydania: 2016
 Wydanie: 1

Granice między światem wirtualnym a realnym rozmywają się coraz bardziej, a Internet przestaje być już tylko medium łączącym ludzi. Zdalne rozpoznawanie, lokalizowanie, analizowanie i kontrolowanie milionów obiektów możliwe jest także bez udziału człowieka. Z projektowaniem i wykorzystywaniem takich rozwiązań wiążą się nowe korzyści, ale i nowe zagrożenia. Współautorzy tej książki, uczestniczący w pracach nad modelem regulacji jawności i jej ograniczeń, analizują techniczne, ekonomiczne i prawne aspekty rozwoju Internetu Rzeczy i inteligentnego miasta.

KALENDARIUM

Temat konferencji/szkolenia	Data	Miejsce	Telefon
Bezpieczeństwo układów sterowania maszyn wg EN ISO 13849	28 czerwca – 1 lipca	Kraków	77-442 68 90
Oznaczenie CE wyrobów podlegających nowej dyrektywie o kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)	29 czerwca – 1 lipca	Poznań	77-442 68 90
GuardLogix – podstawy programowania	4 lipca	Warszawa	22-541 84 60
Efektywna ocena zgodności maszyn i urządzeń z wymaganiami dyrektywy maszynowej 2006/42/WE	5–8 lipca	Katowice	77-442 68 90
Bezpłatne szkolenie podstawowe z paneli HMI WEINTEK	7 lipca	Poznań	12-413 90 58
Bezpłatne szkolenie podstawowe ze sterowników PLC FATEK	7 lipca	Kraków	12-413 90 58
Przystosowanie maszyn do minimalnych wymagań BHP(2009/104/WE)	7–8 lipca	Wrocław	77-442 68 90
ControlLogix – zaawansowany kurs programowania	11 lipca	Warszawa	22-541 84 60
Serwonapędy PACMotion – szkolenie zaawansowane	12 lipca	Gdańsk	58-554 09 19
Bezpłatne szkolenie podstawowe z paneli HMI WEINTEK	14 lipca	Gdynia	12-413 90 58
Bezpłatne szkolenie podstawowe ze sterowników PLC FATEK	14 lipca	Warszawa	12-413 90 58
ControlLogix – podstawy programowania	18 lipca	Warszawa	22-541 84 60
FactoryTalk View Site Edition – tworzenie projektu	18 lipca	Warszawa	22-541 84 60
Wymagania bezpieczeństwa przy budowie maszyn – szkolenie dla integratorów maszyn	19 lipca	Gdańsk	58-554 09 19
GE Historian 6.0 – szkolenie	19–20 lipca	Katowice	32-358 20 20
Bezpłatne szkolenie podstawowe z paneli HMI WEINTEK	21 lipca	Kraków	12-413 90 58
Bezpłatne szkolenie podstawowe ze sterowników PLC FATEK	21 lipca	Poznań	12-413 90 58
Programowanie w języku VBA do iFIX – szkolenie	26–27 lipca	Katowice	32-358 20 20
Bezpłatne szkolenie podstawowe ze sterowników PLC FATEK	28 lipca	Gdynia	12-413 90 58

Najbliższe targi i konferencje, na których będziemy promować pismo

ITM INNOWACJE – TECHNOLOGIE – MASZYNY	7–10 czerwca	Poznań
„Sieci Komputerowe” SK’16 (Computer Networks – CN’16)	14–17 czerwca	Lwówek Śląski

TEMATYKA

napędy i sterowanie

miesięcznik
naukowo-
techniczny

Nr 9 (209)
Rok XVIII
Wrzesień 2016

- Automatyka w energetyce
- Automatyka w przemyśle spożywczym
- Efektywność w energetyce
- Automatyka w przemyśle maszynowym
- Układy regulacji automatycznej
- Systemy transportowe
- Maszyny i napędy elektryczne
- Komponenty do produkcji oraz systemy dla przemysłu



Promocja pisma zgodnie z planem wydawniczym na www.nis.com.pl

Kontakt: e-mail: redakcja.nis@drukart.pl; tel. 32-755 19 17

1/2016 (201)

2/2016 (202)

3/2016 (203)

4/2016 (204)

5/2016 (205)

6/2016 (206)

7-8/2016 (207-208)

• 9/2016 (209)

10/2016 (210)

11/2016 (211)

12/2016 (212)

PRENUMERATA

Prenumeratę miesięcznika „Napędy i Sterowanie” można rozpocząć w dowolnym momencie. Cena prenumeraty pozostaje bez zmian, niezależnie od zmiany stawki VAT na czasopismo. Faktura za prenumeratę zostanie przesłana wraz z pierwszym zamówionym egzemplarzem. Koszty przesyłki pokrywa Wydawnictwo. Studenci oraz uczniowie mogą skorzystać z 50-proc. zniżki, przysyłając kserokopię ważnej legitymacji szkolnej. Zniżka obejmuje również szkoły i wyższe uczelnie.

Cena prenumeraty rocznej wynosi 118,80 zł (w tym 8% VAT).

Wydawnictwo Druk-Art SC nr konta: 57 1560 1140 0000 9090 0004 0921

Wysyłając powyższy formularz, wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. nr 133, poz. 883).

Miesięcznik „Napędy i Sterowanie” można zaprenumerować, wykorzystując:

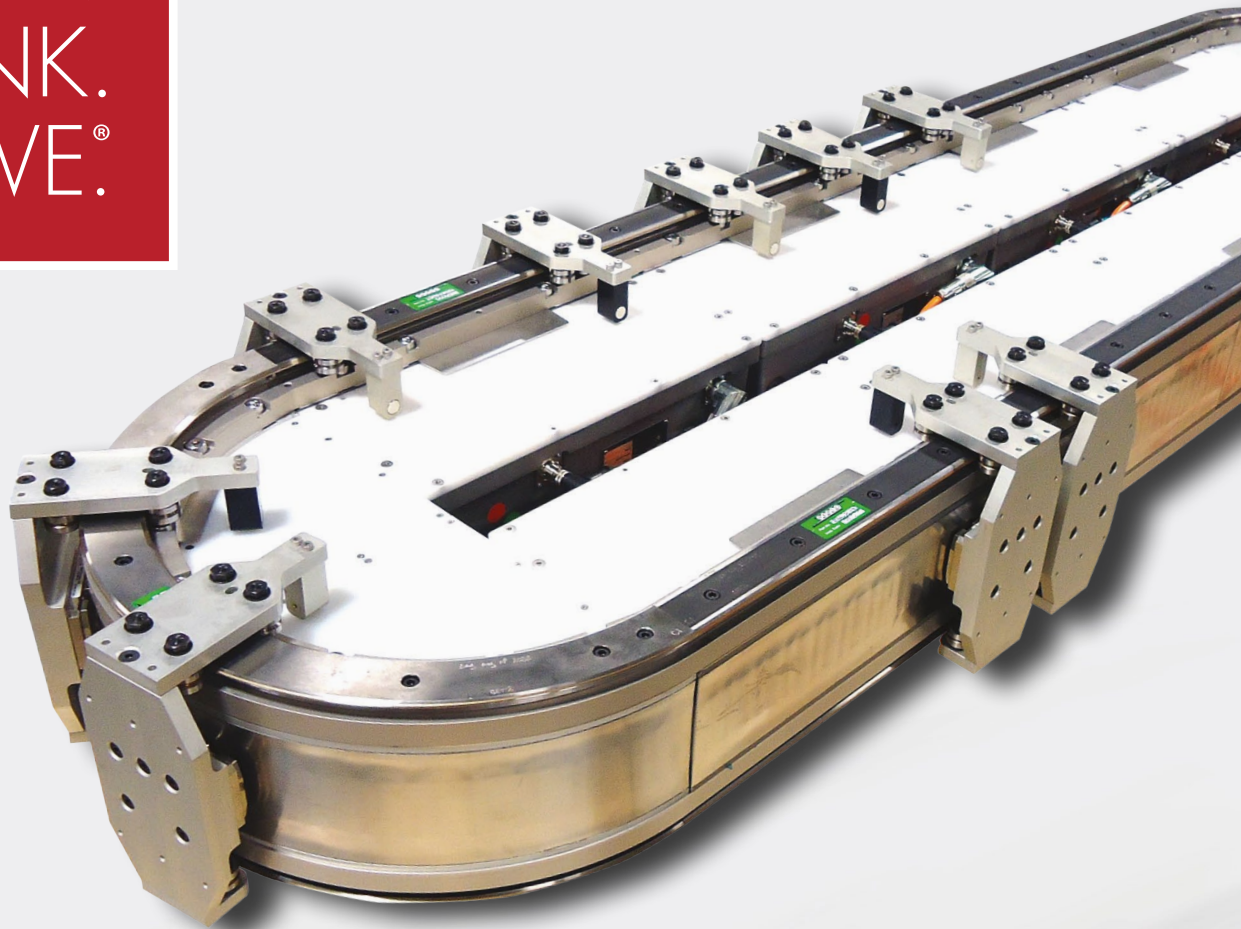
- druk zamówienia pobrany z naszej witryny internetowej, www.nis.com.pl/nis/prenumerata;
- pocztę elektroniczną, e-mail: prenumerata@drukart.pl.

lub za pośrednictwem:

- Wydawnictwa SIGMA NOT, tel./fax 22-840 35 89;
- RUCH SA, tel. 801 800 803 lub 22-693 70 00 (godz. 7⁰⁰–17⁰⁰) www.prenumerata.ruch.com.pl, prenumerata@ruch.com.pl;
- GARMOND PRESS SA, tel./fax 12-412 75 60;
- KOLPORTER SA, tel. 22-355 04 10.

Informacje na temat prenumeraty oraz numerów archiwalnych można uzyskać pod numerem tel./fax: 32-755 15 74.

LISTEN.
THINK.
SOLVE.®



Ulepsz swoje maszyny z

iTRAK

Inteligentnym Systemem
Transportowym.

Zwiększa wydajność, zmniejsza rozmiary maszyn oraz skraca czas przestoju.

Modułowy i skalowalny system sterowania ruchem umożliwiający niezależne sterowanie wieloma elementami transportowymi po określonym torze. Skalowalny, elastyczny, łatwy we wdrożeniu i utrzymaniu system iTRAK rewolucjonizuje projektowanie i konstruowanie torów transportowych dla aplikacji związanych z pakowaniem i transportem materiałów.



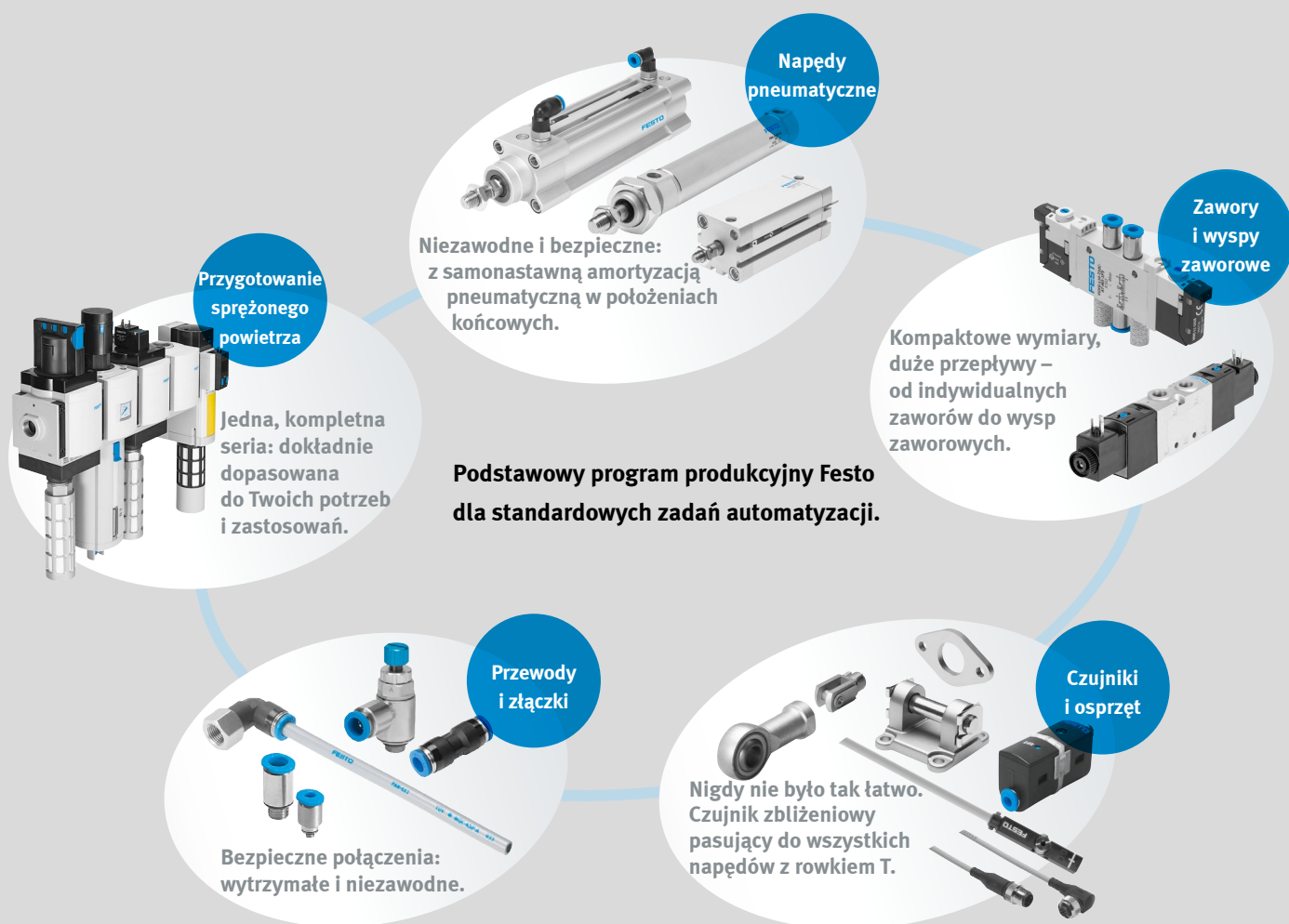
Rockwell Automation Sp. z o.o.
ul. Powązkowska 44 C, 01-797 Warszawa
Telefon: +48 22 32 60 700 Email: rawarszawa@ra.rockwell.com
www.rockwellautomation.pl

**Rockwell
Automation**

 **Allen-Bradley** • Rockwell Software

Standardy w pneumatyce

FESTO



Podstawowy program produkcyjny Festo dla standardowych zadań automatyzacji.

- ★ **Szybka dostawa:** produkty gotowe do wysyłki w ciągu 24 godzin
- ★ **Łatwe zamawianie:** wystarczy kilka kliknięć, aby zamówić produkty online
- ★ **Niezawodne działanie:** wysoka jakość po atrakcyjnej cenie
- ★ **Ponad 2200 produktów:** dostępne w magazynach na całym świecie

Jeżeli dany produkt w naszym katalogu lub sklepie internetowym jest oznaczony symbolem niebieskiej gwiazdki ★ oznacza to, że został wybrany przez naszych ekspertów pod względem wyjątkowych funkcji oraz wydajności i należy do podstawowego programu produkcyjnego.