

# napędy i sterowanie

miesięcznik  
naukowo-  
-techniczny

Nr 2 (202)

Rok XVIII

Luty 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

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



**wobit** AGV

AUTOMATYCZNIE STEROWANE  
ROBOTY TRANSPORTOWE

**wobit**  
25 lat  
www.wobit.com.pl

Podwyższona **wytrzymałość**



Silniki nowej generacji CMP112S  
Systemy wibracji SEW-EURODRIVE

**SEW**  
**EURODRIVE**

LISTEN.  
THINK.  
SOLVE.®

Safety Automation Builder

# usprawnia

projektowanie, integrację i walidację  
systemu bezpieczeństwa.

EN ISO 13849-1

**Oszczędzaj czas, redukuj koszty i upraszczaj aplikacje bezpieczeństwa maszyn.**

Safety Automation Builder usprawnia projektowanie systemu bezpieczeństwa, pomaga osiągnąć zgodność ze światowymi normami oraz obniżyć koszty. Narzędzie przeprowadzi Cię krok po kroku po całym procesie tworzenia układu bezpieczeństwa, ułatwi rozmieszczenie i wybór urządzeń, a także dokonanie analizy umożliwiającej osiągnięcie wymaganego poziomu działania (PL) według normy EN ISO13849-1.

**Nr 1 wśród dostawców rozwiązań Bezpieczeństwa Maszyn**

Źródło: ARC Advisory Group



[www.rockwellautomation.pl](http://www.rockwellautomation.pl)

**Rockwell  
Automation**

 Allen-Bradley • Rockwell Software

Numer, miesiąc wydania	Temat przewodni numeru	Uzupełnienie tematyki
1 (201) Styczeń	<b>NAPĘDY I STEROWANIA HYDRAULICZNE I PNEUMATYCZNE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatykacja w górnictwie</li> <li>• Automatykacja produkcji</li> <li>• Systemy mechatroniczne</li> <li>• Monitoring i systemy sterowania</li> <li>• Utrzymanie ruchu</li> <li>• Automatykacja transportu szynowego</li> <li>• Efektywność w energetyce</li> <li>• Napędy i technologia płynów</li> </ul>
2 (202) Luty	<b>AUTOMATYKA I ROBOTYKA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nowe technologie</li> <li>• Roboty przemysłowe</li> <li>• Termowizja</li> <li>• Aparatura kontrolno-pomiarowa</li> <li>• Systemy mechatroniczne</li> </ul>
3 (203) Marzec	<b>EFEKTYWNOŚĆ W ENERGETYCE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezpieczeństwo</li> <li>• Technika przemieszczeń liniowych i montażu</li> <li>• Hydraulika siłowa</li> <li>• Automatykacja produkcji i procesów</li> </ul>
4 (204) Kwiecień	<b>BEZPIECZEŃSTWO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydraulika w technice mobilnej</li> <li>• Sterowanie procesami</li> <li>• Efektywność energetyczna</li> <li>• Systemy transportowe</li> <li>• Wytwarzanie energii ze źródeł konwencjonalnych i odnawialnych</li> <li>• Maszyny i urządzenia dla wodociągów i kanalizacji</li> <li>• Przesył energii</li> </ul>
5 (205) Maj	<b>MONITORING I POMIARY</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maszyny i napędy elektryczne</li> <li>• Napędy hybrydowe</li> <li>• Diagnostyka</li> </ul>
6 (206) Czerwiec	<b>PRZEMYSŁ MASZYNOWY, INNOWACJE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termowizja, monitoring, układy regulacji</li> <li>• Inteligentny budynek</li> <li>• Robotyka</li> <li>• Oprogramowanie, sieci przemysłowe</li> <li>• Systemy informatyczne</li> </ul>
7/8 (207/208) Lipiec/Sierpień	<b>SYSTEMY AUTOMATYZACJI W GÓRNICTWIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inteligentne układy zasilania, sterowania</li> <li>• Diagnostyka</li> <li>• Automatykacja transportu szynowego</li> <li>• Nowe technologie</li> <li>• Silniki elektryczne</li> <li>• Transformatory</li> </ul>
9 (209) Wrzesień	<b>AUTOMATYKA W ENERGETYCE AUTOMATYKA W PRZEMYSŁE SPOŻYWCZYM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efektywność w energetyce</li> <li>• Automatyka w przemyśle maszynowym</li> <li>• Układy regulacji automatycznej</li> <li>• Systemy transportowe</li> <li>• Maszyny i napędy elektryczne</li> <li>• Komponenty do produkcji oraz systemy dla przemysłu</li> </ul>
10 (210) Październik	<b>BEZPIECZEŃSTWO W PRZEMYSŁE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnostyka</li> <li>• Inteligentne układy zasilania</li> <li>• Systemy mechatroniczne</li> <li>• Hydraulika, pneumatyka i sterowanie</li> <li>• Napędy hybrydowe i elektryczne</li> </ul>
11 (211) Listopad	<b>AUTOMATYZACJA PRODUKCJI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maszyny i napędy elektryczne</li> <li>• Oprogramowanie, sieci przemysłowe</li> <li>• Technika przemieszczeń liniowych i montażu</li> <li>• Roboty przemysłowe</li> <li>• Sterowniki PLC i systemy sterowania</li> <li>• Systemy transportowe</li> <li>• Innowacje wod.-kan.</li> </ul>
12 (212) Grudzień	<b>INTELIGENTNY BUDYNEK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezpieczeństwo w przemyśle maszynowym</li> <li>• Systemy mechatroniczne</li> <li>• Hydraulika siłowa</li> <li>• Technologie próżniowe i sprężonego powietrza</li> </ul>

**Adres redakcji:**

47-400 Racibórz  
ul. Środkowa 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. Waław Kollek (Przewodniczący),
- prof. dr hab. inż. Andrzej Korczak,
- Ph. D., Ing. Jacek Paraszczak (Université LAVAL),
- prof. zw. dr hab. inż. Zbigniew Pawełski,
- dr 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. Waław 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

Punktacją MNiSW za publikację 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”.

Wersją pierwotną jest wersja papierowa.

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!

**K**oniec starej czy początek nowej epoki? Kiedyś dziewiętnastowieczna rewolucja przemysłowa odmieniła świat. Teraz czas na kolejny cywilizacyjny skok – robotyzację przemysłu wraz z ideą Przemysłu 4.0. Automatyka i robotyka to bowiem jedne z najszybciej rozwijających się dziedzin współczesnej techniki. Zastosowanie wysoko wyspecjalizowanych rozwiązań automatyzacji produkcji w przemyśle i ciągle ich doskonalenie nie tylko umożliwi oszczędność kosztów i zasobów, ale również zapewni przewagę konkurencyjną w epoce zglobalizowanej gospodarki opartej na wiedzy i nowych technologiach.

Z najnowszego raportu „Robot Revolution – Global Robot & AI Primer” przeprowadzonego przez bank inwestycyjny BofA Merrill Lynch, poświęconego przyszłości robotyki w gospodarce, wynika, że do 2025 roku roboty będą wykonywać prawdopodobnie 45% zadań produkcyjnych w porównaniu z 10% obecnie. Produktywność w niektórych sektorach mogłaby się zwiększyć nawet o 30%, doprowadzając do zmniejszenia kosztów produkcji o 18–33%. Do postępu robotyzacji będą się przyczyniać Internet Rzeczy, Big Data, chmury obliczeniowe czy druk 3D. Autorzy badania uważają, że rozwój robotyki rozpoczął tzw. Rewolucję Przemysłową.

W poszerzanie wiedzy naszych Czytelników na jej temat pragniemy włączyć się również my, korzystając z wiadomości fachowców, piszących na łamach bieżącego wydania pisma, między innymi o nowych produktach u progu 4 Rewolucji Przemysłowej oraz ich łatwej integracji w korporacyjnych systemach informatycznych, wspomagających służby utrzymania ruchu i procesy zarządzania produkcją, zgodnie z koncepcją Przemysł 4.0, jak również o nowym sposobie programowania robotów w Industry 4.0.

Modernizacja systemu gospodarczego jest bowiem procesem ciągłym. Może jednak przebiegać szybciej lub wolniej, w zależności od intensywności i sensowności procesu inwestycji. Od wielkości inwestycji zależy, jak nowoczesny, zautomatyzowany i wydajny będzie aparat wytwórczy. Należy przy tym pamiętać, że w sferze przemysłowej dobrze dzieje się tylko tam, gdzie firmy swoje sprawy wzięły we własne ręce (miały taką możliwość). Przykładów takiej inwencji jest coraz więcej, patrząc chociażby na zgłoszenia innowacyjnych produktów do organizowanego przez nasz miesięcznik Konkursu na „Produkt Roku 2015” czy Targi Automaticon, gdzie na każdym kroku zaskakują nowoczesne rozwiązania poparte doświadczeniem w ich stosowaniu.

Zanim zatem przekroczą Państwo próg hal EXPO XXI, zapraszam do lektury pisma. Właśnie lutowe wydanie, poprzez interesujące artykuły techniczne, uchylające również rąbek wiedzy na temat tego, co pokazane zostanie podczas Targów, daje przedsmak tegorocznego AUTOMATICONU.

Katarzyna Zając  
Redaktor naczelna

Redakcja miesięcznika „Napędy i Sterowanie”

zaprasza do odwiedzenia stoiska:

**E5** na Targach **AUTOMATICON** w Warszawie w dniach 1–4 marca br.;

**F-68A** na Targach **PNEUMATICON** w Kielcach w dniach 9–11 marca br.





**Str. 24**

Sięgnij po robotykę. Roboty przemysłowe WObit



**Str. 28**

System wibracji SEW-EURODRIVE z silnikami nowej generacji CMP112S



**Str. 32**

Scentralizowana czy zdecentralizowana technika napędowa?



**Str. 40**

Astraada One - nowa linia kompaktowych i modułowych sterowników w ofercie ASTOR



**Str. 46**

Niezależna oś hydrauliczna SHA firmy Bosch Rexroth

## CO W NUMERZE

### Stałe pozycje

- 9 Nowości techniczne
- 142 Biblioteka
- 143 Konferencje, seminaria, szkolenia...

### Nauka

- 122 Robot przemysłowy Kawasaki paletyzuje mrożoną cebulę w firmie FROST - G. Sz wajkowska, J. Szczaniecki
- 124 Wykorzystanie systemu monitoringu maszyn w kopalniach odkrywkowych do rejestracji zużycia paliwa - M. Szymiec, W. Kubiński, A. Kotarba
- 130 Opracowanie metody wyznaczenia zastępczych charakterystyk sprawnościowych dla pomp wyporowych - P. Osiński, P. Bury, R. Cieśliski, W. Noworolnik
- 137 Zawór sterujący zraszaniem przenośnika taśmowego - D. Bałaga, D. Cebula, M. Kalita, M. Siegmund

### Technologie i produkty

- 19 Monitoring energii w przemyśle - P. Gocłowski - ELMARK Automatyka Sp. z o.o.
- 20 Elektroniczne wskaźniki położenia DD51-E / DD52R-E - Elesa+Ganter Polska Sp. z o.o.
- 22 Nowość ELESA+GANTER®. Uchwyt z pneumatycznym zaworem rozdzielającym - seria EBR.150-PN - Elesa+Ganter Polska Sp. z o.o.
- 23 Uniwersalny system mocowania czujników - Elesa+Ganter Polska Sp. z o.o.
- 24 **TEMAT Z OKŁADKI:** Sięgnij po robotykę. Roboty przemysłowe WObit - P.P.H. WObit E.K.J. Ober s.c.
- 27 Ethernet Ring Protection Switching - Antaira Technologies Sp. z o.o.
- 28 **TEMAT Z OKŁADKI:** System wibracji SEW-EURODRIVE z silnikami nowej generacji CMP112S - SEW-EURODRIVE Polska Sp. z o.o.
- 30 Dodatkowe elementy mocowania gwarantem funkcjonalności maszyn i przyrządów - KIPP POLSKA Sp. z o.o.
- 32 **TEMAT Z OKŁADKI:** Scentralizowana czy zdecentralizowana technika napędowa? - M. Snowacki - HF Inverter Polska SC
- 34 **TEMAT Z OKŁADKI:** Konstruuaj bezpieczniejsze maszyny dzięki oprogramowaniu - SAFETY AUTOMATION BUILDER - Rockwell Automation Sp. z o.o.
- 36 Danfoss proponuje rozwiązania poprawy sprawności poprzez optymalizację wszystkich elementów układu napędowego. Oszczędności energetyczne w układach napędowych HVAC dzięki nowym silnikom PM/EC i dedykowanym układom sterowania - L. Ptaszyński - Danfoss Poland Sp. z o.o.
- 40 Astraada One - nowa linia kompaktowych i modułowych sterowników w ofercie ASTOR - ASTOR Sp. z o.o.
- 43 Najnowocześniejsze przetwornice częstotliwości w klasie ekonomicznej przystosowane do obsługi silników IE2, IE3 i IE4 - M. Zwierzychowski - Invertex Drives Polska Sp. z o.o.
- 44 Firma Bosch Rexroth udostępnia pakiet SDK do interfejsu Open Core umożliwiający programowanie w języku skryptowym Lua. Język Lua - nowy sposób programowania robotów w Industry 4.0 - Bosch Rexroth Sp. z o.o.

- 46 **Niezależna oś hydrauliczna SHA firmy Bosch Rexroth** – Bosch Rexroth Sp. z o.o.
- 48 **Programowanie bezpiecznego sterowania palnikami i prasami**  
– A. Cyganik – SIEMENS Sp. z o.o., M. Wciślik – Politechnika Świętokrzyska
- 52 **Systemy hydrauliczne do zastosowania w maszynach rolniczych**  
– P. Gotowy – ZHS HYDROMAR
- 54 **Mniej znaczy więcej!** – T. Witor – Lenze Polska Sp. z o.o.
- 57 **Najwyższa jakość rozwiązań. Rozszerzenie możliwości realizacji zadań w obszarze automatyzacji, robotyzacji i budowy maszyn** – A. Staniszevska – Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP Oddział Badawczo-Rozwojowy Urządzeń Sterowania Napędów
- 58 **Nowe technologie w komputerach przemysłowych Pro-face z serii PS5000**  
– K. Aleksandrowicz – Pro-face
- 60 **Certyfikowany interfejs EPLAN w SAP** – D. Hangiel-Kozieł – AB-MICRO Sp. z o.o.
- 62 **WL200 – nowość od HITACHI** – ZELTECH MECHATRONIKA Sp. z o.o.
- 64 **Seria R100. Nowa generacja czujników fotoelektrycznych** – Pepperl+Fuchs Sp. z o.o.
- 66 **AGILE – nowy standard przemienników częstotliwości** – Polpack Sp. z o.o.
- 68 **Nowoczesne rozwiązania dla branży przemysłowej** – P.H. Alfa Elektro Sp. z o.o.
- 70 **Pomiar poziomu gazu ziemnego: okrągłe szkła wizerne odporne na ekstremalne wartości ciśnienia. Ani jednego pęknięcia** – B. Pędziński – WIKA Polska
- 72 **Głowice optyczne BOH – skuteczna alternatywa dla światłowodów** – Balluff Sp. z o.o.
- 74 **Stauff – Wkłady płaszczowe** – STAUFF Polska Sp. z o.o.
- 75 **Efektywne algorytmy sterowania pracą strefy nitrifikacji w biologicznej oczyszczalni ścieków** – MCC Mariusz Cabała
- 77 **Kontrola i pomiary w nowoczesnych pojazdach specjalnych** – PPUH ELDAR
- 79 **Nowy uniwersalny zespół chwytający RVK 100 firmy SCHUNK znacząco zwiększa wydajność aplikacji Pick & Place** – SCHUNK Intec Sp. z o.o.
- 81 **Precyzyjna prędkość dla maksymalnej wygody w transporcie – enkoder ITD89H00 firmy Baumer Thalheim** – TERM Tomasz Sobczak
- 83 **Nowe kurtyny bezpieczeństwa EZ-SCREEN LS – wytrzymałość i ekonomia w kompaktowym wydaniu** – Turck Sp. z o.o.
- 85 **UNIPULSE – światowy lider w dziedzinie projektowania i produkcji urządzeń do elektronicznych pomiarów sił, masy, momentu obrotowego** – UNI-SOLUTIONS
- 87 **Pomost do badań modelowych** – A. Kocurek – Apator Control Sp. z o.o.
- 89 **Innowacyjne tuleje łożyskowe** – ROLLICO Rolling Components
- 91 **Diagnostyka problemów towarzyszących zastosowaniu układów telemetrii momentu obrotowego** – BIZ BIURO INŻYNIERSKIE ZAJĄCZKOWSKI
- 93 **GA VSD+ – nowa, innowacyjna sprężarka w ofercie Atlas Copco**  
– Atlas Copco Polska Sp. z o.o.
- 95 **Przetwornik momentu obrotowego T40B**  
– BIURO INŻYNIERSKIE MACIEJ ZAJĄCZKOWSKI
- 97 **System monitorowania prasy** – DIMECO
- 98 **Siłowniki elektryczne liniowe ETH firmy Parker oferują obciążenie osiowe aż do 114 000 N!** – Parker Hannifin Sales Poland Sp. z o.o.
- 100 **Precyzja dzięki szybkości – technologia XFC firmy Beckhoff**  
– Beckhoff Automation Poland



**Str. 48**

Programowanie bezpiecznego sterowania palnikami i prasami



**Str. 58**

Nowe technologie w komputerach przemysłowych Pro-face z serii PS5000



**Str. 62**

WL200 – nowość od HITACHI



**Str. 66**

AGILE – nowy standard przemienników częstotliwości



**Str. 77**

Kontrola i pomiary w nowoczesnych pojazdach specjalnych



## Str. 83

Nowe kurtyny bezpieczeństwa EZ-SCREEN LS - wytrzymałość i ekonomia w kompaktowym wydaniu



## Str. 87

Pomost do badań modelowych

- 102 Połączenie zasilacza z elektronicznym wyłącznikiem zabezpieczającym zwiększy niezawodność każdej instalacji. Niezawodny zestaw - Phoenix Contact Sp. z o.o.
- 104 Serwonapęd ACOPOS P3 to unikatowe rozwiązanie na rynku - wysoka wydajność, kompaktowa konstrukcja, funkcje bezpieczeństwa - B&R Automatyka Przemysłowa Sp. z o.o.
- 106 .steute - nowe urządzenia radiowe na 2016 rok - A. Więch - .steute Polska
- 108 Seria XTREME Murrelektronik - wytrzymałe i odporne - Murrelektronik Sp. z o.o.
- 110 NORD i jego nowe produkty u progu 4 Rewolucji Przemysłowej - J. Nowak - Nord Napędy Sp. z o.o.
- 115 ELBOK S.C. - ELBOK SC
- 115 Enkoder w ciągu 24 godzin? - KUBLER Sp. z o.o.
- 117 40 lat Centrum Produkcyjnego Pneumatyki PREMA SA w Kielcach - CPP PREMA SA
- 118 Mobilne aplikacje ABB do zarządzania napędami elektrycznymi - A. Nowak - ABB Sp. z o.o.
- 120 Diagnostyka silników elektrycznych z wykorzystaniem pomiarów termowizyjnych i analizy ogólnego poziomu drgań - K. Bielecki - Fluke Europe B.V.

## Informacje branżowe

- 112 Ponad 30 miliardów dla przedsiębiorstw w 2016 roku. Unijne dotacje w regionach - A. Klingsporn - MS-CONSULTING
- 114 Targi Elektrotechnika już za nami

## Indeks reklam

▷ ABB .....	119
▷ AB-MICRO .....	9, 61
▷ Antaira Technologies .....	9, 27
▷ Apator Control .....	87
▷ ARGO-HYTOS Polska .....	11, 113
▷ ASTOR .....	41
▷ Atlas Copco Polska .....	13, 93
▷ ATOS .....	133
▷ B&R Automatyka Przemysłowa .....	105
▷ Balluff .....	11, 73
▷ Beckhoff Automation Poland .....	101
▷ Befared .....	127
▷ BIURO INŻYNIERSKIE MACIEJ ZAJĄCZKOWSKI .....	95
▷ BIZ BIURO INŻYNIERSKIE ZAJĄCZKOWSKI .....	14, 91
▷ Bosch Rexroth .....	12, 45
▷ Cantoni Group .....	125
▷ CCP PREMA .....	117
▷ Danfoss Poland .....	16, 37
▷ DIMECO .....	97
▷ ELBOK .....	115
▷ ELDAR .....	77

▷ Elesa+Ganter Polska .....	9, 21, 22, 23
▷ Elmark Automatyka .....	16, 19
▷ Energoelektronika.com.pl .....	139
▷ Expopower .....	90
▷ ExpoWELDING /ROBOTshow .....	99
▷ Fluke Polska .....	16, 121
▷ HF Inverter Polska .....	11, 146
▷ IMPOL-1 .....	141
▷ Invertex Drives Polska .....	10, 43
▷ KIPP POLSKA .....	31
▷ KUBLER .....	10, 115
▷ LEE Hydraulische Miniaturkomponenten .....	10, 135
▷ Lenze Polska .....	55
▷ MCC Mariusz Cabała .....	18, 75
▷ MS-CONSULTING .....	112
▷ Murrelektronik .....	12, 109
▷ NORD Napędy .....	111
▷ NOWIMEX .....	17
▷ P.H. Alfa Elektro .....	69
▷ Parker Hannifin Sales Poland .....	98
▷ Pepperl+Fuchs .....	18, 65
▷ Phoenix Contact .....	13, 103
▷ POLPACK .....	67
▷ Pro-face .....	59
▷ PRO-MAC .....	12

▷ Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP - OBRUSN .....	13, 57
▷ Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP .....	139
▷ Robotyka.com .....	15
▷ Rockwell Automation .....	3, 14
▷ Rohde & Schwarz .....	131
▷ ROLLICO Rolling Components .....	15, 89
▷ Sanyu Sobczak .....	17, 81
▷ Schmersal-Polska .....	18, 123
▷ SCHUNK Intec .....	15, 79
▷ SEW-Eurodrive Polska .....	2
▷ Siemens .....	49
▷ Skamer - ACM .....	11
▷ SolidChip .....	14
▷ STAUFF Polska .....	74
▷ STEINLEN Polska .....	129
▷ .steute Polska .....	107
▷ Stemmer Imaging .....	53
▷ Toolex .....	71
▷ Turck .....	17, 83
▷ UNI-SOLUTIONS .....	17, 85
▷ WIKA Polska .....	70
▷ WObit .....	1, 15
▷ ZELTECH MECHATRONIKA .....	63
▷ ZHS HYDROMAR .....	52



## NOWOŚCI TECHNICZNE

**Nowy system pomocy EPLAN**

W aktualnej wersji Platformy EPLAN system pomocy został przekształcony. Wykorzystywany we wcześniejszych wersjach programu system pomocy HTML (\*.chm), został wymieniony na nowy format HTML5. W odniesieniu do starego formatu pomocy ten format ma wiele ważnych zalet:

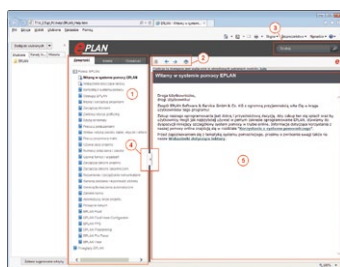
- wyświetlenie w ustawionej standardowo przeglądarce internetowej;
- nowoczesne zaprojektowanie interfejsu użytkownika;
- rozszerzenie wyszukiwania tekstowego za pomocą synonimów;
- lista wyników wyszukiwania tekstowego z dodatkowymi informacjami odnośnie do znalezionej pomocy;
- wyświetlanie we wszystkich dostępnych językach pomocy bezpośrednio z Internetu lub z lokalnego nośnika danych.

**Korzyści.** Oprócz aktualnego interfejsu użytkownika, nowy system pomocy może być wywołany z różnych źródeł (lokalny nośnik danych/Internet). Wywołanie pomocy przy użyciu połączenia internetowego oferuje również możliwość stałej aktualizacji systemu pomocy.

Zachowano kilka ważnych i przydatnych właściwości używanego wcześniej formatu pomocy, które są nadal dostępne:

- struktura tematów pomocy ukierunkowana na grupy docelowe;
- pomoc kontekstowa wywoływana za pomocą [F1];
- możliwość wyszukiwania przy użyciu spisu treści, indeksu, glosariusza i wyszukiwania tekstowego;
- wykorzystanie EPLAN Download Manager do zainstalowania dostępnych języków pomocy na lokalnym nośniku danych i w sieci.

Rys.: System pomocy EPLAN otwarty w przeglądarce Internet Explorer. Legenda: (1) obszar nawigacji, (2) pasek narzędzi, (3) wyszukiwanie tekstowe, (4) przycisk do ukrycia obszaru nawigacji, (5) temat pomocy w obszarze tekstowym.



**AB-MICRO Sp. z o.o.**

**Autoryzowany Dystrybutor firmy EPLAN S&S**

[www.abmicro.pl](http://www.abmicro.pl)

**APR-4100N – przemysłowy router LTE**

W ofercie Antaira Technologies pojawił się nowy router w wykonaniu przemysłowym o symbolu APR-4100N. Router jest kombajnem komunikacyjnym, który ma wbudowany punkt dostępowy 802.11a/b/g/n, modem komórkowy LTE oraz redundantny port Ethernet. Transmisja danych może być szyfrowana przy pomocy WEP/WPA/WPA2/WPA2 Enterprise, a użytkownicy uwierzytelniani przy pomocy 802.1x / RADIUS. Połączenie z siecią WAN

przy braku LTE realizowane jest alternatywnie przez Dynamic/Static IP, PPPoE, PPTP, L2TP. Tunelowanie może być zgodne z IPsec, Open VPN, PPTP, L2TP. Tak duże możliwości komunikacyjne dają szerokie spektrum zastosowań routera. Urządzenie może być zastosowane w automatyce przemysłowej, stacjach energetycznych, oczyszczalniach ścieków, w systemach zarządzania ruchem itd.



Router może zapewnić zdalny dostęp do niewralgicznych urządzeń z pominięciem sieci przedsiębiorstwa lub stanowić połączenie rezerwowe na wypadek awarii sieci. Jest to bardzo korzystne rozwiązanie dla służb utrzymania ruchu, ponieważ umożliwia zdalny i niezależny od infrastruktury przedsiębiorstwa dostęp do określonych urządzeń. Router może pracować w temperaturze otoczenia od -35 do 75°C. Całość zamknięta jest w aluminiowej obudowie IP30, przeznaczonej do montażu na szynie DIN.

**Antaira Technologies Sp. z o.o.**

[www.antaira.pl](http://www.antaira.pl)

**Korek magnetyczny TMB**

Firma Eles+Ganter rozszerzyła ofertę produktów zaliczanych do hydrauliki siłowej o korek magnetyczny o oznaczeniu TMB. Nowy produkt został wyposażony w element magnetyczny o dużej sile przyciągania, który wychwytuje drobiny metalu w oleju. Korki magnetyczne są szczególnie polecane do stosowania w układach hydraulicznych, w których pracują szybko zużywające się części, np. przekładnie zębate.



Korek magnetyczny o oznaczeniu TMB jest wykonany z anodowanego na czarno aluminium. Z kolei wspomniany element magnetyczny to aluminiowo-niklowo-kobaltowy magnes trwały. Na korpusie korka umieszczono grawerowany laserowo symbol graficzny oraz oznaczenie „MAGNETIC” (magnetyczny).

Korki magnetyczne TMB dostępne są w wielu wymiarach gwintów metrycznych oraz calowych.

Szczelność korka zapewnia płaski pierścień uszczelniający, który w zależności od temperatury pracy może być wykonany z:

- gumy syntetycznej NBR – maksymalna temperatura pracy 100°C;
- gumy syntetycznej FKM – maksymalna temperatura pracy 180°C.

Uszczelnienie znajduje się w specjalnym rowku, dzięki czemu możemy dokręcić korek z dużym momentem, bez ryzyka przesunięcia czy deformacji uszczelki. Daje to też możliwość stosowania korka w układach pracujących pod dużym ciśnieniem.

**Elesa+Ganter Polska Sp. z o.o.**

[www.elesa-ganter.pl](http://www.elesa-ganter.pl)

## NOWOŚCI TECHNICZNE

### Optidrive Compact 2 – zaawansowana technologia przemiennika częstotliwości w miniaturowym kompakcie dla producentów OEM

Optidrive Compact 2 to zaprojektowany przez Invertek Drives z Wielkiej Brytanii nowoczesny, modułowy, zminiaturyzowany przemiennik częstotliwości do zastosowań w produkcji OEM, pozbawiony radiatora i zintegrowanej klawiatury z wyświetlaczem. Umożliwia montaż w przestrzeni o wymiarach 130 × 118 × 74 mm bezpośrednio na konstrukcji urządzenia. Optidrive Compact 2 włączony do produkcji w I kwartale b.r., w wersji zasilania 1-faz i mocy 0,75 kW oraz wersji zasilania 3-faz i mocy 1,5 kW. W standardzie sterowanie lokalnym złączem I/O, zewnętrzną klawiaturą oraz interfejsem Modbus. Optidrive Compact 2 zbudowany na platformie technologicznej Optidrive E3 posiada możliwość współpracy w trybie bezczujnikowego wektora ze wszystkimi rodzajami silników IE2, IE3 i IE4, tj. standardowymi indukcyjnymi (IM), z magnesami trwałymi (PM), bezszczotkowymi DC (BLDC), synchronicznymi reluktancyjnymi (SynRM). Trzy podstawowe makra aplikacyjne – tryb przemysłowy (z obciążeniami o charakterze stałomomentowym), tryb pompowy (z uaktywnioną funkcją redukcji zużycia energii, parametrami dostosowanymi do wydajnego sterowania pomp) oraz tryb wentylatorowy (z zaimplementowanym trybem p. pożarowym i funkcją precyzyjnego sterowania przepływem, dla niewielkich instalacji HVAC). Szybki start i tylko 14 podstawowych parametrów z 60 łącznie dostępnymi dla zaawansowanych.



Invertek Drives Polska Sp. z o.o.  
www.invertekdrives.pl

### Kübler Sendix KI40

Na całym świecie są wspólne wymagania dla enkoderów: muszą być kompaktowe i odporne na warunki atmosferyczne. Kompaktowe, optyczne enkodery Sendix Base KI40 spełniają te wymagania. Te wykonane w najwyższej jakości enkodery są idealne dla wszystkich standardowych aplikacji. Seria zaprojektowana ze standardowymi interfejsami oraz wykonaniami mechanicznymi pasuje na rynki Europy, Azji oraz Ameryki. Bardzo szeroki magazyn w Polsce i w Niemczech gwarantuje szybką dostępność enkoderów. Dzięki kompaktowej obudowie z wymiarami tylko 40 mm są idealne do instalacji z niewielkim miejscem montażowym, do małych maszyn oraz niewymagających aplikacji. Enkodery KI40 występują w wersji z wałkiem oraz ślepym otwo-

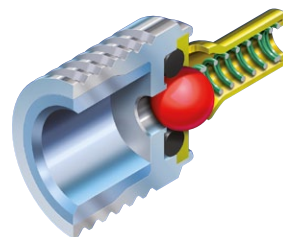


rem (otwór ma średnicę 8 mm). Szczelność z IP64 oraz zakres temperatury pracy od -20 do 70°C pozwalają na zastosowanie enkoderów także w trudnym środowisku pracy. Dzięki optycznemu sensorowi enkodery są w 100% odporne na pola magnetyczne. Rozdzielczość maksymalna to 2500 imp./obr. W wersji 5 V enkodery występują z interfejsem RS422, natomiast w wersji z zasilaniem 10–30 V DC enkodery występują z interfejsem *push-pull*. Solidne wykonanie, odporne na wibracje – wszystkie te cechy pozwalają oferować 2-letnią gwarancję na enkodery, co dzisiaj nie jest standardem wśród dostawców enkoderów. Bazując na tych wszystkich cechach, enkodery inkrementalne KI40 mają zastosowanie dla typowych aplikacji: małe maszyny drukujące, maszyny formujące plastik, maszyny tekstylne, automatyczne drzwi i bramy, maszyny do spawania i cięcia, małe napędy, silniki krokowe i generatory.

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

### Zawór zwrotny Softseat otwiera się na przemysł samochodowy

Popyt na najwyższej jakości innowacyjne miniaturowe komponenty i coraz wyższe wymagania dotyczące złożonych hydraulicznych układów sterowania w branży motoryzacyjnej spowodowały rozwój wysoko wydajnych zaworów zwrotnych Lee Check i zatyczek Lee Betaplug przeznaczonych do produkcji masowej. W bardzo krótkim czasie komponenty te znalazły zastosowanie na całym świecie w wielu gałęziach przemysłu motoryzacyjnego. Firma Lee Hydraulische Miniaturkomponenten GmbH oferuje obecnie na Targach IZB jako nowość zawór zwrotny Softseat z elastomerowym uszczelnieniem, który jest coraz częściej stosowany nie tylko w układach pneumatyki przemysłowej, lecz również w układach wydechowych silników spalinowych. W tym zakresie obecnie firma Lee opracowuje również zawory odpowietrzające, zawory schładzające dwufunkcyjne (DBV) oraz demontowane zawory i zaślepki.



Zawory zwrotne Softseat oferują wysoki poziom szczelności przy długich okresach postoju.

Ta gama produktów przemysłowych zostaje rozszerzona o włączane zaślepki o średnicy zaledwie 0,1 mm (z siem ochronnym lub bez), o odrębną serię siem ochronnych i mikroserię (zawory zwrotne, zaślepki, sita) o średnicy zewnętrznej wynoszącej zaledwie 2,5 mm. Nowością w ofercie produktów są dwa zawory wielodrogowe (o śr. zew. 5,5 mm i 8 mm), jak również zawory zwrotne zoptymalizowane pod kątem natężenia przepływu do 10 l/min i makrozawór zwrotny do przepływu o natężeniu niemal 20 l/min.

LEE Hydraulische Miniaturkomponenten GmbH  
www.lee.de

## NOWOŚCI TECHNICZNE

**OPCount – przenośny licznik cząstek**

ARGO-HYTOS prezentuje licznik cząstek najnowszej generacji. OPCount to przenośne urządzenie służące do monitorowania czystości płynów hydraulicznych. Umożliwia pomiary zanieczyszczeń w 8 kanałach dla wielkości cząstek: 4, 6, 10, 14, 21, 25, 38, 70  $\mu\text{m}$  (opcjonalnie: 2, 5, 10, 15, 20, 25, 50, 100  $\mu\text{m}$ ). Klasa czystości może być wyświetlana w standardach: ISO 4406, NAS 1638, SAE AS 4059, GJB 420A, GOST 17216, EI-IP 577 i DEF-STAN 91-91. Pomiary wykonywane są bezpośrednio na maszynie, po wpięciu urządzenia do linii ciśnieniowej (max 420 barów) lub w warunkach laboratoryjnych, z uprzednio pobranych próbek (dzięki zintegrowanej pompie). Wyniki prezentowane są na wyświetlaczu oraz zapisywane we wbudowanej pamięci. Wewnętrzna pamięć pozwala na zapisanie 4000 pomiarów, które następnie mogą być transferowane za pośrednictwem kabla USB. Intuicyjny i łatwy w obsłudze panel dotykowy pozwala na zaprogramowanie różnych trybów pracy i zabezpieczenie urządzenia hasłem. Dzięki zintegrowanej drukarce istnieje możliwość wydruku raportu bezpośrednio u klienta w trakcie usługi serwisowej. Licznik wyposażony jest w pojemną baterię (nawet do 4 h). Urządzenie jest dostarczane wraz z certyfikatem kalibracji, płytą CD z oprogramowaniem, kablem zasilającym, kablem USB, kompletem przewodów hydraulicznych oraz pojemnikami do pomiarów offline. Dzięki ergonomicznej konstrukcji i niewielkiej masie (9 kg) OPCount może być używany zarówno do pracy w terenie, jak i do pomiarów stacjonarnych.



ARGO-HYTOS Polska Sp. z o.o.  
www.argo-hytos.com

**Ręczne czytniki kodów kreskowych i 2D**

Rodzinę rozwiązań do automatycznej identyfikacji rozszerzamy o ręczne czytniki kodów kreskowych oraz kodów 2D. Wprowadzamy do oferty dwie serie urządzeń: BVS HS-Q – podstawowa seria ergonomicznych czytników oraz BVS HS-P – czytniki do wymagających aplikacji przemysłowych.



Czytniki: BVS HS-Q odczytują wszystkie popularne kody kreskowe oraz drukowane kody 2D z odległości do 40 cm. Poprawny odczyt kodu jest potwierdzany przez sygnał dźwiękowy, diodę LED na urządzeniu oraz wskaźnik LED na odczytywanym kodzie. Optyka skanera pozwala na odczyt kodów bezpośrednio z monitorów, wyświetlaczy oraz umiarkowanie odbłaskowych powierzchni. Lekka ergonomiczna obudowa o wysokiej odporności na upadki zapewnia komfort pracy w aplikacjach magazynowych, logistycznych czy na stanowiskach montażowych.

Wersja BVS HQ-P przeznaczona jest do wymagających aplikacji przemysłowych o stopniu ochrony IP65. Charakteryzuje się wytrzymałą obudową oraz podwyższoną odpornością na upadki (powyżej 50 upadków z wysokości 2 m). Czytniki te wyróżniają się bardzo dobrymi algorytmami odczytu kodów, pozwalającymi na odczyt kodów bezpośrednio nanoszonych na materiały, czyli tzw. kodów DPM. Wersja HDW umożliwia odczyt kodów o wysokiej rozdzielczości do 2,5 mil dla kodów kreskowych, a także z dużego obszaru odczytu do wielkości kartki A4. Odległość odczytu wynosi do 70 cm, a laserowe wskaźniki pola odczytu pomagają użytkownikowi w wygodnej obsłudze urządzeń.

Urządzenia komunikują się poprzez interfejsy RS232 lub USB. Obydwie wersje czytników oferujemy w wersji z przewodem lub bezprzewodowej, wykorzystującej technologię Bluetooth.

Balluff Sp. z o.o.  
www.balluff.pl

**Przeмиenniki częstotliwości EURA® EM-30**

Nowość w ofercie HF Inverter Polska! Przeмиennik częstotliwości EURA® EM-30, który instaluje się bezpośrednio na silniku elektrycznym. Posiada obudowę z wysokociśnieniowego odlewu, przemysłowy system chłodzenia oraz stopień ochrony IP66. Przeмиenniki te dostępne są w zakresie mocy od 0,40 kW do 15 kW, posiadają wbudowany filtr przeciwzakłóceń oraz komunikację ModBus®.



HF Inverter Polska SC  
www.hfinverter.pl

reklama

**Zakres oferty:**

- ◆ projektowanie;
- ◆ doradztwo techniczne;
- ◆ komplectacja i dostawy urządzeń;
- ◆ montaż, rozruch i serwis instalacji;
- ◆ programowanie i uruchomienie przemysłowych systemów sterowniczych i komputerowych;
- ◆ programowanie i uruchomienie systemów SCADA;
- ◆ prefabrykacja szaf sterowniczych i rozdzielni;
- ◆ sprzedaż elementów automatyki, osprzętu elektrycznego i armatury przemysłowej;
- ◆ Katalog Automatyki (www.katalogautomatyki.pl);
- ◆ audyty przemysłowych sieci komunikacyjnych;
- ◆ audyty energetyczne i efektywności energetycznej – białe certyfikaty.

**Skamer**<sup>®</sup>  
Automation Control Measurement  
www.skamer.pl

Zapraszamy na AUTOMATICON 2016 – stoisko nr A7, Hala 1

## NOWOŚCI TECHNICZNE

### Analizatory parametrów sieci z elastycznymi rozpinanymi przekładnikami

W ofercie firmy IME, której jedynym dystrybutorem na obszar Polski jest firma Biuro Techniczno-Handlowe PRO-MAC, pojawiły się nowe wersje analizatorów parametrów sieci, w komplecie z trzema dedykowanymi elastycznymi, rozpinanymi przekładnikami, a dokładnie z cewkami Rogowskiego. Dostępne są trzy rozmiary elastycznych przekładników, o średnicy obejmującej 80 mm, 142 mm lub 190 mm, przeznaczone do zastosowania przy prądach przemiennych z zakresu od 20 A do 5 kA. Długość przewodu przyłączeniowego zintegrowanego z cewką Rogowskiego to 3 m. Analizator na szynę TH35, zajmujący 4 moduły, to Nemo D4-Le (MFD4421SR), a na drzwi szafy w standardowym rozmiarze kwadratu o boku 96 mm – Nemo 96HDL (MF96421SR). Wykonanie na drzwi szafy charakteryzuje się większym, a zarazem bardziej czytelnym wyświetlaczem. W obydwu wersjach wyświetlane są jednocześnie cztery linie parametrów.

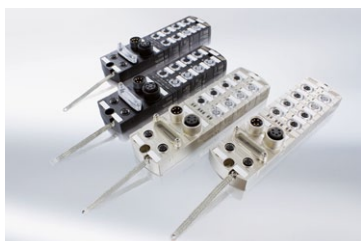


Wyróżnikiem zastosowania analizatora w połączeniu z elastycznymi rozpinanymi przekładnikami jest możliwość zamontowania kompletu urządzeń w aktualnie użytkowanej, a nawet pracującej rozdzielni bez konieczności demontażu szyn czy okablowania, a co za tym idzie – bez wyłączeń zasilania i kosztownych przestojów odbiorników energii. Dodatkową zaletą jest bardzo mały błąd pomiarowy cewek Rogowskiego w całym, a zarazem bardzo szerokim zakresie mierzonych prądów w stosunku do rozwiązania typowego, przy zastosowaniu przekładników prądowych.

**Biuro Techniczno-Handlowe PRO-MAC**  
www.promac.com.pl

### Moduły magistrali z funkcjonalnością IRT – priorytet transferu danych

16 modułów serii MVK Metal i Impact67 z funkcjonalnością IRT (*Isochronous Real Time*) tworzy teraz jeszcze więcej możliwości zastosowań w instalacjach PROFINET.



Krytyczne pod względem czasu pakiety danych obsługiwane są przez moduły z funkcjonalnością IRT priorytetowo (*Fast Forwarding*). Zapewnia to, że odpowiednie działania na linii produkcyjnej – na przykład działanie silników synchronicznych – wykonywane są dokładnie w zadanym czasie. Moduły umożliwiają instalację do PROFINET Klasa Zgodności C i są zgodne ze specyfikacją PROFINET V 2.2 lub 2.3. Wraz z implementacją IRT pakiety danych przesyłane są w izochronicz-

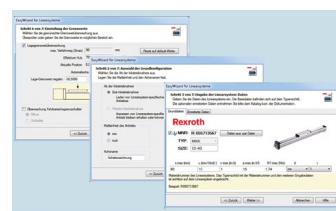
nym czasie rzeczywistym z czasem aktualizacji 250 µs i dokładnością fluktuacji mniejszą niż 1 µs.

Moduły MVK Metal z funkcjonalnością IRT z punktu widzenia mechanicznego są odpowiednie do zastosowania w trudnych warunkach przemysłowych. Moduły Impact67 w plastikowej obudowie stanowią ich wydajną alternatywę.

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

### Inżynieria oprogramowania EasyWizard: gotowy do startu w 3 minuty

EasyWizard jest nowym, o wiele szybszym narzędziem asystenta uruchomienia w ramach prac inżynierskich IndraWorks VR13. Gwarantuje on proste i bezusterkowe uruchomienie urządzeń regulujących napęd w połączeniu z systemami liniowymi systemu modułowego EasyHandling.



Uruchamianie napędów kompaktowych IndraDrive Cs jeszcze nigdy nie było tak szybkie i bezpieczne. Czas uruchomienia obniża się z dotychczasowych 90 minut do około 3 minut. W prosty sposób i intuicyjnie można teraz wprowadzać dane systemu liniowego, nawet z możliwością wczytywania danych mechanicznych za pomocą kodów QR. Dostosowana do asystenta tabliczka znamionowa w systemach liniowych sprawia, że uruchomienie jest łatwe jak nigdy dotąd.

Korzyści płynące ze szczególnych właściwości produktu:

- łatwe, szybkie i intuicyjne uruchamianie napędów;
- możliwy najkrótszy czas uruchomienia wynoszący około 3 minut;
- wczytywanie danych mechanicznych również poprzez kod QR;
- oparta na tekście i graficzna pomoc online do poszczególnych pól wejściowych;
- ograniczenie błędnego parametrowania poprzez ujednolicone usytuowanie danych na tabliczce znamionowej i masce wprowadzania Wizard;
- kontrola precyzyjności w przypadku swobodnego wprowadzania danych;
- nadaje się do wszystkich systemów liniowych firmy Bosch Rexroth – teraz również dla systemów liniowych innych producentów;
- w celu optymalizacji systemu można po wykonaniu parametrowania użyć osi w trybie testowania;
- oprócz IndraWorks DS dostępna teraz również w wersjach IndraWorks systemów sterowniczych IndraLogic XLC, IndraMotion MLD 13VRS oraz MLC 13VRS.

**Bosch Rexroth Sp. z o.o.**  
www.boschrexroth.pl

## NOWOŚCI TECHNICZNE

**Wózki LRF 8 dla przewodnic liniowych**

Tutaj wszystko idzie gładko. Wózek LRF 8 firmy item to praktyczny, kompletny system do przewodnic rolkowych na wałkach D10 lub D14, które są mocowane profilami zaciskowymi w rowku profilu 8. Jest on dostarczany w postaci gotowej do montażu i składa się z profilu wózka z płaską powierzchnią i dwóch jednostek z podwójnym łożyskiem o lekkim biegu wraz z systemem zgarniająco-smarującym. Wystarczy wsunąć na wałki, nastawić rolki z boku, dokręcić i odporna na skręcanie prowadnica jest gotowa. Wózek LRF 8 jest dostępny dla przewodnic o szerokości 40 i 80 mm.



Także montaż elementów funkcjonalnych jest bardzo prosty. Powierzchnia wózka jest frezowana na płasko i ma cztery otwory na tuleje pozycjonujące. Wszelkie aplikacje można dzięki temu mocować dokładnie na wózku. Ułatwia to konserwację i zmniejsza czas przezbierania.

W celu automatyzacji wózki LRF można łatwo łączyć z napędem paska zębatego lub napędem łańcuchowym. Przy montażu wózków o dowolnej długości można zamawiać zestawy wózka LRF i profile wózka LRF także pojedynczo. Wózek i dodatkowy osprzęt można dobrać w naszej wyszukiwarce techniki liniowej.

**Złącza przemysłowe dla każdej aplikacji**

(05/15) Seria złącz Heavycon complete z oferty firmy Phoenix Contact zapewnia doskonałą szczelność połączenia aż do stopnia ochrony IP69K. Dzięki kombinacji odpowiedniej obudowy z trzech serii wraz z wymaganymi wkładkami stykowymi bardzo łatwo jest uzyskać właściwe połączenie wtykowe do konkretnej aplikacji.



Seria standardowa wykonana z wytrzymałego metalu obejmuje szeroki zakres typów obudów złącz – z dowolnym wyprowadzeniem przewodu, jak i z różnymi sposobami ryglowania.

Wygodne złącze Heavycon EVO z tworzywa, z bagnetowym mocowaniem elementu dławiącego, nie tylko pozwala na dowolny wybór sposobu wyprowadzenia kabla na ostatnim etapie montażu, ale także przyczynia się do ograniczenia wielkości utrzymywanego magazynu części i kosztów magazynowych nawet o 70%.

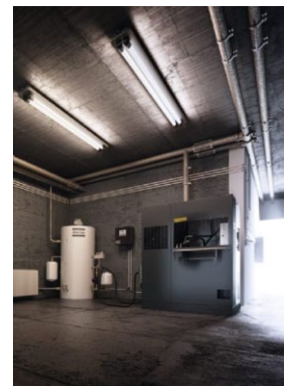
Obudowy serii Heavycon Advance z bezpośrednim ryglowaniem śrubami do powierzchni urządzenia/szafy ograniczają koszty (dzięki zrezygnowaniu z obudowy gniazda), a także gwarantują wysoką szczelność oraz wytrzymałość.

Poszczególne komponenty mogą być indywidualnie dobierane, elastycznie modyfikowane, rozszerzane lub wymieniane. Obudowy standardowe złącza Heavycon (z metalu) jak i EVO (z tworzywa) są w pełni kompatybilne z powszechnie stosowanym systemem przemysłowym. Obudowa Heavycon z metalu jest określana mianem *EMC-ready* dzięki zastosowanym przewodzącym uszczelkom. Wystarczy zastosować wraz z nimi dławnice z przyłączem ekranu i w szybki sposób uzyskać połączenie zabezpieczone przed zakłóceniami elektromagnetycznymi. Wszystkie obudowy złącz pasują do standardowych wycięć panelowych.

Phoenix Contact Sp. z o.o.  
[www.phoenixcontact.pl](http://www.phoenixcontact.pl)

**Thermo Kit – odzyskaj energię ciepłą ze swojej sprężarki w celu uzupełnienia systemu centralnego ogrzewania**

Atlas Copco Thermo Kit jest najprostszym i najbardziej skutecznym sposobem na odzyskanie ciepła generowanego przez sprężarkę i zastosowanie go jako źródła energii, które może wspomagać istniejącą instalację centralnego ogrzewania. Energia odzyskana ze sprężarki jest używana do podgrzewania wody, która jest przechowywana w zbiorniku buforowym podłączonym do systemu centralnego ogrzewania.



Thermo Kit jest dostępny w dwóch rozmiarach zbiornika: 400 lub 800 litrów – w zależności od wielkości sprężarki. Thermo Kit został zaprojektowany do zasilania typowych systemów centralnego ogrzewania stosowanych w biurach lub budynkach mieszkalnych.

**Łatwy i szybki montaż**

W skład zestawu Thermo Kit wchodzi: zbiornik buforowy, pompa obiegowa, sterownik oraz wszystkie elementy niezbędne do bezpiecznego i niezawodnego połączenia systemu odzyskiwania energii ze sprężarki do instalacji centralnego ogrzewania. Układ jest prosty w instalacji. Może być zmontowany przez każdego instalatora, a czas montażu w większości przypadków nie przekracza kilku godzin.

Atlas Copco Polska  
[www.atlascopco.pl](http://www.atlascopco.pl)

## NOWOŚCI TECHNICZNE

### Nowy sterownik ControlLogix 5580 zwiększa wydajność, bezpieczeństwo oraz redukuje złożoność układu

Firma Rockwell Automation poszerzyła rodzinę sterowników ControlLogix Allen-Bradley, by zwiększyć wydajność systemu i wesprzeć coraz częstsze stosowanie inteligentnych urządzeń w procesach produkcyjnych i przemysłowych. Nowy sterownik ControlLogix 5580 pozwala na zwiększenie wydajności aplikacji aż o 45%, posiada wbudowany 1-gigabitowy port Ethernet dla najlepszej obsługi komunikacji, wejść/wyjść oraz nawet 256 osi ruchu.

Nowy port oraz zwiększona wydajność redukują ilość potrzebnego sprzętu do sterowania i komunikacji, zmniejszając tym samym złożoność układu, jego koszty i rozmiar szaf sterowniczych.

Ponadto sterownik ControlLogix 5580 ułatwia proces wyboru produktów, ponieważ użytkownicy zyskują możliwość doboru odpowiedniego modelu ze względu na całkowitą liczbę wymaganych węzłów w sieci Ethernet. Jeden sterownik ControlLogix 5580 może obsługiwać do 300 węzłów w sieci Ethernet.

Obsługuje również zaawansowane opcje zabezpieczeń w ramach strategii *defense-in-depth*, wspierając ochronę zakładów, zasobów i własności intelektualnej. Sterownik jest wyposażony w zaawansowane technologie zabezpieczeń i funkcje, takie jak podpisanie cyfrowo i szyfrowane oprogramowanie układowe, wykrywanie zmian i rejestrowanie audytów.

**Rockwell Automation**  
www.rockwellautomation.pl



### Momentomierz z wyświetlaczem

ETH-Messtechnik GmbH to czołowy producent czujników i zestawów pomiaru momentu obrotowego. W ofercie niemieckiego producenta znalazł się unikalny przykład kompaktowego momentomierza z zabudowanym układem wizualizacji sygnałów momentu obrotowego i prędkości obrotowej. Momentomierz, znany z wersji występującej pod nazwą T 22 lub DRBK, został zaopatrzone, w zwartej obudowie, w dwukanałowy wzmacniacz pomiarowy oraz wyświetlacz ciąkokrystaliczny. Całość uzupełnia klawiatura pozwalająca na ustalanie zerowania, jak i śledzenia wartości szczytowych. Układ wyświetlacza jest aktualizowany co 1 próbkę/s w przypadku pomiaru prędkości obrotowej oraz co 1000 próbek/s. w przypadku momentu, prezentacja wyników następuje symultanicznie. Do zalet tego produktu zaliczyć można zwartą budowę (krótki wałek pomiarowy), szeroki wachlarz dostępnych zakresów pracy 0,5 Nm do 1000 Nm sygnał wyjściowy, do wybo-



ru, w postaci napięcia  $-10\text{ V}$  do  $+10\text{ V}$ , prądowy sygnał wyjściowy  $10\text{ mA} +/8\text{ mA}$ , bezszotkowa transmisja sygnału, wygodny zakres napięć zasilania oraz rewelacyjnie niska cena. Czujnik opracowano z myślą o aplikacjach, gdzie niekoniecznie zostanie zainstalowany rozbudowany system pomiarowy, a w układzie nadzoru urządzeń produkcyjnych ułatwione będzie monitorowanie aktualnego stanu.

**BIURO INŻYNIERSKIE ZAJĄCZKOWSKI**  
www.pomiary.biz.pl

### Moduł WIRE-CHIP h4.1 – 2 przewody dla 64 czujników temperatury

Do obsługi 64 czujników temperatury potrzeba jedynie 2 przewodów (GND, wire – magistrala „1-wire”). To sprawia, że zastosowanie modułu wraz z czujnikami DS18B20 jest kilkakrotnie tańsze niż tradycyjnych czujników termoparowych lub rezystancyjnych.

Do konfiguracji urządzenia używane jest bezpłatne, proste w obsłudze oprogramowanie. Wszystkie czujniki podłączone są równolegle, każdy czujnik posiada swój unikalny numer, co umożliwia rozróżnienie czujników.



W najnowszej wersji h4.1 zmieniono:

- mniejsza obudowa niż w wersji h4 (szerokość 2-bezpieczników (34 mm) na szynie DIN35);
- udoskonalona elektronika;
- brak wejść/wyjść cyfrowych (będą w przyszłości oferowane opcjonalnie);
- złącze USB z przodu obudowy, zamiast z góry – łatwiejsze podłączenie, gdy zamontowany w szafie.

Parametry techniczne:

- zakres pomiaru temperatury: od  $-55$  do  $+125^{\circ}\text{C}$  (czujnik DS18B20);  
– lub dowolny, podłączając PT100, PT1000 przez przetwornik CHIP-2438-MICRO-PT...;
- pomiar wilgotności względnej: 0–100% przez przetwornik CHIP-2438-MICRO-RH;
- inne mierzone wielkości: nasłonecznienie, 0–10 V, 4–20 mA (CHIP-2438-MICRO-....);
- porty komunikacyjne: RS485, USB z protokołem MODBUS RTU (SLAVE lub MASTER);
- izolacja galwaniczna 2,5 kV głównych obwodów (USB, wire | RS485 | zasilanie);
- zasilanie z USB lub 10–30 V DC.

**SolidChip**  
www.SolidChip.eu

## NOWOŚCI TECHNICZNE

**Nowa generacja chwytaków SCHUNK – Permanent!**

PGN-plus-P wyznacza nowy standard dla pneumatycznych chwytaków uniwersalnych i czyni sprawdzoną technologię jeszcze lepszą. Zoptymalizowane opatentowane prowadnice wielozębne 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 przenoszenie dużych obciążeń. Zwiększone maksymalne momenty pozwalają na stosowanie 50% dłuższych pałców chwytaka. Czyni to PGN-plus-Permanent optymalnym rozwiązaniem standardowym dla wielu zastosowań.

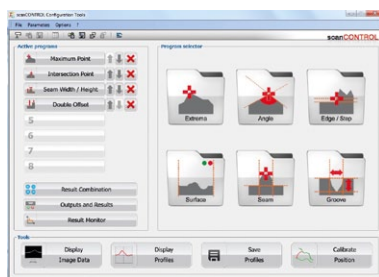


Chwytaiki PGN-plus-P występują w wersjach standardowych do użytku w środowisku czystym i lekko zabrudzonym lub w wykonaniu specjalnym do środowiska zanieczyszczonego. Produkowane są w zakresie wielkości 50–125, z siłami zacisku od 160 N do 2780 N. Skok na palec: 2–13 mm przy rekomendowanej wadze chwytanych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

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

**Nowe oprogramowanie scanCONTROL Configuration Tools 4.2 – jeszcze bardziej intuicyjne**

Nowe oprogramowanie scanCONTROL Configuration Tools 4.2 jest już dostępne do pobrania dla obecnych oraz nowych użytkowników skanerów laserowych profilu 2D/3D firmy Micro-Epsilon. Aktualizacja oprogramowania konfiguracyjnego oferuje wiele nowych przydatnych funkcji.



Oprogramowanie umożliwia konfigurację skanerów scanCONTROL przy użyciu komputera PC. Ponadto pozwala na wizualizację, zapis i eksport zmierzonego profilu. Korzystając ze skanerów serii SMART, skonfigurowane zadania pomiarowe zapisywane są bezpośrednio w czujniku. W takim przypadku skaner SMART może być użyty niezależnie i przysyłać zmierzone wyniki pomiarowe do układu sterowania.

Duże wrażenie robi funkcja pozwalająca użytkownikowi na swobodne obracanie i pozycjonowanie zeskanowanego profilu. Dzięki temu możliwe jest odtworzenie realistycznego obrazu profilu. Przykładowo w sytuacji, gdy czujnik usytuowany jest pod kątem w stosunku do badanego obiektu, profil może zostać „wyprostowany”

poprzez obrót i repozycjonowanie na ekranie. Funkcja orientacji profilu optymalizuje reprezentację wizualną oraz ocenę profilu.

Ocena danych pomiarowych została jeszcze bardziej uproszczona. Wiele z zadań pomiarowych wymaga jedynie informacji OK lub NOK, np. podczas sprawdzania tolerancji.

Nowa wersja oprogramowania umożliwia logiczne łączenie kilku sygnałów cyfrowych, np. połączenie wielu różnych indywidualnych inspekcji z oddzielną oceną OK/NOK. W ten sposób 8 sygnałów przełączających może być połączonych ze sobą tak, aby zapewnić na przykład jeden sygnał OK lub NOK.

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

**Innowacyjne liniowe łożyska kulkowe**

W bogatej ofercie firmy ROLLICO Rolling Components pojawiły się innowacyjne liniowe łożyska kulkowe z serii EXC (standard) oraz EXCE (ekonomiczna), przeznaczone do współpracy



z prowadnicami w postaci wałków liniowych. Ich przewaga nad produktami konkurencji polega na zastosowaniu podwójnych bieżni kulek wraz z opcją samowyrównania błędu prowadzenia. Zachowując dotychczasowe gabaryty łożyska, udało się zwiększyć jego nośność oraz osiągnąć wysokie prędkości i przyspieszenia posuwu z minimalną pulsacją i niskim tarcieniem. Dzięki innowacyjnej technologii produkcji szlifowanych bieżni metalowych oraz selekcji kulek łożyskowych o optymalnych średnicach łożyska zapewniają nadzwyczaj płynny ruch. Łożyska EXC lub EXCE wyposażone są w bieżnie oraz kulki łożyskowe ze stali nierdzewnej, a więc bez przeszkód można je stosować w agresywnym środowisku pracy. Więcej informacji znajdą Państwo na [www.rollico.com](http://www.rollico.com).

Zapraszamy również na stoisko ROLLICO na Targach Automaton 2016.

ROLLICO Rolling Components  
www.rollico.com

reklama


PORTAL ROBOTYKI PRZEMYSŁOWEJ


- wiadomości i wydarzenia
- produkcji i integracji
- aplikacje robotów

- www.robotyka.com
- produkty i firmy

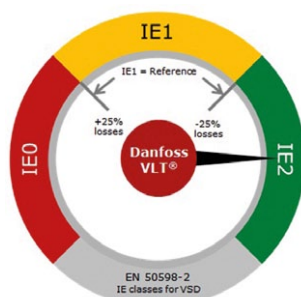
## NOWOŚCI TECHNICZNE

### Po prostu inteligentny – VLT® ecoSmart do obliczania sprawności systemu napędowego

VLT® ecoSmart to narzędzie internetowe, które ułatwia obliczenie klas IE i IES zgodnie z EN 50598-2.

Narzędzie VLT® ecoSmart pozwala:

- sprawdzić standardowe dane strat przy obciążeniu częściowym dla napędów VLT®;
- wprowadzać punkty obciążenia częściowego charakterystyczne dla zastosowań;
- obliczyć klasę IE oraz dane obciążeń częściowych dla przetwornicy częstotliwości;
- obliczyć klasę IES dla układu silnika asynchronicznego+przetwornica częstotliwości;
- utworzyć raport na temat danych strat przy obciążeniu częściowym oraz klasy skuteczności IE lub IES;
- wyeksportować punkty danych obciążenia częściowego do Twojego systemu.



Danfoss Poland Sp. z o.o.  
info@danfoss.pl

### LPF-40D, LPF-60D – zasilacze z PFC i funkcją ściemniania

Firma Mean Well wprowadziła do oferty kolejną serię zasilaczy LED z aktywnym układem PFC (modele LPF-40 i LPF-60) oraz z dodatkową funkcją ściemniania „trzy w jednym” w modelach LPF-40D i LPF-60D. Funkcję *dimming* można realizować na trzy sposoby – zewnętrznym napięciem 1~10 V DC, sygnałem PWM lub zewnętrznym rezystorem. Takie rozwiązanie pozwala w łatwy sposób regulować jasność oświetlenia i oszczędzać energię.



Zasilacze serii LPF zamknięte są w szczelnej obudowie (zgodnej z normą UL 94V-0 i IP67), wypełnionej klejem przewodzącym ciepło, który pochłania drgania wewnętrzne i pozwala wytrzymać wstrząsy dochodzące do 5 G. Ponadto posiadają wysoką sprawność do 90% i mogą pracować w szerokim zakresie temperatury od -40~70°C (przy swobodnej konwekcji powietrza). Modele te mogą być używane w aplikacjach oświetleniowych, gdyż spełniają normy dotyczące harmonicznych prądu EN61000-3-2 klasy C oraz charakteryzują się współczynnikiem mocy >0,9 (przy obciążeniu >60%). Wygodny montaż ułatwiają wyprowadzone przewody wejściowe i wyjściowe (w modelach z funkcją ściemniania LPF-40D i LPF-60D wyprowadzony jest dodatkowy przewód). Napięcie wejściowe mieści się w szerokim zakresie od 90–305 V AC, natomiast na wyjściu od 12~54 V DC. Standardowo modele tej serii wypo-

sażone są w zabezpieczenia przeciążeniowe, przeciwzwarceniowe, nadnapięciowe i termiczne. Bezpieczeństwo użytkownika gwarantuje zgodność zasilaczy z normami oświetleniowymi UL8750, EN61347-2-13 oraz EN55015. Typowymi aplikacjami do stosowania tych nowoczesnych produktów mogą być m.in. wewnętrzne i zewnętrzne oświetlenie LED, wyświetlacze LED, oświetlenie dekoracyjne LED itp.

Właściwości: szeroki zakres napięcia wejściowego 90~300 V AC; wbudowany aktywny PFC; izolacja klasy II (bez uziemienia); funkcja ściemniania 3 w 1 (1~10 V DC, PWM, rezystancja); plastikowa szczelna obudowa IP67; wysoka sprawność 90%; chłodzenie w otwartym obiegu powietrza; zabezpieczenia termiczne, przeciwzwarceniowe, przeciążeniowe, nadnapięciowe; certyfikaty UL/ CUL/ TUV/ CB/ CE; 3 lata gwarancji.

ELMARK Automatyka Sp. z o.o.  
www.elmark.com

### Perfekcyjna ostrość termogramu z funkcją MultiSharp

Ostrość to jeden z dwóch parametrów termogramu, którego nie można zmienić po jego wykonaniu. Z badań przeprowadzonych przez producentów kamer termowizyjnych wynika, że nawet około 60% błędów podczas wykonywania pomiarów termowizyjnych związanych jest z ustawieniem niewystarczającej ostrości. Jest to szczególnie znaczący parametr w przypadku dokonywania inspekcji termowizyjnych jakościowych, czyli wtedy, kiedy analizujemy termogramy, odczytując dokładną temperaturę zobrazowanych obiektów. W kamerach termowizyjnych z funkcją autofocusu ostrość dobierana jest na podstawie pomiaru odległości obserwatora od obiektu, co oznacza, że jeśli w dalszej odległości znajdują się również interesujące dla nas urządzenia, wówczas będziemy musieli dokonać kolejnego zobrazowania z innymi ustawieniami odległości. Przykładem powyższego opisu jest termogram stacji elektroenergetycznej, na którym właściwą ostrość ma jedynie obiekt znajdujący się najbliżej obserwatora. Firma Fluke wprowadziła na rynek kamerę termowizyjną Ti450 z funkcją MultiSharp, która eliminuje powyższy problem z ustawianiem ostrości. Z użyciem tej funkcji podczas dokonywania zobrazowania termowizyjnego wykonywana jest automatycznie seria termogramów, które są następnie w kilka sekund przetwarzane przez zaimplementowane wewnątrz kamery algorytmy. Złożenie wielu obrazów termowizyjnych z różnymi ustawieniami ostrości pozwala na otrzymanie jednego termogramu z perfekcyjną ostrością wszystkich obiektów niezależnie od ich odległości od obserwatora.



Fluke Europe B.V.  
www.fluke.com



## NOWOŚCI TECHNICZNE

## Nowy falownik serii SX2000

Firma Sanyu Sp. j. wprowadza na rynek nowy przemiennik częstotliwości serii SX2000. Jest to energooszczędny falownik wektorowy, zasilany jedno- lub trójfazowo, produkowany obecnie do mocy 45 kW. Przemiennik częstotliwości serii SX2000 reprezentuje nową generację wysokiej jakości wielofunkcyjnych, ekonomicznych i wysoko wydajnych wektorowych przemienników częstotliwości. Jego bardzo atrakcyjna cena sprawia, że często używany jest do zastosowań HVAC. Szersze omówienie tego przemiennika częstotliwości zamieścimy w następnym wydaniu NiS.



Sanyu Sobczak Sp. j.  
www.sanyu.eu

## Kompaktowe moduły hybrydowe I/O bezpieczeństwa

Kompaktowe moduły I/O serii TBPN firmy Turck to pierwsze tego typu urządzenia oferujące w jednej obudowie zarówno standardowe, jak i bezpieczne wejścia/wyjścia. Dzięki wykonaniu w IP67 moduły hybrydowe można bez wysiłku zastosować w każdej maszynie. Ich użycie pozwala na zastosowanie tańszego i krótszego okablowania, oszczędzając tym samym przestrzeń montażową. Po stronie bezpiecznej modułu Profinet/Profisafe użytkownik dysponuje dwoma wejściami bezpiecznymi do podłączenia dowolnych czujników bezpieczeństwa (np. kurtyn lub przycisków awaryjnego zatrzymania). Pozostałe dwa kanały mogą być wykorzystane w funkcji wejść lub wyjść. Cztery standardowe kanały są uniwersalnymi wejściami/wyj-

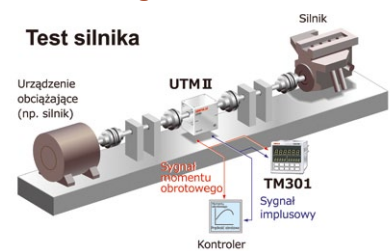


ściami, które mogą zostać obciążone do 2 A. Dwa z nich mogą również pracować jako mastery IO-Link. W połączeniu z koncentratorami sygnałów firmy Turck mogą obsłużyć nawet 32 dodatkowe I/O.

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

## Urządzenia serii UTM II zaprojektowane do pomiaru momentu obrotowego

Firma UNIPULSE – za pośrednictwem Uni-Solutions, wyłącznego przedstawiciela na Europę Wschodnią – oferuje wysokiej klasy urządzenia serii UTM II zaprojektowane do pomiaru momentu obrotowego.



Dostępne są w szerokim zakresie sił od 0,05 Nm do 10 000 Nm, mogą pracować z prędkością obrotową do 20 000 obr./min. Charakteryzują się wysoką częstotliwością pomiarów oraz wykonane są w bezstykowej (bezprowadowej) technologii transmisji mierzonych danych. Oznacza to, że sygnał z obracającego się wału przekazywany jest do przetwornika bezprzewodowo.

Niektóre z nich pozwalają z dużą dokładnością wskazywać położenie zmierzonej siły na osi.

Momentomierze UNIPULSE występują również w wersji wodoszczelnej, co pozwala na ich stosowanie w środowisku, gdzie narażone są na ciągły kontakt z wodą.

Do zobrazowania momentu posłużą wskaźniki monitorowania, np. TM301, TM500. Wartości zmierzone mogą być przesyłane z użyciem różnych protokołów transmisji danych do systemów sterowania.

UNI-SOLUTIONS  
www.uni-solutions.pl

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 prowadniki kabli.
- LAIRD – Przemysłowe systemy zdalnego sterowania radiowego.
- MICRO DETECTORS – Szeroka gama czujników.
- ISV – Wtykowe złącza przemysłowe i dekontaktory (z wbudowaną funkcją rozłączeniową).
- NORIS – Profesjonalne czujniki. Monitoring systemów automatyki.



## NOWOŚCI TECHNICZNE

### Elektroniczna blokada AZM 400 – ogromny krok w bezpieczeństwie



Cechy charakterystyczne AZM 400 to m.in. bardzo wysoka siła ryglowania wynosząca 10 000 N, bistabilna, aktywna zasada działania oraz elektrycznie wysuwany sworzень ryglujący. Oznacza to, że nowa blokada może pracować również na bardzo dużych, zautomatyzowanych osłonach bezpieczeństwa, np. w centrach obróbczych CNC. Kombinacja zastosowanych komponentów elektronicznych oraz czujników zapewnia wysoki poziom dostępności z perspektywy użytkownika, a także oferuje szereg interesujących funkcji dodatkowych przy zachowaniu bardzo wysokiego poziomu bezpieczeństwa.

Blokada bezpieczeństwa AZM 400 zbudowana jest w oparciu o czujniki elektroniczne oraz rygiel napędzany silnikiem elektrycznym. Aktywator z kolei wyposażony jest w tag RFID oraz otwór, w który wprowadzany jest rygiel. Bezpieczne zaryglowanie uzyskuje się po wprowadzeniu rygla w otwór aktywatora na odpowiednią głębokość. W tym stanie blokada osiąga siłę ryglowania 10 000 N. AZM 400 jest systemem bistabilnym, który utrzymuje pozycję sworznia ryglującego także w razie braku zasilania. Nawet w przypadku niebezpiecznych ruchów dobiegowych maszyny osłona pozostaje w takiej sytuacji bezpiecznie zaryglowana.

W celu uzyskania szerszych informacji technicznych oraz handlowych na temat blokad AZM 400 prosimy o kontakt.

**Schmersal-Polska**  
[www.schmersal.pl](http://www.schmersal.pl)

### Oxysmart: automatyzacja procesu nityfikacji w biologicznych oczyszczalniach ścieków

System Oxysmart, najnowszy produkt firmy Chemitec, powstał w celu zmniejszenia zużycia energii, pobieranej podczas procesu napowietrzania w reaktorach biologicznych. Rynek oferuje wiele dedykowanych rozwiązań w tej dziedzinie, ale oparte są one zawsze na zewnętrznych sterownikach.

Oxysmart to algorytm sterowania, który został zaimplementowany bezpośrednio do przetwornika pomiarowego serii 50 firmy Chemitec. Za pomocą tego miernika odbywa się jednocześnie: po-



miar tlenu rozpuszczonego, azotu amonowego oraz sam proces sterowania.

Oxysmart opiera się na założeniu monitorowania obciążenia przychodzącego poprzez kontrolowanie stężenia azotu amonowego. Sam algorytm, za pomocą przetwornika pomiarowego serii 50, dokonuje optymalizacji procesu i dostosowuje go bezpośrednio do zmian obciążenia. Logika jest przystosowana do pracy w każdej instalacji, niezależnie od zamontowanego sprzętu elektromechanicznego w postaci dmuchaw, aeratorów lub mieszadeł, skutecznie optymalizując funkcjonowanie procesu napowietrzania.

Zadana wartość tlenu zmienia się w sposób ciągły w zależności od obciążenia wykrytego przez czujnik jonów amonowych S470/NH4+, zaś sonda tlenu S423/C/OPT dokonuje weryfikacji realizacji założonych celów technologicznych.

System Oxysmart skutecznie zmniejsza koszty związane z realizacją procesu napowietrzania.

**MCC Mariusz Cabała**  
[www.mcc.net.pl](http://www.mcc.net.pl)

### Głowica UHF F192 z dalekim zakresem działania

Dzięki zakresowi działania do 6 m głowica F192 nadaje się idealnie do aplikacji, gdzie wymagane są dalekie zasięgi. Urządzenie jest w stanie czytać i nadpisywać do 200 tagów jednocześnie, umożliwiając bardzo szybką przepustowość i w rezultacie zwiększenie produktywności.



Bez względu na to, czy jest to przemysł samochodowy, intralogistyka czy transport, głowice UHF odczytu/zapisu działają niezawodnie nawet w trudnych warunkach i wysokich temperaturach zależnie od wymaganych zakresów działania. Dodatkowo głowice oferują wysoki poziom elastyczności: polaryzacja anteny dla niezawodnej identyfikacji taga może być ustawiona ręcznie na poziomą lub pionową albo całkowicie automatycznie dla każdego procesu odczytu/zapisu, zależnie od aplikacji.

Głowice UHF posiadają stopień ochrony IP67 i trwałą metalową podstawę. Następną znaczącą zaletą jest możliwość wykorzystania głowicy w każdym kraju. Urządzenia spełniają wszystkie konkretne wymogi wyznaczone dla poszczególnych krajów, takie jak maksymalna moc transmisji czy wykorzystane pasmo częstotliwości. Zdecydowanie ułatwia to bezproblemową integrację systemu. Serię głowic odczytu/zapisu UHF cechuje znakomita sygnalizacja LED, która pozwala kontrolować poprawne działania nawet z dalekich zakresów.

**Pepperl+Fuchs Sp. z o.o.**  
[www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)

# Monitoring energii w przemyśle

Piotr Gocłowski

**K**oszty energii elektrycznej to duża część domowych wydatków, głównie przez jej rosnące ceny. W przypadku obiektów przemysłowych sytuacja wygląda podobnie, a koszty te często da się znacząco obniżyć poprzez dokładne przyjrzenie się konsumpcji energii. Najprostsze liczniki dostarczają zazwyczaj tylko informacji o ilości zużytej energii. Dzięki nowoczesnym analizatorom uzyskuje się szeroki wgląd do informacji o zużytej energii i jej jakości, co znacznie ułatwia optymalizowanie procesów i podejmowanie właściwych decyzji w celu obniżenia kosztów.

## Problemy z kosztami i jakością energii

W obecnych czasach monitorujemy i rejestrujemy ogromne ilości informacji w myśl idei Internetu Rzeczy. Jest to następstwo rozwoju sieci komunikacyjnych i obniżenia kosztów produkcji urządzeń opartych o procesory i półprzewodniki. W przemyśle dane na temat produkcji od dawna są już rejestrowane i analizowane w celach kalkulacji i optymalizacji kosztów. Energia elektryczna to produkt, który jest często traktowany po macoszemu, ponieważ bez odpowiedniego sprzętu ciężko jest sprawdzić jego jakość, więc najczęściej rozpatruje się tylko ilość i cenę za kWh. Nowoczesny sprzęt pomiarowy, układy oparte o mikroprocesory, oświetlenie – te wszystkie odbiorniki są podatne na słabą jakość energii. Światło migocze (*flicker*), urządzenia elektroniczne restartują się, a sprzęt pomiarowy pokazuje błędne wskazania. Analizatory energii elektrycznej pozwalają na dostrzeżenie większości bolączek, na jakie cierpią przemysłowe, a także konsumenckie sieci elektryczne.

W przemyśle często znajdziemy bardzo energochłonne urządzenia, takie jak piece, silniki dużej mocy czy oprzyrządowanie linii produkcyjnych itp. W przypadku wielu z nich ich pracę da się zoptymalizować, usprawnić, co może znacząco wpłynąć na zużycie energii na obiekcie, a to w konsekwencji obniża rachunek za prąd. Więc informacje na temat zużytej energii i jej jakości pozwalają skutecznie obniżać koszty produkcji. W większych obiektach przemysłowych, gdzie jest zapotrzebowanie na pomiar zużycia energii wielu maszyn, występuje też zapotrzebowanie na system zbierający dane z wielu urządzeń pomiarowych. Firma Janitza dostarcza rozwiązania w każdym z powyższych przypadków, tworząc pełny ekosystem do pomiaru, monitorowania, rejestrowania energii i jej jakości, a także alarmowania w przypadku wystąpienia zdefiniowanych przez użytkownika zdarzeń, jak np. spadek napięcia czy gwałtowny wzrost poboru energii.

## System do zarządzania energią na obiekcie – ENMS

Firma Janitza to producent nowoczesnych analizatorów energii elektrycznej, które pozwalają na pomiar wielu parametrów energii, takich jak: moc czynna/bierna, cos fi, asymetria prądów/napięć, wyższe harmoniczne, stany przejściowe, prąd upływu, migotanie napięcia i wiele innych. Dzięki szerokiej ofercie analizatorów, każdy znajdzie urządzenie dla siebie od

najprostszych urządzeń bez pamięci i zegara RTC, po rozbudowane analizatory z kolorowym wyświetlaczem, Ethernetem, wysoką dokładnością, klasy „A”. Wszystkie analizatory Janitza używają otwartych protokołów komunikacyjnych, takich jak Modbus TCP/RTU, co znacznie ułatwia ich integrację z innymi urządzeniami i oprogramowaniem. To, co wyróżnia ofertę Janitza spośród innych producentów, to wysoce rozwinięte oprogramowanie GridVis, które generuje różnorodne wykresy, konfiguruje analizatory, pełni funkcje bazy danych, generuje raporty zużycia energii, porównując wyniki z normami EN 50160 2011 czy EN61000-2-4. Dzięki oprogramowaniu GridVis uzyskuje się kompleksowy system zarządzania energią, który znacznie upraszcza analizę danych, ich dalszą obróbkę i określenie słabych punktów sieci. Ponadto do GridVis (od wersji Enterprise) można połączyć urządzenia firm trzecich opartych o protokół Modbus.

Janitza to lider w pomiarze i analizie energii elektrycznej. Od ponad 50 lat dostarcza innowacyjne rozwiązania pomiarowe i układy korygujące jakość energii. ■



reklama

Zastanawiałeś się  
ile energii elektrycznej marnuje się  
w Twojej firmie?




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

# Elektroniczne wskaźniki położenia DD51-E / DD52R-E

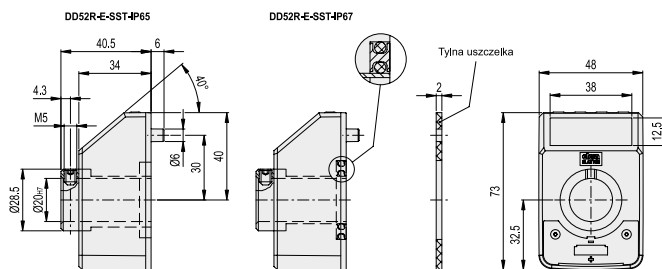
Firma Elesa+Ganter®, światowy lider w produkcji standardowych elementów maszyn, wprowadziła do oferty elektroniczny wskaźnik położenia z napędem bezpośrednim DD52R-E. Nowy produkt jest wyposażony w szereg użytecznych funkcji, w tym w możliwość zaprogramowania do 32 pożądanych pozycji urządzenia (nastawów), do których można wracać w przyszłości. Konstrukcja elektronicznych wskaźników położenia DD52R-E bazuje na wprowadzonych wcześniej wskaźnikach mechanicznych DD52R oraz elektronicznych DD51-E. Oferowany produkt stanowi idealne rozwiązanie w sytuacjach, w których nie można dobrać standardowego przełożenia (np. układy liniowe pracujące na pasku zębatym lub łańcuchu lub na śrubach o nietypowym skoku) lub w aplikacjach, w których wartość odniesienia (punkt zerowy pomiaru) znajduje się poza zakresem pracy mechanizmu regulacji.

Wskaźnik elektroniczny DD52R-E jest urządzeniem montowanym bezpośrednio na wrzecionie sterującym o średnicy 20 mm. Piasta wskaźnika wykonana jest ze stali nierdzewnej AISI 304. Obudowa składa się z dwóch zespawanych ultradźwiękowo części – korpusu i podstawy. Oba elementy wykonane są ze wzmocnianego poliamidu, a na pochylonej, frontowej części korpusu znajduje się przezroczyste okienko odczytu. Wyświetlacz DD52R-E mieści aż sześć cyfr przy 12 mm ich wysokości. Ułatwia to odczyt wskazywanych wartości i rozszerza zakres możliwych wskazań.

Opisana konstrukcja wskaźnika zapewnia bardzo wysoką klasę szczelności – IP65, a z dodatkowym mosiężnym pierścieniem uszczelniającym – IP67 (rys. 2).



Rys. 1. Rodzina elektronicznych wskaźników położenia z napędem bezpośrednim – od lewej nowy DD52R-E oraz obecny już w ofercie DD51-E



Rys. 2. Budowa elektronicznego wskaźnika położenia DD52-E

To, co wyróżnia elektroniczne wskaźniki położenia, to możliwości ich bezpośredniego programowania, bez konieczności posiadania dodatkowego oprogramowania. Za pomocą kombinacji czterech przycisków, znajdujących się nad wyświetlaczem modelu DD52R-E, możemy wybierać i ustawiać dostępne funkcje: odczyt i ładowanie wartości bezpośredniej lub przyrostowej, zmiana jednostek mm/cale dla pomiarów liniowych, pomiar wartości kąta obrotu, ustawianie wartości przełożenia, offsetu czy dokładności wskazania. Istotną cechą jest też możliwość ustalania dowolnej wartości przełożenia w przedziale od 0,01 do 100. Dodatkowo elektroniczny wskaźnik położenia z napędem bezpośrednim DD52R-E posiada ważną funkcję wczytania pozycji docelowej. Za jej pomocą możemy zapamiętać aż do 32 nastawów, do których będziemy chcieli wrócić w przyszłości. Żywotność baterii DD52-E określona jest na 8 lat ciągłej pracy. Zaznaczyć przy tym należy, że wymiana baterii pozwala na zachowanie w pamięci ustawionych funkcji i nie wymaga demontowania wskaźnika z wrzeciona.

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](http://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](http://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](mailto:egp@elesa-ganter.com.pl)

[www.elesa-ganter.pl](http://www.elesa-ganter.pl)

# Elektroniczne wskaźniki położenia z napędem bezpośrednim

## Jeden wskaźnik do wielu zastosowań

Dzięki dostępnym funkcjom i programowalnym parametrom, jeden wskaźnik może być stosowany w wielu aplikacjach. Można w nim ustawić między innymi: wartość wyświetlaną po jednym obrocie, kierunek przyrostu wartości, jednostki miary, offset, reset.

## Duży czytelny wyświetlacz

Wyraźne cyfry widziane z dużej odległości dzięki wyświetlaczowi LCD o wysokości 8 mm (DD51-E) lub 12 mm (DD52R-E).

DD51-E



DD52R-E



**INOX**  
Stainless Steel

## Wysoki stopień szczelności

Stopień ochrony IP65 lub IP67.

## Odporność na korozję

Tuleja ze stali nierdzewnej AISI 304 z otworem gładkim o średnicy 14 lub 22 mm, wykonanym w tolerancji H7.

## Długa żywotność baterii

Wbudowana litowa bateria zapewnia 5 (DD51-E) lub 8 (DD52R-E) lat pracy.

Inne dostępne wykonania:



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:**



Koła ręczne



Pokręta



Rękojeści zaciskowe



Uchwyty



Wskaźniki



Trzpienie ustalające



Dźwignie



Stopy wahliwe



Zawiasy



Osprzęt hydrauliczny

Nowość ELESAGANTER®

# Uchwyt z pneumatycznym zaworem rozdzielającym – seria EBR.150-PN

Firma Eles+Ganter, światowy lider w produkcji standardowych elementów maszyn, wprowadziła do oferty innowacyjny rodzaj uchwytu z wbudowanym pneumatycznym zaworem rozdzielającym sterowanym mechanicznie. Nowy produkt nosi oznaczenie EBR.150-PN i jest przeznaczony do maszyn i urządzeń, w których operowanie uchwytem i sterowanie zaworem pneumatycznym musi być wykonywane jednocześnie.

Nowe uchwyty EBR.150-PN z pneumatycznym zaworem rozdzielającym to rozwiązanie dedykowane do wszystkich urządzeń, gdzie głównym źródłem zasilania i sterowania jest sprężone powietrze. Nowy produkt świetnie sprawdza się jako kompaktowy element sterujący poszczególnymi funkcjami maszyny. Uchwyty funkcyjne EBR.150-PN polecane są przede wszystkim tam, gdzie operator maszyny odpowiada za uruchomienie poszczególnych narzędzi, np. urządzeń montażowych, pakujących itp.

Nowy uchwyt z zaworem pneumatycznym zbudowany jest na bazie dobrze znanego uchwytu EBP.B. w stylizacji Ergostyle. Zasadnicza konstrukcja uchwytu EBR.150-PN wykonana jest z bardzo wysokiej jakości poliamidu wzmocnianego włóknami szklanymi. Powierzchnia charakteryzuje się bardzo eleganckim, matowym wykończeniem. Elementy montażowe, w postaci mosiężnych wtopek, zapewniają maksymalną sztywność i żywotność zamocowanego uchwytu.

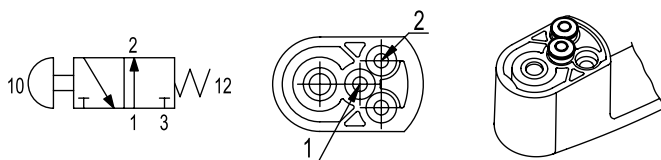


Rys. 1. EBR.150-PN – uchwyt z pneumatycznym zaworem rozdzielającym

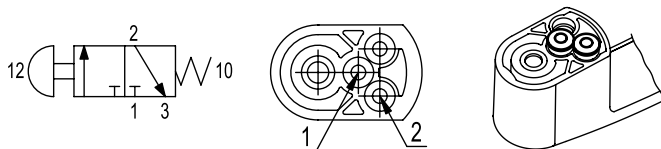
Najistotniejszym elementem całej konstrukcji jest pneumatyczny zawór rozdzielający sterowany mechanicznie, tj. za pomocą przycisku wbudowanego w uchwycie. Konstrukcja zaworu oparta jest na trzech złączach pneumatycznych, przystosowanych do współpracy z przewodami pneumatycznymi o średnicy 4 mm.

Ze względu na zasadę działania uchwyt EBR.150-PN występuje w trzech wariantach:

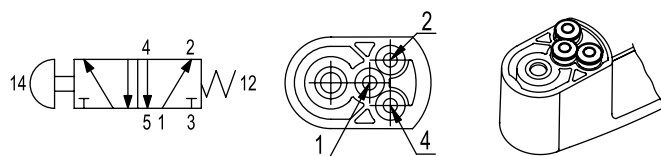
- EBR-PN-3/2-NO – zawór pneumatyczny jest normalnie otwarty. Wciśnięcie przycisku odcina napływ powietrza i powoduje odpływ powietrza do atmosfery;



- EBR-PN-3/2-NC – zawór pneumatyczny jest normalnie zamknięty, a odpływ powietrza do atmosfery otwarty. Wciśnięcie przycisku powoduje odcięcie odpływu i jednocześnie napływ powietrza;



- EBR-PN-5/2 – uruchomienie przycisku przełącza jednocześnie napływ i odpływ powietrza pomiędzy dwoma dostępnymi przyłączami;



Parametry techniczne samego zaworu uchwytu EBR.150-PN przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Parametry techniczne	
Czynnik zasilający	Filtrowane powietrze
Ciśnienie pracy	2-10 barów
Temperatura pracy	od -20 do +80°C: suche powietrze od 0 do +80°C: powietrze z olejem
Swobodny wydatek powietrza	130 Nl/min (6 barów, swobodny wypływ)
Siła uruchamiająca zawór	22 N (niezależnie od ciśnienia pracy)
Nominalna średnica przepływu powietrza	2,5 mm

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](http://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](http://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](mailto:egp@elesa-ganter.com.pl)

[www.elesa-ganter.pl](http://www.elesa-ganter.pl)

## Uniwersalny system mocowania czujników

Firma Elesa+Ganter posiada w swojej ofercie linię elementów konstrukcyjnych umożliwiających łatwe zamocowanie i regulację czujników, fotokomórek itp. System ten bazuje na profilach okrągłych i kwadratowych oraz zestandaryzowanych elementach łączących, dających możliwość tworzenia elastycznych układów mocowania i regulacji.

Prezyjnie wykonane łączniki z wysoko wytrzymałego aluminium zapewniają maksymalną stabilność połączeń profili przy stosunkowo niewielkich wymiarach i masie własnej takiej konstrukcji. Zapewnia to dużą stabilność układu nawet w środowiskach, w których występują działania silnych drgań i wibracji.

Oferowane pręty i profile (kwadratowe i okrągłe), wykonane ze stali nierdzewnej, dostępne są również standardowo w wersji z wygrawerowaną laserowo na ich powierzchni precyzyjną skalą. Umożliwiają one łatwiejsze ustawienie oraz późniejszą regulację zamocowanego czujnika.

Oprócz samych elementów konstrukcji uchwytu dostępne są tu również zestandaryzowane oprawki i płyty montażowe do całego szeregu czujników i fotokomórek. Ułatwia to znacznie montaż całego układu regulacji, eliminując konieczność dorabiania dodatkowych elementów łączących.

Materiały wykorzystane do produkcji poszczególnych elementów tej grupy:

- korpusy łączników – aluminium;
- śruby zaciskowe, zestawy zaciskowe – stal nierdzewna;



- pręty i profile – stal nierdzewna;
  - oprawki i płyty montażowe – stal nierdzewna
- zostały dobrane w sposób, który umożliwia ich stosowanie również tam, gdzie wymagania środowiskowe lub prawne wymuszają stosowanie elementów odpornych na korozję.

Więcej informacji o firmie i jej ofercie znajduje się na stronie: [www.elesa-ganter.pl](http://www.elesa-ganter.pl) oraz w newsletterze dostępnym za pośrednictwem strony: [www.elesa-ganter.info.pl](http://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](mailto:egp@elesa-ganter.com.pl)

[www.elesa-ganter.pl](http://www.elesa-ganter.pl)

# Sięgnij po robotykę. Roboty przemysłowe WObit

Przedsiębiorstwa coraz częściej decydują się na automatyzację i robotyzację procesów produkcyjnych, gdyż są to skuteczne metody podnoszące wydajność i pozwalające na spełnianie wysokich wymogów jakościowych. Firma WObit proponuje szeroką ofertę robotów przemysłowych własnej produkcji, a także szereg komponentów do wyposażenia robotów i maszyn przemysłowych, co umożliwia tworzenie aplikacji standardowych, jak i projektowanie oraz wykonanie dedykowanych rozwiązań.

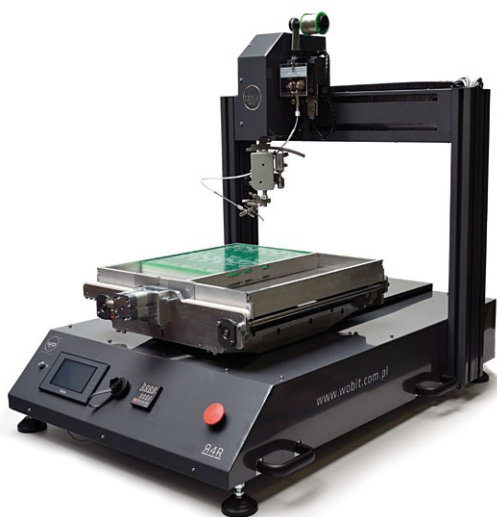
W przemyśle wiele zadań polega na przeniesieniu elementów z miejsca na miejsce, do realizacji których optymalne rozwiązanie stanowią roboty kartezyjańskie. Firma WObit proponuje trzy standardowe rodzaje tych robotów własnej produkcji, na których dobór mają wpływ m.in. wymagana dynamika ruchu, obciążenia oraz dokładność pozycjonowania. Konstrukcja robotów bazuje na modułach liniowych na pasku zębatym (MLA) lub śrubie kulowej (MLAS). Dzięki budowie opartej o dedykowane profile aluminiowe oraz modularności produkty te dają bardzo szeroki zakres konfiguracji i zastosowań. W zależności od potrzeb aplikacji dostępne są roboty złożone z modułów MLA, z napędem przenoszonym przez pasek zębaty (o zakresie ruchu do 2500 mm) oraz MLAS – gdzie zastosowana jest śruba kulowa (zakres ruchu do 600 mm). Od niedawna do aplikacji wymagających przenoszenia większych obciążeń w dłuższym zakresie roboczym – do 1 m – dostępne są roboty, których podstawę stanowi nowy moduł MLAS16. Moduł jest napędzany za pomocą śruby kulowej 15 lub 16 i pozwala osiągnąć prędkość liniową do 0,8 m/s. Dokładność pozycjonowania to 0,01 mm, a maksymalna siła osiowa wynosi 1000 N. Moduły w zależności od wymagań klienta mogą być



Robot mobilny AGV32

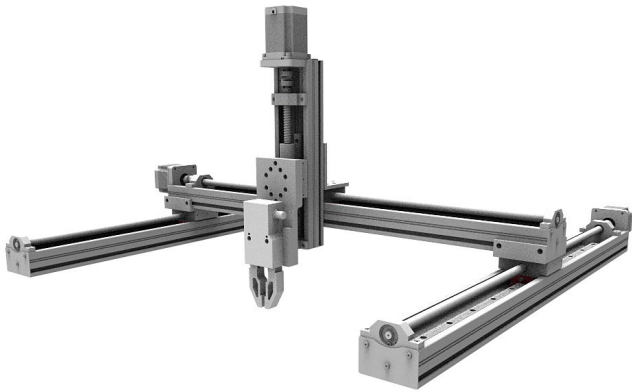
napędzane silnikiem krokowym z elektroniką zewnętrzną bądź zintegrowaną, silnikiem DC oraz serwonapędem. Do aplikacji wymagających bardzo wysokiej dynamiki i precyzji pozycjonowania przeznaczone są roboty, których konstrukcja bazuje na silnikach liniowych ServoTube. Napędy te charakteryzują się przyspieszeniem do 586 m/s<sup>2</sup>, prędkością do 10,6 m/s oraz powtarzalnością pozycjonowania do 0,012 mm.

Kontrola ruchu robotów może być realizowana w różny sposób, jednak jednym z najpopularniejszych rozwiązań jest wykorzystanie kontrolera MIC488. Jest to programowalny czteroosiowy kontroler, umożliwiający sterowanie do czterech napędów krokowych lub serwonapędów w trybie Krok/Kierunek. Pozwala także na podłączenie enkoderów inkrementalnych do nadrzędnej kontroli pozycji. Poza uniwersalnymi wejściami/wyjściami cyfrowymi oraz dwoma wejściami analogowymi 0–10 V kontroler wyposażony jest w porty komunikacyjne (RS232/RS485) pracujące w protokole Modbus (*slave*), służące do komunikacji np. z panelem operatorskim HMI. Kontrola ruchu robota jest prosta dzięki dedykowanemu, intuicyjnemu oprogramowaniu, które pozwala na konfigurację ruchu napędów oraz tworzenie programów sterujących napędami, wyjściami, a także reagowanie na stany wejść lub wartości zmiennych komunikacyjnych.



Robot Desktop CDR480





Precyzyjny robot kartezjański

Wśród robotów produkowanych przez WOBit warto też zwrócić uwagę na CDR480 typu Desktop, który jest przeznaczony m.in. do automatycznego montażu, dozowania, realizacji pomiarów, a także lutowania elementów przewlekanych. Robot ten może realizować ruch w czterech osiach, charakteryzuje się wysoką powtarzalnością do 0,01 mm, ma też duże pole robocze o wymiarach 480 × 480 mm. Nad pracą robota czuwa specjalnie zaprojektowany kontroler. Pozwala on na generowanie trajektorii ruchu wszystkich osi urządzenia oraz sterowanie innymi funkcjami realizowanego procesu. Programowanie robota realizowane jest za pośrednictwem komputera klasy PC, natomiast program pracy może być wybierany na 4,3" wyświetlaczu, bądź zewnętrznie przez magistralę RS485. Urządzenie jest przystosowane do współpracy z dedykowanym transporterem, który umożliwia realizację zautomatyzowanego procesu. Na system transportowy składają się moduł główny montowany na ruchomym stole robota, oraz moduły boczne: podający i odbierający element.

W aplikacjach typu *Pick&Place*, pakowaniu, montażu podzespołów czy w aplikacjach dozujących doskonale sprawdzi się robot TR300 typu tower. Ma on cztery stopnie swobody i charakteryzuje się bardzo wysoką powtarzalnością pozycjonowania oraz znaczną dynamiką. Może przenosić detale o masie do 15 kg (włączając masę chwytaka). Standardowy zasięg 300 mm może być dostosowywany do wymagań aplikacji (do maks. 500 mm). Na robocie można zaadaptować dowolny chwytak. Doskonale parametry pracy są zasługą przede wszystkim bardzo precyzyjnej przekładni cykloidalnej oraz silników serwo. Sterowanie robota umieszczone jest w oddzielnej szafie sterującej. TR300 jest programowany z wykorzystaniem środowiska WBCprog instalowanego na komputerze klasy PC, z systemem Windows. Robot może dodatkowo zostać wyposażony w różnorodne czujniki lub system wizyjny. Dzięki współpracy z kamerą TR300 może otrzymywać informacje o położeniu i orientacji obiektu, który ma zostać pobrany. Możliwa jest również identyfikacja wymiarów, a także odczyt kodów kreskowych.

W przypadku procesów charakteryzujących się zmiennym przebiegiem pracy pomiędzy różnymi stanowiskami, gdzie ko-



Chwytyki z serii 5000

lejność operacji technologicznych może ulegać zmianie, warto rozważyć implementację robota AGV32 przeznaczonego do automatycznego transportu towarów. Robot umożliwia realizację autonomicznego ruchu do wybranego punktu (stacji) po ścieżce wykonanej z taśmy magnetycznej. Istotną zaletą mobilnego transportu detali na robotach AGV jest duża elastyczność transportu wewnętrznego, która pozwala na np. zmianę miejsca odkładanych elementów czy też kolejności wykonania poszczególnych procesów. Co ważne, może on współpracować z robotami paletyzującymi. Transport elementów może odbywać się zarówno na korpusie urządzenia, jak i w osobnej przyczepie ciągniętej. Rozwiązanie przygotowane przez firmę WOBit może osiągać prędkość liniową do 3 km/h. Masa holowanego wózka wynosi do 350 kg na płaskiej powierzchni. Robot AGV32 może pracować do 12 h bez ładowania akumulatorów. Urządzenie może być wyposażone w komunikację Wi-Fi i sterowane z tabletu czy smartfona.

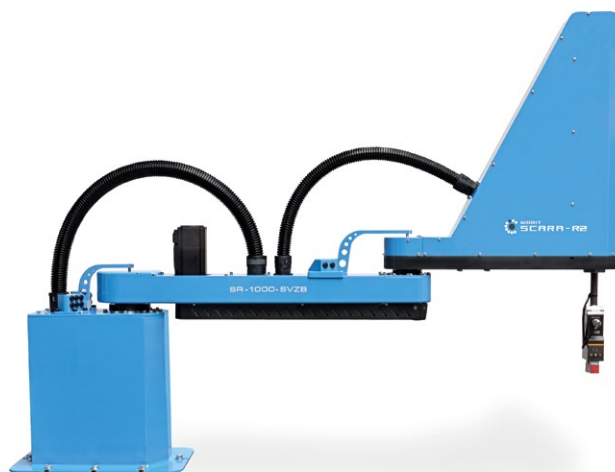
Firmy produkcyjne muszą być elastyczne i szybko dostosowywać procesy wytwórcze do wymagań dyktowanych przez rynek. Prowadzi to do produkowania wyrobów o zmiennych parametrach (takich jak rodzaj produktu, liczba sztuk w partii, rodzaj opakowania, wymiary, masa itp.). Coraz większy nacisk kładzie się też na ograniczenie czasu przeobrażenia linii produkcyjnej. Elementem, który pozwala zapewnić robotom i maszynom niezbędną elastyczność oraz podnieść wydajność, są akcesoria, takie jak chwytaki, moduły obrotowe czy wymienniki narzędzi. Firma WOBit proponuje wytrzymałe, pewne i efektywne rozwiązania produkcji niemieckiej Grupy Zimmer. Chwytyki mają różnorodną konstrukcję, dzięki czemu mogą pełnić rozmaite zadania, takie jak przenoszenie elementów, montaż, testowanie, sortowanie czy paletyzacja. Zbudowane są z zespołu napędowego, części przenoszącej napęd oraz z końcówek chwytanych. Pod względem układu wykonawczego chwytaki w ofercie WOBit można podzielić na dwuszczkowe, trójszczkowe oraz wieloszczkowe, a także chwytaki obrotowe. Standardowo chwytaki mają niekompletne końcówki chwytne i w zależności od potrzeb użytkownik sam dobiera odpowiednie nasadki bądź wykonuje je we własnym zakresie. Wszystkie modele w swoim



Robot Tower TR300

korpusie mają przygotowaną przestrzeń do montażu bezdotykowych czujników położenia. Dzięki temu możliwa jest m.in. sygnalizacja stanu chwytaka (otwarty/zamknięty). Chwytki przystosowane są również do montażu z różnych stron. Dodatkowym ułatwieniem jest możliwość doprowadzenia medium (powietrza czy przyłącza elektrycznego) z kilku stron korpusu chwytaka. Warto zwrócić uwagę na nowe chwytki z serii 5000, spełniające kryteria tzw. Przemysłu 4.0 – wyposażone we własną inteligencję, potrafiące w czasie rzeczywistym pobierać dane z prowadzonego aktualnie procesu i adaptujące się do zmiennych wymagań. Nowe chwytki serii 5000 wyraźnie pokazują, że elastyczność rozwiązań decyduje o konkurencyjności produktu, a co za tym idzie – o efektywności całej produkcji. W serii 5000 dostępne są modele elektryczne i pneumatyczne, które pomimo zupełnie różnych konstrukcji można stosować zamiennie dzięki ujednoliconej metodyce montażu. Dodanie do nich inteligencji pozwoliło na przyspieszenie wdrażania nowych produktów, a informacje przesyłane przez kontroler sprawiają, że nadzór nad procesem jest ograniczony do minimum. Warto podkreślić również dużą łatwość parametryzowania za pomocą przycisków umieszczonych na korpusie chwytaka. Takie właśnie rozwiązania zapewniają prowadzenie płynnej produkcji przy pracy z różnorodnymi materiałami.

Gdy konieczna jest dodatkowa manipulacja elementem w przestrzeni bez wykorzystywania osi obrotu robota, poza wspomnianymi wcześniej chwytkami obrotowymi można



Robot SCARA-R2 SR1000-SVZB

zastosować moduły obrotowe. Pozwalają one na precyzyjne pozycjonowanie elementu. Moduły mogą być wyposażone w hydrauliczne absorbery, które jeszcze zwiększają dokładność i szybkość pracy. Są one często stosowane w pozycjonerach, gdzie trzeba pobrać, obrócić element i odłożyć go na inną linię bądź w inne miejsce w odpowiedniej pozycji.

Maszynę manipulującą warto również wyposażyć w rozdzielacze obrotowe. Zapobiegają one skręceniu wiązek kabli i przewodów rurowych. Dzięki swojej funkcjonalności oraz kompaktowej konstrukcji elementy te często są stosowane w stołach obrotowych. Do innych istotnych komponentów implementowanych w manipulatorach należą elementy kompensujące, które umożliwiają wyrównanie osi oraz kompensację błędów w zakresie prostoliniowości, spowodowanych m.in. przez duże obciążenia. Nie można zapomnieć o układach antykolizyjnych, które są montowane na ostatniej osi robota i stanowią ochronę przed uszkodzeniem zarówno robotów, jak i urządzeń manipulacyjnych.

Zastosowanie akcesoriów do robotów pozwala na szybszą realizację zadań i łatwość wprowadzania zmian w procesie produkcyjnym oraz optymalne wykorzystanie możliwości parku maszynowego i robotów przemysłowych. Aby uzyskać więcej informacji o chwytkach, a także o robotach przemysłowych produkowanych przez WObit, zapraszamy na stronę [www.wobit.com.pl](http://www.wobit.com.pl).



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](mailto:wobit@wobit.com.pl)  
[www.wobit.com.pl](http://www.wobit.com.pl)

# Ethernet Ring Protection Switching

W automatyce przemysłowej stosuje się kilka mechanizmów tworzenia redundantnych połączeń pomiędzy krytycznymi węzłami sieci Ethernet. Najbardziej popularne są protokoły RSTP (802.1w) i MSTP (802.1s), stosowane powszechnie od 2001 roku. Niestety protokoły STP potrzebują od kilku sekund do kilku minut na przywrócenie komunikacji. W wielu aplikacjach przemysłowych tak długi czas rekonfiguracji sieci jest niedopuszczalny, ponieważ utrata połączenia ze sterownikiem PLC może spowodować niewłaściwie wystrojenie wyjść I/O. Aby zastosowanie sieci Ethernet było możliwe w takich przypadkach, kilku producentów przemysłowych przełączników do sieci Ethernet opracowało własne protokoły redundancji, w większości oparte o tworzenie redundantnego pierścienia. Od kilku lat z powodzeniem stosowane są wszelkie odmiany pierścieni Turbo Ring, Hiper Ring, Super Ring itp. Protokoły te są bardzo niezawodne i jeśli chodzi o funkcjonalność, trudno im coś zarzucić, jednak wszystkie mają jedną poważną wadę: brak kompatybilności pomiędzy poszczególnymi odmianami pierścienia. Ethernet cieszy się tak dużą popularnością głównie dlatego, że jest to standard otwarty. Budując sieć, teoretycznie możemy dowolnie łączyć ze sobą komponenty od różnych dostawców. Niestety coraz częściej producenci sprzętu wprowadzają własne modyfikacje, które uniemożliwiają łączenie różnych przełączników, wypaczając w ten sposób ideę, która wywindowała sieć Ethernet na szczyt popularności.

Aby temu zaradzić, International Telecommunication Unit opracował standard G.8032 – Ethernet Ring Protection Switching (ERPS), który umożliwi rekonfigurację sieci w czasie poniżej 50 ms. Zasada działania jest bardzo podobna do istniejących już rozwiązań, więc nie jest to rozwiązanie szczególnie innowacyjne. Jego podstawową zaletą jest to, że jest to otwarty standard. Każdy dostawca zarządzalnych przełączników może go zaimplementować w swoich produktach. Pomimo że standard jest bardzo młody, rozwiązanie to wprowadziło już do swej oferty kilku producentów zarówno komponentów do sieci przemysłowych, jak i telekomunikacyjnych. Użytkownicy nie są już ograniczeni ofertą jednego dostawcy przy rozbudowie lub modyfikacji sieci. Można iść nawet o krok dalej i zintegrować sieć przemysłową z siecią informacyjną przedsiębiorstwa, ponieważ część czołowych dostawców sprzętu IT już zaimplementowało ERPS w swoich urządzeniach.

Konfiguracja protokołu G.8032 jest trywialna. Wystarczy aktywować ERPS na portach, które mają tworzyć pierścień, i połączyć je ze sobą. Dla użytkowników, którzy chcą mieć większą kontrolę nad tym, co się dzieje w sieci, przewidziane są dodatkowe opcje. Można samodzielnie zdecydować, który segment sieci jest blokowany (*Ring Protection Link*). W tym celu jeden switch w pierścieniu oznaczamy jako RPL Owner (właściciel), a sąsiedni switch jako RPL Neighbor (sąsiad). Od tej pory blokowany będzie segment pomiędzy tymi dwoma switchami. Dodatkowo można zdefiniować parametr Ring ID w celu utworzenia bardziej rozbudowanej struktury, np. przy połączeniu kilku

różnych pierścieni. Zmieniając wartość parametru Revertive, określamy, czy po usunięciu awarii pierścienia ma powrócić do swej pierwotnej topologii. Konfiguracja jest zatem znacznie prostsza niż w przypadku protokołów STP. Dla użytkowników, którzy chcą utworzyć jeden redundantny pierścień, wystarczy aktywować ERPS na portach, które mają go tworzyć. Należy jedynie pamiętać, aby najpierw skonfigurować switchy, a dopiero potem je połączyć. Jeśli zapętlimy sieć, w której nie ma aktywnego protokołu STP/ERPS, szybko stracimy łączność ze wszystkimi przełącznikami.

ERPS spotkał się z bardzo dużym zainteresowaniem szczególnie nowych producentów, ponieważ nie muszą opracowywać własnego protokołu, a jednocześnie implementując go w swoich produktach, zyskują przewagę nad firmami, które trwają przy swoich mechanizmach utrzymania sieci w ruchu. Prawdopodobnie w ciągu kilku lat wszelkie protokoły firmowe zostaną zmarginalizowane lub znikną z rynku, tak jak to miało miejsce z dotychczasowymi sieciami przemysłowymi, gdy Ethernet wkroczył do świata automatyki przemysłowej. ■

www.antaيرا.pl

reklama

## Komunikacja przemysłowa

www.antaيرا.pl  
info@antaيرا.pl  
tel. +48 22 862 88 81

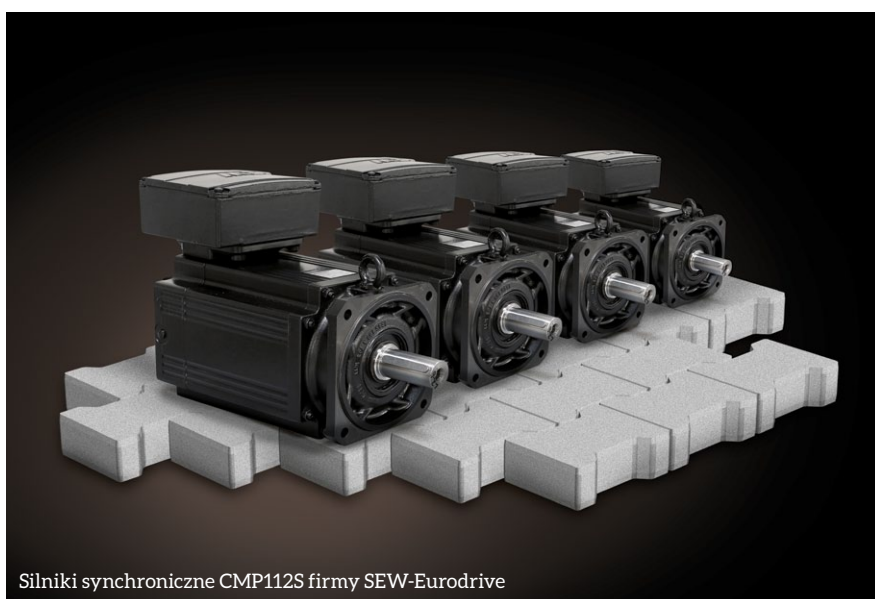
**antaيرا®**  
making connectivity simple...

# System wibracji SEW-EURODRIVE z silnikami nowej generacji CMP112S

Etapy procesu wibracji kostki i galanterii betonowej wymagają zmiany kątów położenia przeciwwag na poszczególnych parach silników wirujących z identycznymi prędkościami, a czas, z jakim zespół silników przechodzi pomiędzy zadanymi kątami, ma wpływ na produktywność stołów wibracyjnych. Nadmierna dynamika odbija się jednak na żywotności podzespołów w stołach wibracyjnych.

Ponadto są grupy produktów, dla których płynne i wydłużone przechodzenie pomiędzy zadanymi kątami jest wręcz korzystne dla uzyskania wyższej jakości wibracji, stąd możliwość zadawania rampy (dynamiki) jest niezwykle istotna. Cykliczna zmiana kąta, w oparciu o przyspieszanie i opóźnianie wyłącznie jednych i tych samych silników, powoduje nierównomierne obciążanie i zużywanie się łożysk podzespołów stołu wibracyjnego. Stąd potrzeba wyrównywania obciążania wszystkich silników.

Przydatną funkcjonalnością jest zapamiętywanie pozycji startowych przeciwwag czy ustawiania resolverów silników. System sterowania winien być maksymalnie prosty.



Silniki synchroniczne CMP112S firmy SEW-Eurodrive

**Wychodząc naprzeciw wymaganiom producentów i użytkowników stołów wibracyjnych, oferujemy skuteczny system sterowania wymagający jedynie:**

- zadawania sumarycznego kąta przesunięcia – poprzez sieć komunikacyjną lub binarnie. System sterowania rozdziela zadany sumaryczny kąt przesunięcia na każdy z silników pary wibracyjnej, rozkładając równomiernie obciążenie, skraca się też czas osiągnięcia wartości zadanych;
- zadawania rampy przy przechodzeniu pomiędzy kątami;
- zadawania prędkości silników;
- wybrania jednego z trzech trybów pracy:
  - automatyczny,
  - ręczny,
  - jazda referencyjna.

Ponadto system zapewnia ustawianie pozycji startowej par silników i jej zapamiętanie. Zapamiętana pozycja startowa jest obowiązująca tak długo, jak długo silniki pozostają bezłuzowo zesprężlone z przeciwwagami.

**Zalety systemu i korzyści z zastosowania**



Silniki o podwyższonej wytrzymałości na drgania. Gwarantowany długi okres bezawaryjnej eksploatacji w trudnych warunkach – zalecany przegląd serwisowy raz do roku.



Energooszczędność dzięki magazynowaniu i oddawaniu energii do systemu – redukcja poboru prądu przez zasilacz rzędu 10%. Niższe koszty produkcji wyrobów betonowych.

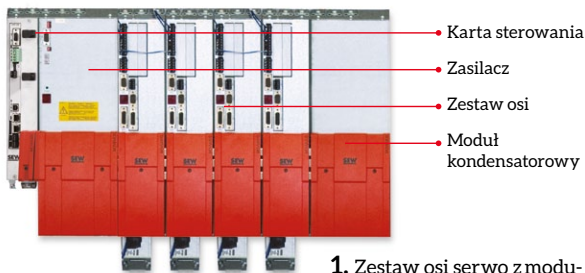


Precyzyjna synchronizacja czterech silników do wirtualnego wzorca kąta. Wysoka jakość i powtarzalność produktów betonowych.



Wysoka przeciążalność i dynamika silników przy przechodzeniu poprzez kolejne fazy wibracji. Większa wydajność stołów wibracyjnych.

System wibracji z silnikiem nowej generacji CMP112S



1. Zestaw osi serwo z modułem kondensatorowym do magazynowania energii

2. Panel operatorski z dedykowanym oprogramowaniem



3. Zestaw synchronicznych silników wibracyjnych

Dane techniczne synchronicznych silników wibracyjnych CMP112S	
Pozycja pracy	IM B5
Wał wyjściowy	38×80 mm z rowkiem wpustowym
Kołnierz	190 mm, kwadratowy
Znamionowa prędkość silnika	4500 obr./min.
Znamionowy moment silnika	30 Nm
Maksymalny moment silnika	88 Nm
Rodzaj pracy	S1
Napięcie silnika	400 V
Częstotliwość maksymalna	225 Hz
Prąd maksymalny	112 A
Prąd trwały przy zahamowanym silniku	31,5 A
Klasa izolacji/stopień ochrony	F/IP 65
Czujnik temperatury	KTY84-100
Rodzaj sprzężenia zwrotnego	RH1M resolver
Rodzaj przyłącza	skrzynka zaciskowa/opcjonalnie szybkozłącze
Wersja wykonania	silnik o podwyższonej wytrzymałości na drgania

\*Opcjonalnie: szybkozłącza i okablowanie



**Oprogramowanie dedykowane dla systemów wibracji – precyzyjne i intuicyjne.**

Kompletnie oprogramowane procesy cykli wibracyjnych – wystarczy parametryzacja.



**Wskazywanie temperatur silników na panelu operatorskim.**

Możliwość monitorowania pracy silników i prewencji.

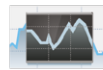


**Internetowy dostęp do sterownika osi.**

Możliwość zdalnego monitoringu osi i zdalnej zmiany nastaw.



**Dostępność serwisu i wsparcia technicznego 24/7.**  
Gwarantowane zabezpieczenie produkcji.



**Parametry uruchomieniowe różnych typów silników wibracyjnych SEW w pamięci panelu operatorskiego.**

Uruchomienie osi serwo, załadowanie właściwego zestawu parametrów z panelu do osi.



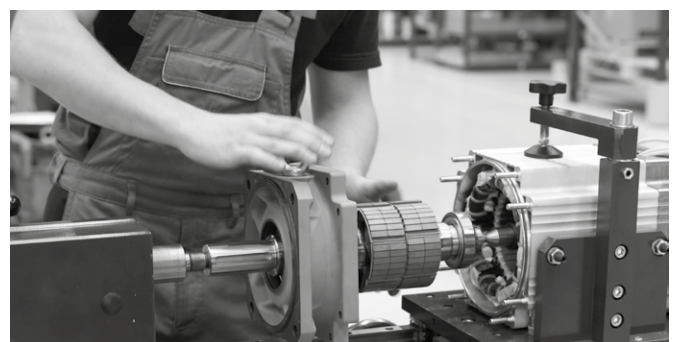
**Możliwość ustawiania resolvera przy pomocy funkcji zaprogramowanej na panelu operatorskim.**

Bezproblemowa wymiana i uruchomienie nowego silnika.



**Lokalny montaż silników.**

Dostawy silników w 24 h, serwis „na oczekaniu”.



**SEW  
EURODRIVE**

SEW-EURODRIVE Polska Sp. z o.o.

ul. Techniczna 5

92-518 Łódź

tel. 42-293 00 00

e-mail: sew@sew-eurodrive.pl

www.sew-eurodrive.pl

# Dodatkowe elementy mocowania gwarantem funkcjonalności maszyn i przyrządów

Funkcjonalność maszyn przemysłowych, niezależnie od tego, czy chodzi o linię produkcyjną, czy obrabianie materiałów, musi charakteryzować się wygodą i bezpieczeństwem użytkownika. Czasem to najmniejsze części składowe całego systemu odpowiadają za spełnianie tych warunków.

## Stabilne dociskanie w dwóch wariantach

Przy mocowaniu i podtrzymywaniu elementów obrabianych jedną z najważniejszych funkcji elementu mocującego jest stabilne dociśnięcie materiału wyjściowego do stołu lub innej bazy obrabiarki bądź przyrządu montażowego. Wykorzystywane w tym celu elementy mocujące różnią się kształtem i zastosowaniem, w zależności od rodzaju maszyny i narzędzi montażowych. Chociaż proces obrabiania w przypadku np. wyoblania, zgniatania czy frezowania wymagać będzie zastosowania różnych narzędzi, to zawsze kluczowym elementem obróbki będzie stabilne mocowanie. Przykładem komponentu mocującego w przyrządach montażowych, charakteryzującego się wysokim współczynnikiem bezpieczeństwa, precyzji i wygodą użytkownika jest dociskacz KIPP lock. System dociskania opiera się na wewnętrznym mechanizmie blokującym, stanowiącym gwarancję bezpieczeństwa w trakcie procesu obróbki. Dociskanie opiera się na zasadzie dźwigni kolanowej. Elementy przegubowe niewymagające konserwacji pozwalają na przeprowadzenie ponad 300 tys. cykli mocowania bez ryzyka przedwczesnego zużycia elementu. Gwarantem żywotności dociskaczy są wysokiej jakości materiały wykorzystane do ich wykonania, do których można zaliczyć dwa warianty – dociskacze stalowe z powłoką nitrox oraz dociskacze ze stali nierdzewnej. Niezależnie od systemu dociskania nie można zapominać o wygodzie użytkownika elementu. Dociskacz KIPP lock wyposażony jest w ergonomiczny uchwyt z poliamidu o wyprofilowanym kształcie zapobiegającym odciskom oraz specjalnie wydłużony odcinek dźwigni pomiędzy uchwytem i ramieniem, zwiększający komfort użytkownika.



## Unieruchomienie dla zadań specjalnych

W projektowaniu i modyfikacji maszyn i urządzeń pracujących na różnorodnych materiałach konieczne jest zastosowanie elementów dodatkowych, które unieruchomią materiał wyjściowy oraz skompensują różnice w wysokościach elementów roboczych. Dodatkowo potrzebne są również stałe rozwiązania stabilizujące przy pracy na ruchomych elementach. Najczęściej w tym celu wykorzystuje się trzpienie montażowe, które umożliwiają blokowanie i ustalenie podzespołów. To tradycyjne rozwiązanie z segmentu budowy maszyn i urządzeń charakteryzuje niska cena i łatwość obsługi mocowania części. Przykładem trzpienia wysokiej jakości wykonania, odpowiedzialnej za trwałość tego elementu, są trzpienie montażowe KIPP występujące w dwóch wariantach – z rygłem i kółkiem z drutu. W pierwszym z nich blokowanie mocowanej części następuje poprzez element poprzeczny ustawiany w odpowiednich położeniach dzięki środkowemu wyfrezowaniu. Drugie rozwiązanie to tańsza alternatywa prostych elementów mocujących, w których ryglowanie odbywa się za pomocą zatrzasku kulkowego umiejscowionego na końcu trzpienia. Prosty pociągnięciem za kółko wciska się sprężynę, umożliwiając wyjęcie trzpienia z otworu. Trzpienie z rygłem wykonane są ze stali nierdzewnej, natomiast trzpienie z kółkiem wykonane są ze stali i kółka ze stali nierdzewnej, dzięki czemu charakteryzują się wysokim stopniem trwałości i odporności, gwarantującym wydłużoną żywotność elementów. ■



HEINRICH KIPP WERK



Firma **HEINRICH KIPP WERK KG** jest producentem i dostawcą produktów z zakresu technologii mocującej, standardowych elementów maszyn oraz elementów manipulacyjnych.

Od ponad 100 lat jesteśmy Państwa niezawodnym partnerem w przemyśle. Nowoczesny park maszynowy pozwala nam produkować na najwyższym poziomie.



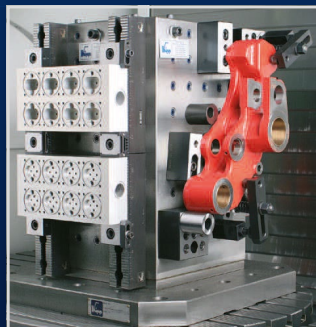
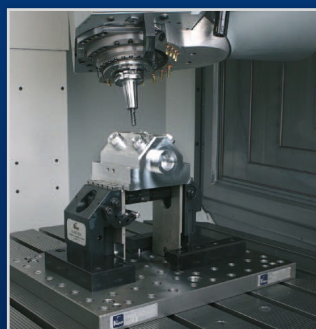
**1000** STRON **»»**

100% USYSTEMATYZOWANE

**NOWOŚĆ**



ORAZ  
BIBLIOTEKI CAD 2D a 3D



**KIPP POLSKA Sp. z o.o.**  
ul. Ostrowskiego 9  
PL- 53-238 Wrocław  
Tel. +48 71 339 21 44  
Faks +48 71 336 22 63  
polska@kipp.pl  
www.kipp.pl

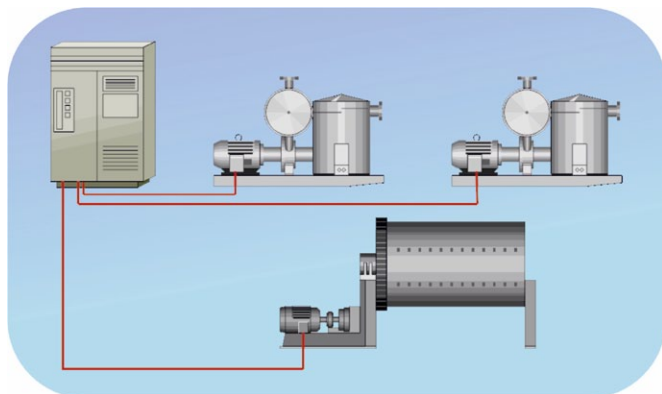
# Scentralizowana czy zdecentralizowana technika napędowa?

Mariusz Snowacki

Centralizacja i decentralizacja napędów jest bardzo interesującym zagadnieniem. Problem ten jest klasycznym tematem badawczym w ramach mechatroniki, w szczególności w technice napędowej, jest też problemem w kontekście nieustającego, a być może w ogóle nierozstrzygniętego sporu o przewadze jednego rozwiązania nad drugim. W wielu branżach dochodzi do zderzenia dwóch przeciwstawnych tendencji: z jednej strony chodzi o zachowanie sterowania centralnego, gdyż zapewnia ono unifikację rozwiązania technicznego, a tym samym wyrównuje różnice w zależnych od siebie procesach technologicznych, z drugiej zaś strony uważa się, że pożądane byłoby stopniowe powiększanie zakresu decentralizacji napędów ze względu na niższe koszty.

**W**scentralizowanej technice napędowej (fot. 1) przemienniki częstotliwości instalowane są w szafach sterowniczych oddalonych od silników elektrycznych. Takie rozwiązanie wymusza zaprojektowanie i budowę pełnej infrastruktury technicznej, składającej się z wielu elementów, takich jak:

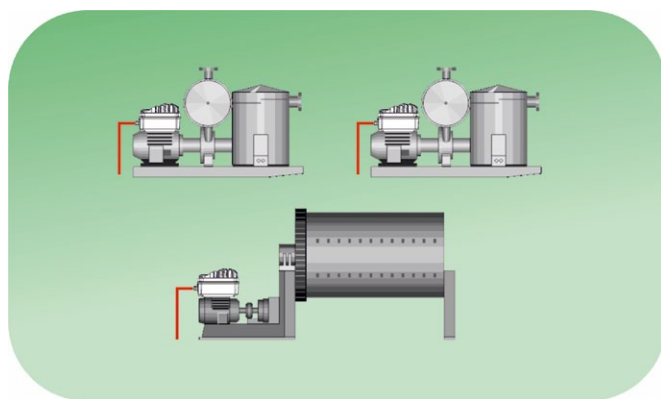
- szafy sterownicze dobrane nie tylko pod względem gabarytów zastosowanych urządzeń, ale również uwzględniając ich straty ciepła, głównie straty ciepła przemienników częstotliwości, które muszą zostać prawidłowo odprowadzane z szafy sterowniczej;
- ekranowane okablowane zasilające prowadzone pomiędzy przemiennikiem częstotliwości a silnikiem elektrycznym, które wraz ze wzrostem odległości pomiędzy centralną szafą sterowniczą a silnikiem wymusza zastosowanie dodatkowych elementów redukujących zakłócenia (dławiki silnikowe);
- filtry przeciwzakłóceniami, dławiki redukujące zakłócenia generowane przez przemienniki częstotliwości zainstalowane w szafie, które mogłyby negatywnie wpływać na pracę pozostałych elementów automatyki zainstalowanej w szafie sterującej;
- inne elementy wymagane przez aplikację.



Fot. 1. Scentralizowana technika napędowa

Scentralizowana technika napędowa jest obecnie szeroko stosowana w przemyśle, biorąc jednak pod uwagę czasochłonność wykonania projektu, wysokie koszty budowy pełnej infrastruktury oraz późniejsze koszty eksploatacji, alternatywą dla tego rozwiązania staje się zdecentralizowana technika napędowa.

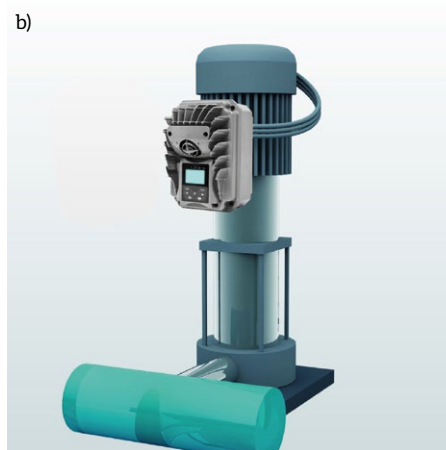
Stosując zdecentralizowany układ napędowy (fot. 2), przemienniki częstotliwości instalowane są jak najbliżej silnika elektrycznego albo bezpośrednio na silniku elektrycznym (przemiennik częstotliwości EURA® EM-30), lub na obudowie maszyny (przemiennik częstotliwości EURA® EP-66) bez konieczności instalacji tych przemienników w osobnych pomieszczeniach (sterowniach) lub szafach sterowniczych.



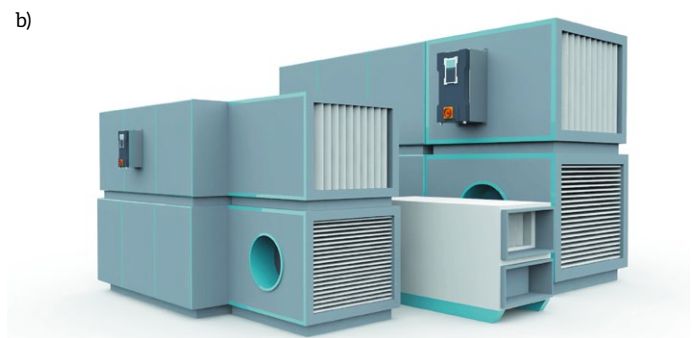
Fot. 2. Zdecentralizowana technika napędowa.

W zdecentralizowanej technice napędowej optymalizację kosztów uzyskuje się na dwóch etapach. Pierwszy to etap projektowania i budowy układu. Na tym etapie optymalizujemy koszty produkcji maszyny poprzez ograniczanie długości przewodów łączących dwa podstawowe elementy układu napędowego: silnik i przemiennik częstotliwości. Należy zwrócić uwagę, że koszty okablowania rosną wraz z długością i przekrojem przewodów, a także przy znacznych odległościach z koniecznością zastosowania dodatkowych elementów redukujących





**Fot. 3.**  
a) Przeмиenniki częstotliwości EURA® EM-30;  
b) Przykład zastosowania przeмиennika EURA® EM-30



**Fot. 4.**  
a) Przeмиenniki częstotliwości EURA® EP-66;  
b) przykład zastosowania przeмиennik EURA® EP-66

zakłócenia (jak filtry i dławiki). Ponadto montując przeмиennik częstotliwości EURA® EM-30 bezpośrednio na silniku lub przeмиennik częstotliwości EURA® EP-66 na obudowie maszyny, niwelujemy koszty związane z zakupem szafy sterowniczej. Drugi etap to użytkowanie maszyny. Mniejsze koszty identyfikacji problemów z układem napędowym dzięki prostej instalacji, szybka diagnostyka napędu oraz kompaktowa budowa – to elementy wpływające na niższe koszty eksploatacji.

Koncepcja zdecentralizowanego układu napędowego jest rozwiązaniem bardziej elastycznym, mającym wpływ na mniejsze koszty wyprodukowania maszyny, jak i mniejsze koszty eksploatacji w okresie jej użytkowania.

Oferta zdecentralizowanego napędu firmy EURA® Drives obejmuje dwa typy przeмиenników częstotliwości. Pierwszym jest przeмиennik EURA® EM-30 (fot. 3), który instaluje się bezpośrednio na silniku elektrycznym. Posiada obudowę z wysokociśnieniowego odlewu, przemysłany system chłodzenia oraz stopień ochrony IP66. Przeмиenniki te dostępne są w zakresie mocy od 0,40 kW do 15 kW, posiadają wbudowany filtr przeciwzakłóceńowy oraz komunikację ModBus®.

Drugim naszym rozwiązaniem jest przeмиennik częstotliwości EURA® EP-66 (fot. 4), który instaluje się bezpośrednio na maszynie. Posiada przemysłaną obudowę o stopniu ochrony IP66, w której można zainstalować proste elementy automatyki przemysłowej (wyłączniki, potencjometry, grzałkę, termostat i inne). Przeмиennik ten dostępny jest w zakresie mocy od 0,40 kW do 90 kW, posiada wbudowany filtr przeciwzakłóceńowy oraz dławik (od mocy 18,5 kW), w standardzie wyposażony jest w komunikację ModBus®.

Przedstawicielem firmy EURA® Drives jest HF Inverter Polska z siedzibą w Toruniu. Prowadzimy montaż oraz serwis gwarancyjny i pogwarancyjny przeмиenników EURA®.

Zapraszamy! ■

# Konstruuaj bezpieczniejsze maszyny dzięki oprogramowaniu – SAFETY AUTOMATION BUILDER

Oprogramowanie Safety Automation Builder pozwala na skrócenie żmudnego i czasochłonnego procesu ręcznego projektowania oraz dokumentowania systemów bezpieczeństwa poprzez jego uproszczenie dzięki potężnemu interfejsowi użytkownika, który pozwala użytkownikom na skrócenie czasu oraz na uzyskanie większej pewności przy weryfikacji spełnienia wymagań przez system bezpieczeństwa. Oprogramowanie SAB wykorzystuje pełną ofertę produktów bezpieczeństwa marki Allen-Bradley, umożliwiając konstruowanie kompleksowego rozwiązania bezpieczeństwa w oparciu o najlepsze praktyki. Safety Automation Builder pozwala również na szkolenie, umożliwiając użytkownikom symulację opracowywania aplikacji, w tym osłon stałych, urządzeń wejść/wyjść, układów sterowania, jak również komunikacji.

Użytkownicy importują obraz maszyny, a Safety Automation Builder prowadzi ich przez proces opracowywania systemu bezpieczeństwa, poprzez rozwijane menu wyboru i ekranów pomocy do określenia koniecznych zabezpieczeń. Narzędzie doboru zada serię pytań, które pomogą wybrać odpowiednie rozwiązania. Jest to szczególnie pomocne dla osób, które dopiero zaczynają zapoznawać się z systemami bezpieczeństwa, a także dla osób, które poszukują nowych rozwiązań. Należy jednak pamiętać, że bardzo ważne jest, aby implementację systemu nadzorowała osoba, która zna i rozumie aplikacje. Kreator doboru jest bardzo pomocnym narzędziem w rozwijaniu swoich umiejętności, jednak nie powinien być używany jako zastępstwo dla rozumienia norm i standardów przemysłowych oraz praktyk wykorzystywanych do zapewnienia bezpieczeństwa pracownikom. Program zestawia wszystkie wybrane produkty, generując jednocześnie zestawienie materiałów. Podany zostaje osiągnięty poziom bezpieczeństwa (PL) zgodny z normą EN ISO 13849-1 oraz generowany zostaje plik projektu SISTEMA (*Safety Integrity Software Tool for the Evaluation of Machinery Applications*) dla potrzeb analizy. Połączenie z oprogramowaniem Proposal Works umożliwia wygenerowanie kompletnego zestawienia materiałów.

Rockwell Automation publikuje dwie bazy danych bibliotek zawierających dane produktów dla oprogramowania SISTEMA. Jeden plik zawiera wszystkie produkty bezpieczeństwa RA, drugi zawiera inne produkty z oferty, które również mogą być wykorzystane w aplikacjach bezpieczeństwa (np. czujniki). Biblioteki te dostępne są do pobrania z RA Safety Resource Center:

<http://marketing.rockwellautomation.com/safety-solutions/en/MachineSafety/ToolsAndDownloads>

Kolejnym atutem oprogramowania jest możliwość wykorzystania kompletnych funkcji bezpieczeństwa z poziomu wbudowanych bibliotek.

Biblioteka funkcji bezpieczeństwa w SAB pozwala użytkownikowi utworzyć kompletne funkcje bezpieczeństwa i wykorzystywać je w kolejnych projektach dla innych aplikacji. Pozwala to ograniczyć wysiłek włożony w tworzenie każdego projektu SAB dla każdej nowej aplikacji. Ponadto Rockwell Automation stworzył kompletne rozwiązania dla kilku najbardziej powszechnych funkcji bezpieczeństwa i te implementacje są zawarte w domyślnej bibliotece w oprogramowaniu Safety Automation Builder. Ważne jest, aby zauważyć, że informacje zawarte w kompletnych funkcjach bezpieczeństwa Rockwell Automation z biblioteki SAB muszą być zweryfikowane dla danej aplikacji. Na przykład domyślna liczba operacji na rok powinna być dostosowana, bazując na specyfikacji aplikacji.

## Cztery główne kroki tworzenia projektu za pomocą oprogramowania Safety Automation Builder

### Krok 1: Szczegóły projektu

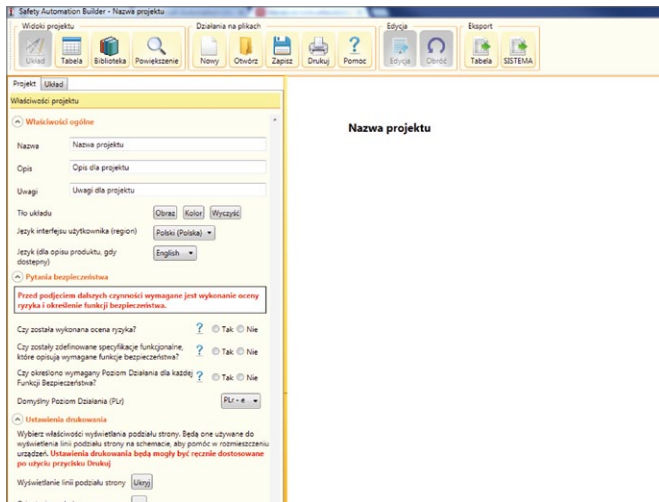
Na ekranie projektu użytkownicy mogą nadać projektowi nazwę, dodać opis i zaimportować rysunki rozmieszczenia systemu (rys. 1).

### Krok 2: Rozmieszczenie systemu

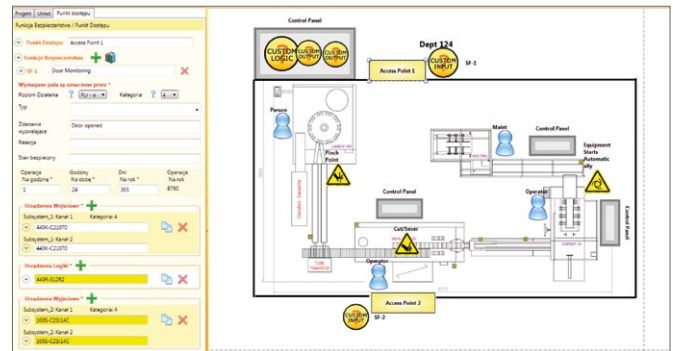
Na ekranie rozmieszczenia systemu jest najwięcej prac projektowych. Użytkownik, przeciągając odpowiednie ikony, może tworzyć strefy, kontrolować szafy sterownicze i zaznaczać miejsca występowania zagrożeń (rys. 2).

### Krok 3: Dobór sprzętu

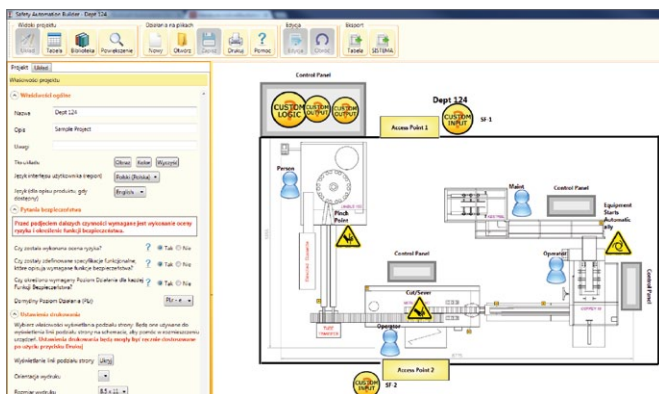
Każdy punkt dostępu będzie wymagał dodatkowych danych wejściowych. Na tym etapie tworzone są poszczególne funkcje bezpieczeństwa. Każda funkcja wymaga wyboru urządzeń wejść, wyjść i logiki (rys. 3).



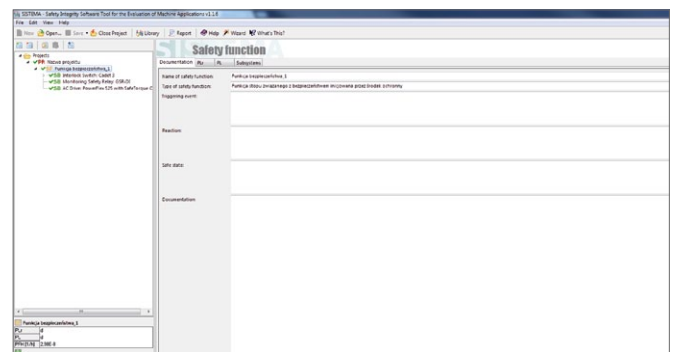
Rys. 1



Rys. 3



Rys. 2



Rys. 4

**Krok 4: Weryfikacja projektu**

Na tym etapie zostanie wyeksportowane zbiorcze zestawienie funkcji bezpieczeństwa do narzędzia SISTEMA w celu weryfikacji projektu. SAB scala raporty narzędzia SISTEMA dla poszczególnych funkcji bezpieczeństwa w jeden zwięzły raport zawierający informacje o całkowitym poziomie bezpieczeństwa projektowanego projektu (rys. 4).

**Główne cechy SAFETY AUTOMATION BUILDER:**

- identyfikacja wymaganych funkcji bezpieczeństwa;
- dobór urządzeń wejść, wyjść, jak również logiki;
- obliczenie uzyskanego poziomu bezpieczeństwa wg EN ISO 13849-1;
- identyfikacja oraz projektowanie potencjalnych niebezpiecznych punktów dostępu;
- rysowanie osłon stałych i ruchomych;
- wydruk rysunków rozmieszczenia urządzeń.

Aby uzyskać dostęp do oprogramowania Safety Automation Builder i innych narzędzi bezpieczeństwa, zapraszamy na stronę:

<http://marketing.rockwellautomation.com/safety/pl/index>

**Rockwell Automation**

Allen-Bradley • Rockwell Software

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

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

Danfoss proponuje rozwiązania poprawy sprawności poprzez optymalizację wszystkich elementów układu napędowego

# Oszczędności energetyczne w układach napędowych HVAC dzięki nowym silnikom PM/EC i dedykowanym układom sterowania

Lech Ptaszyński

Ze względu na rosnącą popularność wysoko sprawnych silników firma Danfoss zmodyfikowała swój algorytm VVC+ w aplikacji do współpracy przetwornicy z silnikami z magnesami trwałymi i stałym wzbudzeniem (PNSMs – ang. *Permanently Excited Synchronous Motors*).

W artykule przygotowanym przez firmę Schulz Infoprod, która jako Autoryzowany Dystrybutor współpracuje z Danfoss od wielu lat, została przedstawiona analiza najnowszych technologii silnikowych stosowanych w napędach branży HVAC.

Zastosowanie napędów o regulowanej wydajności w pompach, wentylatorach i kompresorach ma kluczowe znaczenie dla uzyskania oszczędności energetycznych w automatyce budynków. Na wielkość oszczędności decydujący wpływ mają dwa czynniki: sprawność układu napędowego i koncepcja energooszczędnego systemu sterowania.

### Silniki EC i PM (PNSM) – co kryje się za tymi nazwami?

W sektorze HVAC silniki wykonane w technologii EC lub ECM (*Electronically Commutated Motors*) użytkownicy kojarzą zwykle z silnikami o kompaktowej konstrukcji i dużej sprawności. Działają one jak silnik prądu stałego nieposiadający szczotek (komutator szczotkowy zastąpiono układem przełącznika elektronicznego). Tradycyjne uzwojenie wirnika zostało zastąpione magnesami trwałymi i odpowiednimi obwodami łączeniowymi. Zastosowanie magnesów podnosi sprawność, a elektroniczna komutacja eliminuje problem zużywania się szczotek węglowych. Jako że działanie tego silnika opiera się na zasadzie pracy silnika DC, silniki EC są również nazywane bezszczotkowymi silnikami DC (BLDC). Tego typu silniki sto-

sowane są szeroko w zakresie mocy do kilkuset W. Są to głównie silniki z wirnikiem zewnętrznym, obecnie już produkowane w zakresie mocy do 6 kW. Ze względu na zwartą konstrukcję nadają się świetnie jako napędy wentylatorów promieniowych.

W branży wentylacyjnej i chłodniczej silniki EC stosuje się także w lodówkach, zamrażarkach, klimatyzatorach i wszędzie tam, gdzie zależy na cichej pracy i możliwości regulacji wydajności.

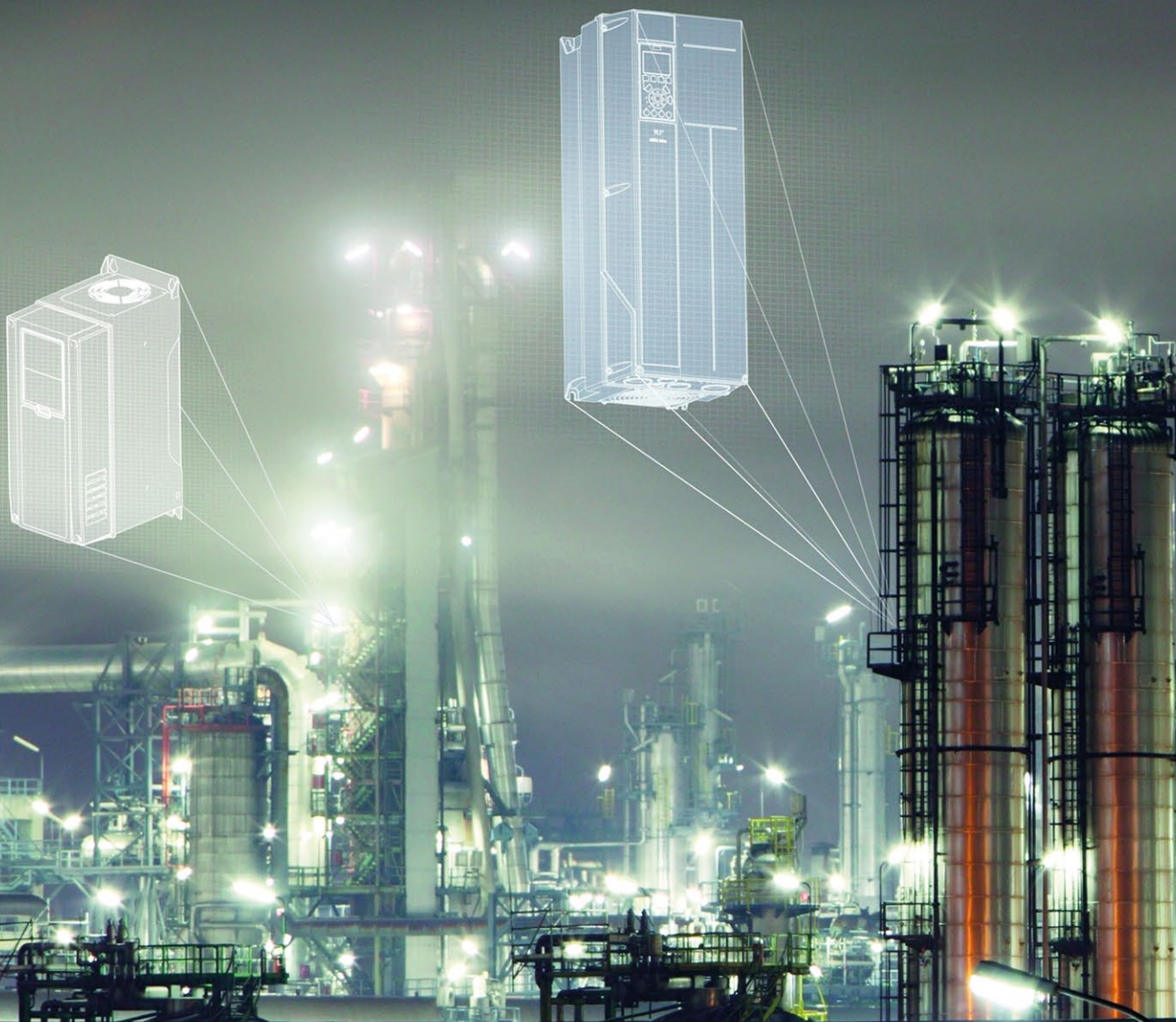
Ze względu na zabudowane magnesy trwałe silniki o stałym wzbudzeniu nie wymagają odrębnego uzwojenia wzbudzenia. Jednakże wymagają sterownika elektronicznego, który steruje wytwarzaniem pola wirującego.

Silniki PNSM, określane także skrótowo jako silniki z magnesami trwałymi PM, posiadają sprawność zbliżoną do silników EC (sterowanych elektronicznie). W przeciwieństwie do silników EC, gdzie konieczny jest dedykowany regulator (oferowany zwykle w komplecie z silnikiem), silniki PNSM mogą być sterowane typową przetwornicą częstotliwości (powszechnie stosowaną dotychczas z silnikami indukcyjnym, AC), tyle że wyposażoną w odpowiednie oprogramowanie. Także w przeciwieństwie do silników EC silniki z magnesami trwałymi PNSM dostępne są w konstrukcji mechanicznej takiej, jak standardowe silniki indukcyjne zgodne z normą IEC. Silniki te mogą być więc łatwo aplikowane z przetwornicami częstotliwości. Algorytm w przetwornicy na bieżąco określa aktualną pozycję wirnika (za pomocą czujnika lub enkodera). Na tej podstawie wytwarzane jest odpowiednie pole wirujące silnika. Parametryzacja takiego napędu jest prawie taka sama jak dla typowego silnika klatkowego, a dane silnika wprowadza się z tabliczki silnika z magnesami trwałymi. Z punktu widzenia użytkownika sposób regulacji silnika przez przetwornicę pozostaje niezmienny. Można więc w łatwy sposób zamienić napęd z silnikiem klatkowym na napęd z wysoko sprawnym silnikiem PM.



Rys. 1. Przykład silnika EC w napędzie wentylatora

# Przetwornice częstotliwości **Danfoss Drives** to niezawodność i moc, której potrzebujesz



## Przetwornice częstotliwości **Danfoss Drives** to niezawodność i moc, której potrzebujesz

Vacon i Danfoss po połączeniu utworzyły jedną z największych firm napędowych na świecie. Nasze marki VLT® i VACON® to jeden cel i jedna pasja. To szeroka i najbardziej innowacyjna oferta produktowa, a także usługi serwisowe o najwyższej jakości. Oferujemy wolność wyboru dowolnej technologii silnikowej, a nasza oferta obejmuje zakres mocy od 0,18 kW do 5,3 MW.

**VLT® | VACON®** [www.danfoss.pl/napedy](http://www.danfoss.pl/napedy)

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

## Co decyduje o oszczędności energii: sprawność elementów czy koncepcja układu?

Najprostszą drogą do uzyskania oszczędności energii jest stosowanie urządzeń o zwiększonej sprawności. Unia Europejska wprowadziła normy określające minimalne sprawności dla budowanych urządzeń elektrycznych. Najlepszym tego przykładem jest wprowadzenie normy MEPS (*Minimum Efficiency Performance Standard*) dla układów napędowych, określającej minimalną sprawność 3-fazowych silników indukcyjnych. Silniki produkowane lub sprzedawane na rynku europejskim muszą spełniać określony minimalny poziom sprawności, zgodnie z określonym planem wdrożenia normy, według tabeli 1.

Tabela 1. Plan wdrażania normy sprawności MEPS dla 3-fazowych silników indukcyjnych

Okres obowiązywania	Zakres mocy	Wymaganie MEPS	Alternatywa do MEPS
od 16.01.2011 r.	0,75–375 kW	IE2	–
od 1.01.2015 r.	0,75–7,5 kW	IE2	–
	7,5–375 kW	IE3	IE2 + falownik
od 1.01.2017 r.	0,75–375 kW	IE3	IE2 + falownik

Od daty obowiązywania normy żaden silnik 3-fazowy nie może być oferowany na rynku EU bez odpowiedniej klasyfikacji sprawności energetycznej IE. Wymóg normy będzie obowiązywać dla zastosowań pracy S1 (praca ciągła) lub S3 (przerwywana), gdy współczynnik cyklu pracy silnika jest wyższy niż 80%. Przy mniejszym cyklu pracy, czyli częstych cyklach załącz/wyłącz, wzrasta zużycie energii i potencjalne oszczędności energetyczne z zastosowania silnika IE2 okazują się niewielkie.

Silniki o podwyższonej sprawności wytwarzają znacznie mniej ciepła, co ma niemałe znaczenie przy konstrukcji układu napędowego, gdy mamy ograniczone miejsce na montaż napędu.

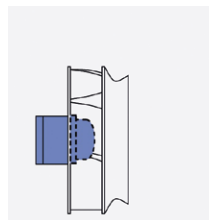
Sprawność elektrycznego układu napędowego wentylatora, definiowana zgodnie z normą DIN 6014, określana jest wzorem:

$$\eta_{\text{układu}} = \eta_{\text{falownika}} * \eta_{\text{silnika}} * \eta_{\text{przekładni}} * \eta_{\text{wentylatora}}$$

W przykładzie poniżej pokazano obliczenia sprawności dla 3 wersji układu napędu wentylatora promieniowego o średnicy łopaty 450 mm.

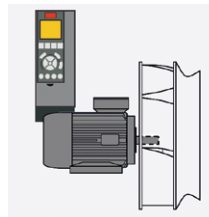
W obliczeniach: sprawność  $\eta_{\text{silnik+fal.}}$  została uzyskana z pomiarów, sprawność wentylatora wzięto z katalogu, natomiast  $\eta_{\text{przekładni}} = 1$ . Z porównania widać, że największą sprawność uzyskano dla układu: silnik PM z falownikiem i napędem bezpośrednim wentylatora. Widać także, że dla wentylatorów z silnikiem EC i zewnętrznym wirnikiem, pomimo wysokiej sprawności silnika (89%), całkowita sprawność układu jest najmniejsza (60%). Lepszą sprawność osiągnięto dla zwykłego silnika indukcyjnego z falownikiem (62%), a najwyższą dla silnika

Silnik EC z zewn. wirnikiem + sterownik + wentylator



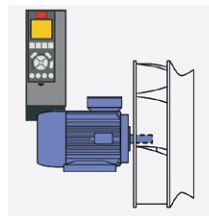
$\eta_{\text{silnika}} = 89\%$   
 $\eta_{\text{wentyl.}} = 68\%$   
 $\eta_{\text{układu}} = 60\%$

Silnik indukcyjny + falownik + wentylator na wale



$\eta_{\text{silnik+fal.}} = 83\%$   
 $\eta_{\text{wentyl.}} = 75\%$   
 $\eta_{\text{układu}} = 62\%$

Silnik PM + falownik + wentylator na wale



$\eta_{\text{silnik+fal.}} = 89\%$   
 $\eta_{\text{wentyl.}} = 75\%$   
 $\eta_{\text{układu}} = 67\%$

Rys. 2. 3 wersje układu napędowego wentylatora promieniowego o średnicy 450 mm

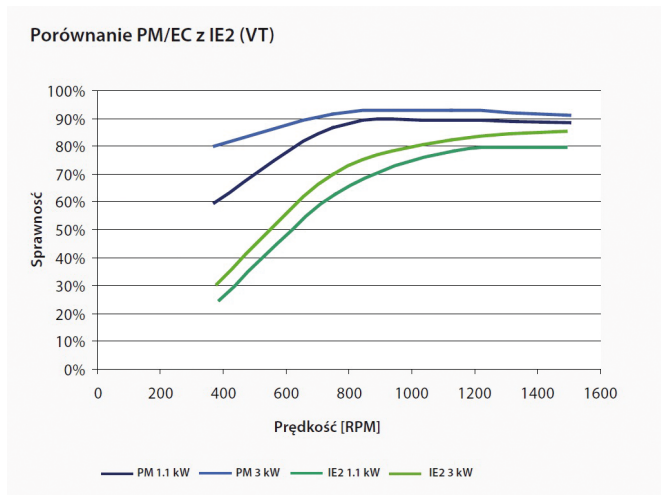
Źródło: Danfoss

PM z falownikiem (67%). Wniosek nasuwa się następujący: decydujący wpływ na oszczędności ma wybór rozwiązania układu napędowego. Skoro stosowanie silników energooszczędnych staje się obowiązkowe, w analizie energooszczędności należy również wziąć pod uwagę dynamikę pracy układu. Jak wspomniano wcześniej, jeśli cykl pracy silnika wynosi więcej niż 80%, uzyskane oszczędności energetyczne będą znaczące.

## Czy silniki PM/EC są alternatywą dla tradycyjnych silników indukcyjnych małej mocy?

Oba typy silników mają zarówno swoje wady, jak i zalety. Silniki PM (z magnesami trwałymi) i sinusoidalną komutacją wymagają specjalnego systemu sterowania. Z kolei silniki EC (przełączane elektronicznie) z komutacją falą prostokątną nie wymagają tak złożonego systemu sterowania. Jednak tętnienia momentu w silnikach EC z tego powodu są wyższe. Także w silniku EC prąd jest 1,22 większy niż w odpowiadającym mu silniku PM.

Stosowanie magnesów trwałych w wirniku praktycznie eliminuje straty w wirniku, co daje zwiększenie sprawności silnika. Przewaga wysokiej sprawności silników PM/EC w stosunku do tradycyjnych silników klatkowych jest szczególnie wyraźna dla małych mocy do kilkuset W. Główny obszar zastosowań klatkowych silników indukcyjnych obejmuje jednak moce większe, powyżej 750 W. Przewaga sprawności silników EC czy PM nad silnikami klatkowymi maleje wraz ze wzrostem mocy – patrz rys. 3.



Wykres przedstawia wartości mierzone przez niezależny instytut naukowy. Straty dla niezbędnych elektronicznych układów sterowania uwzględnione zostały w przedstawionych wartościach.

Rys. 3. Porównanie sprawności silników PM/EC do silników klatkowych zgodnych z IE2 (dla momentu VT)

Najpopularniejszymi silnikami indukcyjnymi stosowanymi obecnie pozostają wciąż 3-fazowe silniki klatkowe z typoszeregu zgodnego z EN50487 (IEC72). Aby było możliwe stosowanie lub zastąpienie w istniejących układach napędowych silników klatkowych wysoko sprawnymi silnikami PM, silniki PM są obecnie budowane w rozmiarach mechanicznych zgodnych z IEC72.

Obecnie dostępne są dwie możliwości wymiany silnika klatkowego danej wielkości obudowy na silnik PM zgodny z wymiarowaniem wg IEC72:

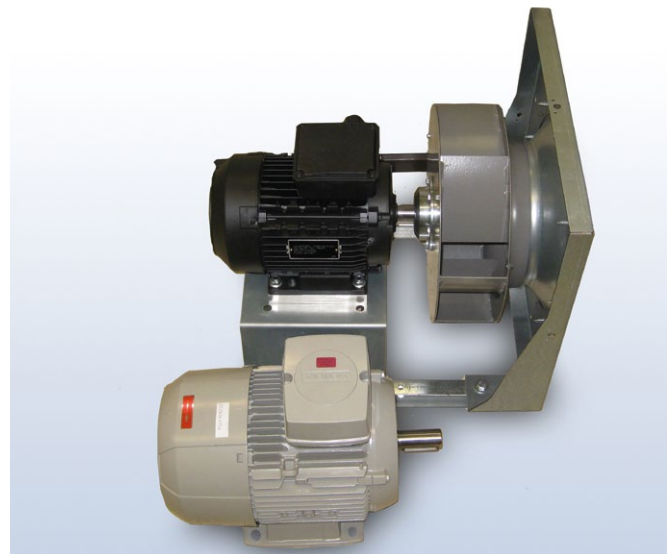
- Silnik w zoptymalizowanej obudowie PM/EC (która jest o rząd lub więcej mniejsza niż dla silnika klatkowego) – np. silnik klatkowy 3 kW może być zastąpiony równorzędym silnikiem PM/EC o mocy 3 kW w obudowie o wielkości ramy silnika 1,5 kW.
- Silnik PM w obudowie całkowicie zgodnej z wielkością obudowy silnika klatkowego danej mocy – np. silnik klatkowy 3 kW może być zastąpiony silnikiem PM/EC w tej samej wielkości ramy obudowy i mocy 6 kW.

O wyborze wariantu decyduje projektant systemu napędowego lub konstruktor maszyny. Ze względu na oszczędności energetyczne, rozwiązanie z silnikiem PM mniejszej mocy jest preferowane w układach HVAC.

Na rys. 4 pokazano silnik PM (czarny), który zastąpił silnik klatkowy (szary) w wentylatorze promieniowym. Widać znaczne zmniejszenie gabarytu napędu, a do obliczeń oszczędności energetycznych można przyjąć sprawność 67% – rys. 2 (konfiguracja: Silnik PM + falownik + wentylator na wale).

### Koncepcja EC+ firmy Danfoss

Koncepcja EC+ firmy Danfoss pozwala użytkownikom na szerokie stosowanie falowników w aplikacjach silników PM. Wysokooszczędny silnik PM wraz z falownikiem daje maksymalne oszczędności energetyczne w trakcie eksploatacji. Użytkownik może wybrać silnik PM dowolnego producenta, nie



Rys. 4. Porównanie silników PM do silników klatkowych tej samej mocy w napędzie wentylatora

jest związany z jednym wytwórcą. Wystarczy znajomość parametrów silnika i ich wprowadzenie do parametrów falownika. Dalsze postępowanie w trakcie uruchomienia jest analogiczne jak dla typowego napędu z silnikiem klatkowym.

Według badań German Association of Electrical and Electronic Manufacturers (ZVEI) ok. 10% potencjalnych oszczędności w układach napędowych można osiągnąć przez stosowanie silników o zwiększonej sprawności. Zastosowanie regulacji prędkości obrotowej falownikiem daje ok. 30% oszczędności, natomiast największym źródłem oszczędności (ok. 60%) jest optymalizacja rozwiązania całego układu napędowego. To wymaga zawsze głębokiej analizy różnych rozwiązań technologicznych w układach pompowych, wentylatorowych i rozwiązań mechanicznych w układach transportowych.

Firma Danfoss należy do niekwestionowanych liderów branży napędowej. Od lat nazwa VLT® określa przetwornice częstotliwości i softstarty o najlepszych parametrach technicznych, najwyższej niezawodności i funkcjonalności. Napędy VLT® pracują w aplikacjach na całym świecie, a Danfoss oferuje najbardziej rozległą sieć doświadczonych specjalistów i Partnerów z zakresu techniki napędowej ([www.danfoss.pl/napedy](http://www.danfoss.pl/napedy)). ■

Lech Ptaszyński

Schulz Infoprod Sp. z o.o.

ul. Metalowa 3

60-118 Poznań

tel. 61-865 07 84

fax 61-865 07 86

e-mail: [info@schulz-infoprod.pl](mailto:info@schulz-infoprod.pl)

[www.schulz-infoprod.pl](http://www.schulz-infoprod.pl)

**Danfoss** VLT® Drives Partner

# Astraada One – nowa linia kompaktowych i modułowych sterowników w ofercie ASTOR

Astraada One to nowa rodzina sterowników programowalnych przeznaczonych do sterowania maszynami oraz małymi i średnimi aplikacjami automatyki przemysłowej i budynkowej. W oparciu o nie można budować wydajne lokalne systemy sterowania lub łączyć rozproszone układy I/O i systemy napędowe. Mogą także łatwo integrować funkcję sterownika PLC z wizualizacją na panelu HMI czy urządzeniu mobilnym (smartfonie, tablecie etc).

## W ramach rodziny Astraada One dostępne są:

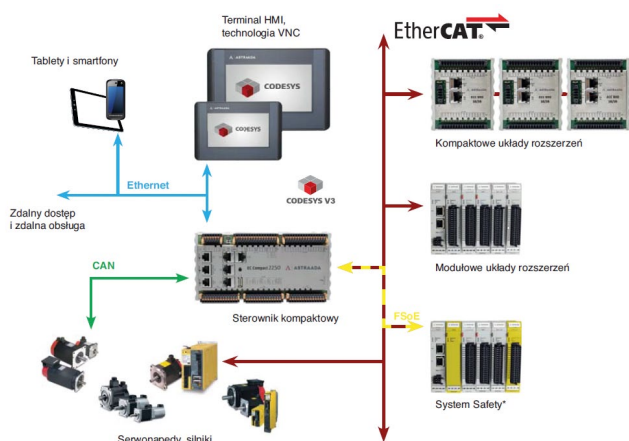
- kompaktowe sterowniki PLC;
- modułowe sterowniki PLC;
- sterowniki PLC z panelem HMI;
- terminale HMI.

## Ważniejsze cechy Astraada One:

- jedno środowisko programistyczne CODESYS V3 dla programowania, wizualizacji i komunikacji;
- symulator;
- komunikacja EtherCAT, Modbus TCP/IP, Modbus RTU, CANopen, BACnet (opcja);
- obsługa WebServer i technologii VNC;
- niemiecka jakość i technologia.

## Wspólne środowisko programistyczne CODESYS V3

Najnowsza wersja (V3) oprogramowania CODESYS jest wspólnym dla wszystkich urządzeń Astraada One środowiskiem programistycznym. Integruje w sobie zarówno programowanie sterowników, tworzenie wizualizacji procesowych, jak i sterowanie serwonapędami. CODESYS jest zgodne z IEC 61131-3, udostępniając programowanie w wielu językach: schematu drabinkowego (LD), bloków funkcyjnych (FBD), tekstu strukturalnego (ST), listy instrukcji (IL), grafów funkcji sekwencyjnych (SFC) i grafów przepływów (CFC).



## Możliwości komunikacyjne

Podstawowym standardem komunikacji we wszystkich sterownikach Astraada One jest EtherCAT, będący nowoczesnym protokołem sieciowym stosowanym w aplikacjach przemysłowych czasu rzeczywistego. Wykorzystywany jest on przede wszystkim do sterowania napędami oraz szybkiej komunikacji z oddalonymi układami I/O. Oprócz komunikacji EtherCAT dostępna jest komunikacja: CAN, CANopen, Modbus RTU/TCP, a w wybranych seriach opcjonalnie BACnet, Profinet i Profibus DP (Slave).



## Astraada One ECC2000 – kompaktowy sterownik PLC

- CODESYS V3 (programowanie, wizualizacja, komunikacja);
- EtherCAT, CAN, CANopen, Modbus TCP/IP, Modbus RTU – w standardzie;
- Profinet, BACnet – opcjonalnie;
- porty: RS232, RS485, USB, slot microSD;
- wbudowane cyfrowe i analogowe I/O;
- łatwa rozbudowa o układy rozszerzeń I/O;
- obsługa WebServer, VNC;
- zakres temperatur pracy: 0–55°C.

## Jedno urządzenie – wiele zastosowań

Dzięki wydajnemu procesorowi 800 MHz seria ECC2000 znajduje z powodzeniem zastosowanie w sterowaniu maszynami, a także całymi liniami produkcyjnymi. Rozbudowane opcje komunikacyjne EtherCAT, CANopen, Modbus oraz Profinet zapewniają szybką wymianę danych z serwonapędami, oddalonymi układami I/O, a także urządzeniami peryferyjnymi (skanerami, licznikami, czujnikami etc.).

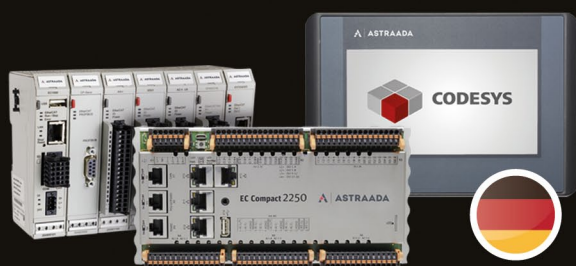
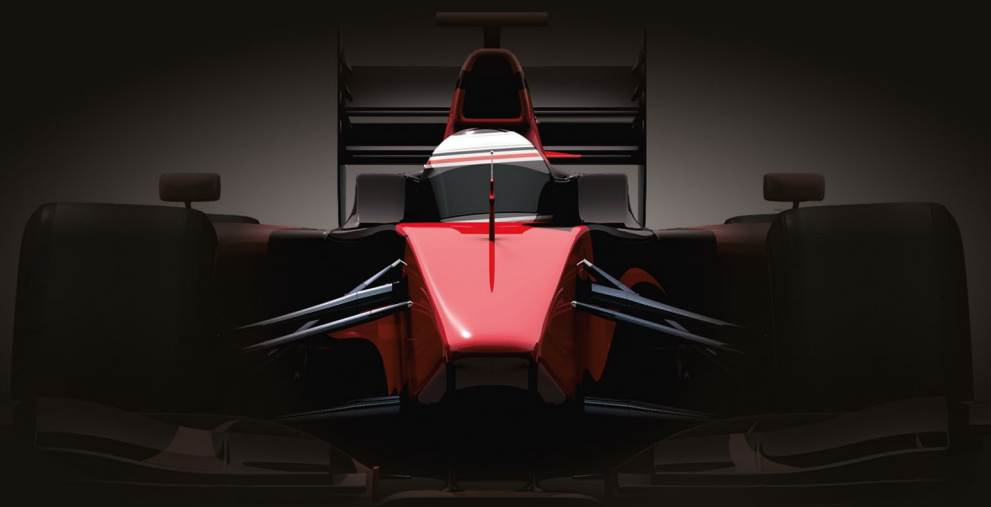




ASTRAADA

# ONE

jedna **FORMUŁA** sterowania  
dla ekonomicznych systemów automatyki



- jedno środowisko projektowe **Codesys V3** dla programowania, wizualizacji i komunikacji
- **EtherCAT**, CAN, **Modbus RTU/TCP**, BACnet
- niemiecka jakość i technologia
- szybka dostępność w **ASTOR24.pl**

Sterowniki programowalne  
**Astraada One**

[www.astraada.pl/one](http://www.astraada.pl/one)

W aplikacji automatyki budynkowej (BMS) seria ECC2000 świetnie wpisuje się dzięki mnogości wbudowanych wejść/wyjść, elastycznej rozbudowie oraz komunikacji po protokołach BACnet oraz Modbus.

Wbudowana obsługa WebServer i technologii VNC zapewniają operatorom i serwisantom szybki dostęp do danych, z poziomu przeglądarki internetowej, terminalu HMI lub urządzenia mobilnego.



### Astraada One EC1000 – modułowy sterownik PLC

- CODESYS V3 (programowanie, wizualizacja, komunikacja);
- EtherCAT, CAN, CANopen, Modbus TCP, Modbus RTU, Profibus DP Slave;
- porty szeregowo: RS232/RS485;
- szeroka gama modułów I/O;
- rozbudowa o oddalone układy EtherCAT I/O;
- port USB i slot MicroSD;
- obsługa WebServer, VNC;
- zakres temperatur pracy: 0–55°C.

Astraada One EC1000 to seria modułowych sterowników PLC przeznaczona do małych i średnich aplikacji automatyki przemysłowej. Podstawowym elementem jest jednostka centralna, do której dołączane są moduły wejść/wyjść dyskretnych i analogowych, a także moduły obsługujące serwonapędy oraz moduły komunikacyjne. Dzięki wykorzystaniu modułu interfejsu oddalonego istnieje możliwość zbudowania rozproszonych układów wejść/wyjść wykorzystujących komunikację EtherCAT.

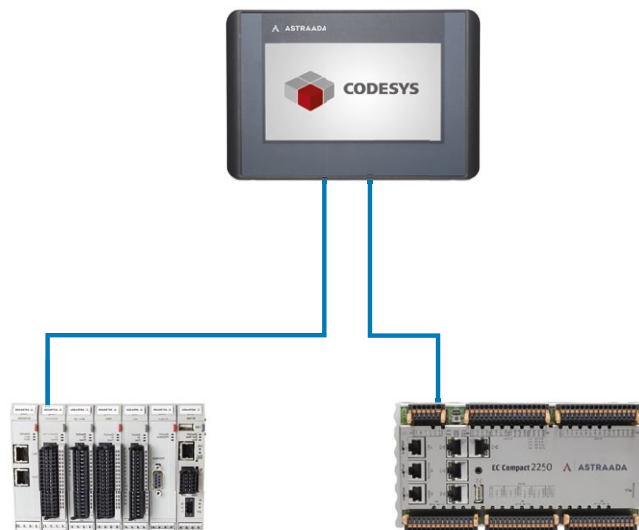


### Astraada One DC2000 – sterownik PLC z terminalem HMI

- CODESYS V3 (programowanie, wizualizacja, komunikacja);
- EtherCAT, CAN, CANopen, Modbus TCP/IP, Modbus RTU;
- Profinet, BACnet – opcjonalnie;
- wbudowane cyfrowe i analogowe I/O;

- łatwa rozbudowa o układy rozszerzeń EtherCAT I/O;
- obsługa WebServer, VNC;
- porty: RS232/485, USB, MicroSD.

Astraada One DC2000 to seria sterowników kompaktowych zintegrowanych z terminalem operatorskim. Obecnie dostępne są dwa modele z procesorem 800 MHz o przekątnych ekranu 4,3" oraz 7". Zwarta konstrukcja, szerokie możliwości komunikacyjne, szybka rozbudowa o kolejne sygnały I/O z wykorzystaniem łącza EtherCAT sprawiają, że seria ta dopasowana jest zarówno do sterowania maszynami, jak i do automatyki budynkowej.



### Astraada One ET2000 – terminal HMI

- kompatybilny ze sterownikami PLC opartymi na CODESYS V3 (EC1000, ECC2000, DC2000);
- dostęp zdalny z wykorzystaniem WebServer i VNC;
- ekrany o przekątnych 4,3"; 7" i 15";
- szybka konfiguracja i montaż.

Astraada One ET2000 to seria dotykowych paneli operatorskich z wyświetlaczem 4,3"; 7" lub 15". Panele służą jako terminale do wyświetlania wizualizacji, która zaimplementowana jest w sterowniku PLC. Warto podkreślić, że terminale używają technologii VNC do wyświetlania wizualizacji. Terminale kompatybilne są ze sterownikami PLC z rodziny Astraada One.



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

# Najnowocześniejsze przetwornice częstotliwości w klasie ekonomicznej przystosowane do obsługi silników IE2, IE3 i IE4

Maciej Zwierzichowski

Najnowszy z produktów OPTIDRIVE E3, w sprzedaży od połowy 2015 roku, jest absolutnym hitem technicznym i cenowym. Ten najnowocześniejszy przemiennik częstotliwości w klasie ekonomicznej na rynku europejskim, produkowany w obudowach IP20 (w zakresie mocy 0,37–22 kW) i obudowach IP66 (0,37–7,5 kW), sprawności powyżej 98%, posiada możliwość współpracy w trybie bezczujnikowego wektora ze wszystkimi rodzajami silników IE2, IE3 i IE4, tj.:

- standardowymi indukcyjnymi (IM);
- z magnesami trwałymi (PM);
- bezszczotkowymi DC (BLDC);
- synchronicznymi reluktancyjnymi (SynRM).

Wyboru silnika dokonuje się przy pomocy jednego parametru i kilku towarzyszących, określających podstawowe dane, a pozostałe adaptuje algorytm autostrojenia wykonywanego bez konieczności zdejmowania obciążenia i bez ruchu wału silnika. Wysoka częstotliwość wyjściowa (0–500 Hz) i częstotliwość kluczkowania tranzystorów na wyjściu (do 32 kHz) gwarantuje możliwość zapewnienia komfortowych warunków pracy silnika, a wbudowany filtr wejściowy klasy C1 zgodnie z EN61800-3:2004 zapewnia najwyższy stopień kompatybilności elektromagnetycznej.

Dynamiczna i precyzyjna praca silnika wspomaganą może być w trybie hamowania możliwością podłączenia zewnętrznego rezystora bezpośrednio do zacisków przemiennika (za sprawą wbudowanego tranzystora hamowania), a w rozmiarach obudów 2 i 3 dodatkowa funkcjonalność w postaci wewnętrznej kieszeni do zastosowania wsuwanego rezystora płytkowego, minimalizująca wymaganą przestrzeń.

Jeden multiport RJ45, a z nim dwa zewnętrzne interfejsy komunikacyjne ModbusRTU i CANopen zaspokajają potrzeby integracji systemów w większości rozwiązań przemysłowych. Oczywiście w standardzie programowalne i uniwersalne 4 wejścia cyfrowo/analogowe, 1 wyjście cyfrowo/analogowe, 1 wyjście przekaźnikowe dodatkowo wspierają funkcjonalność.

Trzy podstawowe makra aplikacyjne dostępne w jednym parametrze umożliwiają szybkie predefiniowanie zestawu parametrów do pracy w trybie przemysłowym (z obciążeniami o charakterze stałomomentowym), trybie pompowym (z uaktywnioną funkcją redukcji zużycia energii, parametrami doskonale dostosowanymi do wydajnego sterowania pomp) oraz trybie wentylatorowym (z zaimplementowanym trybem p. pożarowym i funkcją precyzyjnego sterowania przepływem, dedykowanymi dla niewielkich instalacji HVAC).

Przemienniki częstotliwości OPTIDRIVE E3 zachowują przyjęty przez Inverterk Drives standard prostej obsługi, oferując użytkownikowi zintegrowaną klawiaturę z wyświetlaczami LED lub OLED, 14 podstawowych parametrów umożliwiających szybki start, a dodatkowo w obudowach IP20 wbudowana została wysuwana podręczna karta z instrukcją obsługi. Podobnie jak dla pozostałych rodzin przemienników częstotliwości, niezwykle pomocnym jest urządzenie do przenoszenia parametrów, tzw. OPTISTICK wyposażony w przyciski kopiowania z/do urządzenia i chip głowicy Bluetooth, służącej jako bezprzewodowy interfejs komunikacji pomiędzy komputerem PC (z zainstalowanym bezpłatnym pakietem oprogramowania narzędziowego OPTITOOLS) a przemiennikiem częstotliwości.

Przemienniki Optidrive E3 dostępne są w ciągłej sprzedaży bezpośrednio z magazynu Inverterk Drives Polska w Bydgoszczy. Dla producentów OEM i dystrybutorów w ofercie atrakcyjne warunki handlowe. Zapraszamy do współpracy.



**Inverterk Drives Polska Sp. z o.o.**

ul. Dąbrowa 62

85-147 Bydgoszcz

tel. 52-342 45 33

e-mail: [spredaz@inverterkdrives.pl](mailto:spredaz@inverterkdrives.pl)

[www.inverterkdrives.pl](http://www.inverterkdrives.pl)

rekлама

**OPTIDRIVE™** E3



europa marka  
prosty w użyciu

najnowocześniejszy wśród  
rozwiązań ekonomicznych

jeden przemiennik  
do wszystkich typów silników  
w klasie IE2, IE3, IE4

wsparcie techniczne,  
serwis, magazyn,  
sprzedaż w Polsce

oferta specjalna  
dla producentów OEM

**Inverterk Drives Polska sp. z o.o.**  
ul. Dąbrowa 62 85-147 Bydgoszcz  
tel.: +48 52 3424533

[www.inverterkdrives.pl](http://www.inverterkdrives.pl)

Firma Bosch Rexroth udostępnia pakiet SDK do interfejsu Open Core umożliwiający programowanie w języku skrypcowym Lua

## Język Lua – nowy sposób programowania robotów w Industry 4.0

Oferowana przez firmę Bosch Rexroth platforma inżynierska Open Core Engineering obsługuje obecnie język skrypcowy Lua. Otwiera to przed użytkownikami nowe możliwości robotyzacji produkcji. Język Lua, cechujący się prostą i łatwo zrozumiałą składnią, sprawdził się na całym świecie. Jest używany na przykład do sterowania skomplikowanymi obiektami w grach komputerowych. Obecnie firma Bosch Rexroth umożliwia wykorzystanie zalet tego języka w branży automatyzacji. Lua może służyć do sterowania robotami lub programowania ruchów osiowych. Użytkownik może samodzielnie optymalizować program maszynowy za pomocą prostego oprogramowania narzędziowego bez potrzeby pisania choćby jednej linijki kodu w języku maszynowym kontrolera PLC.

Lu nadaje się znakomicie do programowania małych urządzeń i jednostek sterujących podłączonych do sieci, gdyż interpreter języka skrypcowego jest bardzo mały – zajmuje mniej niż pół megabajta. Przy produkcji modularnej skrypt w języku Lua, zapisany na nośniku przy użyciu technologii RFID, może zawierać kompletny program pracy. Maszyny pracujące w sieci M2M lub systemach produkcyjnych wyższego poziomu mogą generować niezależnie skrypty sterujące innymi procesami czy maszynami, co stanowi podstawę zintegrowanej inteligencji maszynowej. Z uwagi na różnorodne możliwe zastosowania języka Lua w środowisku Industry 4.0, firma Bosch Rexroth zintegrowała interpreter tego języka z interfejsem Open Core swoich jednostek sterujących IndraMotion MLC. Producent OEM tworzy rozwiązania z użyciem kodu mieszanego, w języku Lua i w kodzie maszynowym kontrolera PLC, przy czym komponenty specyficzne dla klienta są włączone do skryptu. Oznacza to znaczne zmniejszenie pracochłonności dostosowywania rozwiązania do nowych potrzeb technologicznych.

### Łatwiejsze programowanie i uruchamianie robotów

Elastyczność języka Lua umożliwia bardzo łatwe definiowanie specyficznych dla użytkownika interfejsów sterowania ruchami osiowymi robotów czy innych maszyn. Na przykład firma Bosch Rexroth udostępnia bibliotekę prostych funkcji dla języka programowania RCL (*Robot Control Language* – język sterowania robotami), która ułatwia przejście na nową technologię. System sterowania IndraMotion MLC używa następnie skryptu Lua zamiast RCL.

Współcześni projektanci nie potrzebują już skomplikowanych narzędzi czy środowisk programistycznych do opisanego w języku Lua procesu „podnieś i umieść”. Piszą jedynie prosty skrypt normalnym edytorem tekstu, po czym przenoszą plik do jednostki sterującej. Kolejne rozszerzenia umożliwią edytowanie i testowanie programu przy użyciu przeglądarki udostępnianej przez zintegrowany z jednostką sterującą serwer WWW.

Ponieważ specyficzny dla danej aplikacji kod kontrolera PLC jest reprezentowany w postaci prostego i łatwo dostępnego



Prosty język skrypcowy Lua umożliwia szybkie i łatwe programowanie robotów

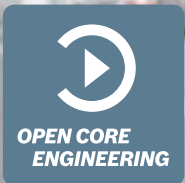
skryptu w języku Lua, logika programu staje się dla użytkownika przejrzysta, zrozumiała i łatwa do adaptacji. Adaptacja może być wdrożona w krótkim czasie: użytkownik szybko ładuje skrypt z jednostki sterującej do edytora tekstowego i wprowadza uzupełnienia do programu sterującego ruchami osiowymi. Pracochłonność serwisowania na miejscu jest również zmniejszona dzięki temu, że modyfikacje mogą być wprowadzane zdalnie przez klienta lub inżyniera serwisu.

Pakiet SDK (*Software Development Kit*) do interfejsu Open Core, umożliwiający programowanie w języku skrypcowym Lua, można pobrać bezpłatnie po zalogowaniu ze strony:

[https://www.boschrexroth.com/en/xc/products/engineering/opencoreengineering/engineering\\_network/engineering\\_network\\_start\\_1?p\\_l\\_id=283357&](https://www.boschrexroth.com/en/xc/products/engineering/opencoreengineering/engineering_network/engineering_network_start_1?p_l_id=283357&)

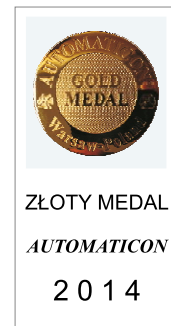
Ponadto dostępne jest bezpłatnie środowisko programowania w języku Lua (*Lua Development Toolkit* – LDT). ■

Pomysłowe rozwiązanie,  
swoboda w projektowaniu } Super!



### Łatwość i swoboda projektowania

Open Core Engineering zwiększa efektywność i swobodę projektowania dzięki bezpośredniemu dostępowi do rdzenia sterownika. Za pośrednictwem nowego interfejsu producenci maszyn mogą pisać funkcje w wielu różnych językach programowania i przenosić je na sterownik urządzenia. Jednocześnie można uruchamiać innowacyjne funkcje jako programy użytkownika na urządzeniach zewnętrznych, takich jak smartfony i komputery PC. Dzięki Open Core Engineering możesz wyróżnić się spośród konkurencji i zdobyć przewagę na rynku.



Zapraszamy na targi Automaticon 2016 - Warszawa 01-04.03.2016, hala 1, stoisko B4



Bosch Rexroth Sp. z o.o.  
[www.boschrexroth.com/oce](http://www.boschrexroth.com/oce)

The Drive & Control Company

**Rexroth**  
Bosch Group

# Niezależna oś hydrauliczna SHA firmy Bosch Rexroth

W przemyśle można zaobserwować rosnącą tendencję w zakresie wykorzystywania napędów elektrycznych. Ze względu na łatwiejsze sterowanie, brak dodatkowych instalacji, aspekty ekologiczne oraz oszczędność energii napędy elektryczne (takie jak np. siłowniki elektromechaniczne EMC marki Rexroth) powoli zaczynają zastępować napędy hydrauliczne. Producenci preferują użycie kompaktowego napędu elektrycznego, który nie wymaga dodatkowego zabudowania zbiornika oleju na maszynie lub w hali (poza aktuatorem – w postaci silnika lub cylindra hydraulicznego). Ponadto działy utrzymania ruchu często nie mają w swoich oddziałach specjalistów z zakresu hydrauliki, w związku z czym preferują mniej złożone rozwiązania.

Wychodząc naprzeciw wymaganiom rynku, firma Bosch Rexroth wprowadza do obiegu niezależną oś hydrauliczną SHA, będącą ciekawą alternatywą dla producentów nowych maszyn. Swoje zastosowanie znajduje w szczególności w prasach i urządzeniach do gięcia, wycinania, przenoszenia, podnoszenia, opuszczania, precyzyjnego pozycjonowania i wielu innych czynności. Nowa niezależna oś hydrauliczna SHA po raz pierwszy została zaprezentowana w 2015 r. m.in. na Targach Hannover Messe oraz na Międzynarodowych Targach Górnictwa, Przemysłu Energetycznego i Hutniczego „KATOWICE”.

Głównymi zaletami osi SHA są przede wszystkim solidna kompaktowa budowa oraz długie okresy międzyserwisowe, dzięki zastosowaniu zamkniętego, napełnianego fabrycznie układu hydraulicznego. Zastosowanie układu zamkniętego bez zaworów dławiących zapewnia wysoką sprawność napędu. Dzięki temu, iż jest on napełniany w fabryce, proces uruchomienia nowego napędu sprowadza się jedynie do podłączenia silnika elektrycznego oraz sterownika. Dodatkową zaletą jest możliwość przełączania między dużą siłą i dużą prędkością. Przełączanie realizowane jest poprzez zmianę powierzchni czynnej cylindra hydraulicznego.

## Parametry osi hydraulicznej SHA:

- nominalna siła od 100 kN do 2500 kN;
- prędkość przesuwu do 1000 mm/s;
- skok do 1800 mm;
- zakres temperatur pracy od 0°C do +40°C;
- stopień ochrony IP65;
- zastosowany serwomotor MSK Rexroth.

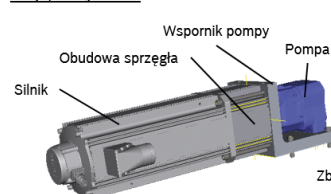
Pojedynczy zespół SHA składa się z cylindra hydraulicznego, centralnego bloku ze zbiornikiem wyrównawczym, napędu SYTRONIX (zespół złożony z pompy osiowej wielotłoczkowej oraz serwomotoru) oraz sterownika. Zespół wyposażony jest w czujniki położenia, ciśnienia i temperatury. Cylinder hydrauliczny posiada równe powierzchnie tłoka po obu stronach z możliwością przełączania pomiędzy dużą i małą powierzchnią czynną. Stosunek tych powierzchni jest zależny od wykonania. Układ hydrauliczny jest układem zamkniętym.

Oś hydrauliczna SHA



Modułowa budowa osi SHA zapewnia optymalne dostosowanie do potrzeb klientów, nie zwiększając znacznie kosztów produkcji. Dzięki zastosowaniu absolutnego pomiaru drogi oraz serwomotoru niezależna oś hydrauliczna charakteryzuje się dużą dynamiką i wysoką dokładnością. Standardowy serwonapęd marki Rexroth zapewnia łatwą obsługę i pozycjonowanie układu. Jak wcześniej wspomniano, układ po montażu napełniany jest świeżym olejem o określonej czystości (każdorazowo badany laboratoryjnie), dzięki czemu układ może pracować bezobsługowo ok. 5000 h, co odpowiada 6-letniej pracy (1-zmianowej).

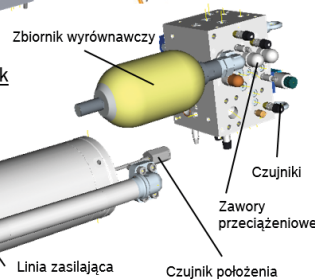
## Napęd Sytronix



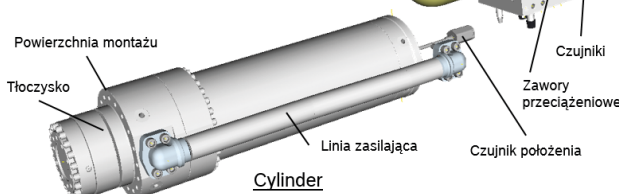
## Sterownik



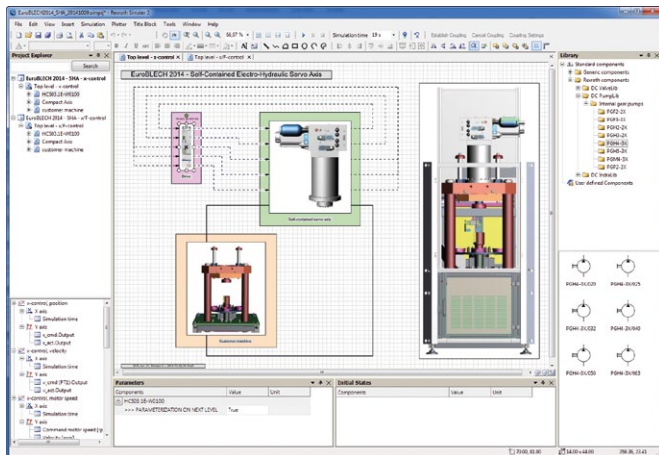
## Blok



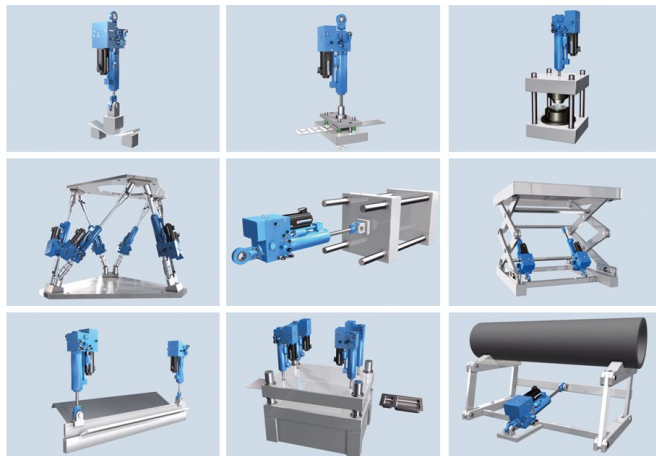
## Cylinder



Budowa osi SHA



Przykładowy układ wprowadzony do systemu symulacyjnego w celu badania zachowania osi SHA podczas pracy



Zastosowania osi SHA

### Narzędzia użyte do projektowania osi SHA

Do zaprojektowania i optymalizacji osi SHA zostały użyte nowoczesne narzędzia wspomagające projektowanie, takie jak symulacje komputerowe i wirtualny prototyp w formie modelu CAD oraz modelu dynamicznego. Dzięki takiemu podejściu można było przewidzieć zachowanie układu w ekstremalnych sytuacjach i uniknąć wielu niedociągnięć w prototypach wykonywanych fizycznie. Skróciło to również całkowity czas wdrażania produktu.

### Oś SHA znajduje zastosowanie w:

- serwooprasach i technologii formowania;
- technologiach łączenia;
- termoformowaniu;
- maszynach do odlewania ciśnieniowego;
- maszynach do obróbki drewna;
- technologii montażu;
- przenośnikach;
- maszynach pakujących;
- maszynach specjalnych;
- technologiach badawczych;
- symulatorach. ■

Kontakt dla czytelników:  
mgr inż. Jerzy Klusek  
tel. 22-738 18 78  
e-mail: jerzy.klusek@boschrexroth.pl  
www.boschrexroth.pl



**Bosch Rexroth Sp. z o.o.**

Centrala:  
ul. Jutrzenki 102/104  
02-230 Warszawa  
tel. 22-738 18 00  
fax 22-758 87 35

e-mail: info@boschrexroth.pl  
www.boschrexroth.pl

Biura Regionalne:  
Gdańsk:

ul. Galaktyczna 32  
80-299 Gdańsk  
tel. 58-520 89 90  
fax 58-552 54 75

e-mail: gdansk@boschrexroth.pl

Katowice

ul. Wiejska 46  
41-253 Czeladź  
tel. 32-363 51 00  
fax 32-363 51 01

e-mail: katowice@boschrexroth.pl

Poznań

ul. Krucza 6

62-080 Tarnowo Podgórne

tel. 61-816 77 60

fax 61-816 77 64

e-mail: poznan@boschrexroth.pl

Rzeszów

ul. Hoffmanowej 19

35-016 Rzeszów

tel. 17-275 55 00

fax 17-275 55 09

e-mail: rzeszow@boschrexroth.pl

Szczecin:

ul. Królowej Korony Polskiej 24

70-486 Szczecin

tel. 91-483 67 82

fax 91-435 89 77

e-mail: szczecin@boschrexroth.pl

Wrocław:

ul. Tyniecka 17

52-407 Wrocław

tel. 71-364 73 20

fax 71-364 73 24

e-mail: wroclaw@boschrexroth.pl

# Programowanie bezpiecznego sterowania palnikami i prasami

Andrzej Cyganik, Mirosław Wciślik

W artykule przedstawiono pakiety dodatkowych bibliotek wspomagające programowanie aplikacji sterowania palnikami oraz pras. W związku z zagrożeniami jakie wprowadzają do otoczenia oba typy aplikacji obwarowane są dodatkowymi obostrzeniami. Przedstawione zostały normy, których spełnienie musi być potwierdzone przez jednostkę notyfikowaną.

## Wstęp

Aplikacje sterowania palnikami oraz prasami są dość szczególnym przypadkiem instalacji przemysłowych ze względu na konieczność zastosowania dodatkowych środków ochronnych przy ich eksploatacji. Są one powszechne w przemyśle gdyż praktycznie każdy zakład przemysłowy posiada kocioł lub kotłownię do produkcji ciepła lub pary technologicznej. Instalacje te wykorzystują różnego typu palniki (gazowe, olejowe), zbiorniki ciśnieniowe oraz rurociągi przesyłowe. Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 7.12.2012 r. [1] instalacje takie podlegają nadzorowi jednostki notyfikowanej UDT [Urząd Dozoru Technicznego]. Z kolei prasy to często stosowane urządzenia do cięcia, wyłaczania lub innej plastycznej obróbki metali. Z uwagi na zasadę działania (tnące, miażdżące podzespoły) prasy są szczególnie niebezpieczne dla otoczenia (obsługi). Zostały one wymienione w załączniku nr IV Dyrektywy 2006/42/WE [2] i w przypadku ich budowy lub modernizacji podlegają nadzorowi i odbiorowi jednostki notyfikowanej.

## System sterowania

Normy opisujące budowę aplikacji palnikowych i pras (typu C) nakazują zastosowanie w nich dedykowanych systemów bezpieczeństwa. Jak wynika z praktyki, urządzenia te finalnie muszą spełniać wymogi co najmniej SIL2 a nawet SIL3 (*Safety Integrity Level*) [3]. Projektant może zdecydować o rozdzieleniu systemu bezpieczeństwa i sterowania, jednak doskonale sprawdza się w tej roli zintegrowany system sterowania i bezpieczeństwa w jednym PLC – SIMATIC Failsafe. Jest to standardowy system sterowania wyposażony w dodatkowe mechanizmy bezpieczeństwa funkcjonalnego, które w razie wykrycia zakłóceń w pracy przeprowadzają maszynę do stanu bezpiecznego – w praktyce wyłączenie podzespołów zagrażających. Jest to sterownik swobodnie programowalny, który należy odpowiednio zaprogramować. Niezbędna do tego jest szczegółowa znajomość technologii i pracy programowanej maszyny lub instalacji. Środowisko programowania TIA Portal – Safety Advanced zawiera zestaw podstawowych bibliotek, które pozwalają zaprogramować każdą aplikację. Znacznym ułatwieniem programowania jest zastosowanie opcjonalnych bibliotek. Biblioteki zawierają funkcje obsługujące znane aparaty bezpieczeństwa w jakie musi być wyposażona każda z aplikacji. Biblioteki standaryzują kod



programu, ułatwiają testy i odbiory oraz serwisowanie maszyn. Jednak należy pamiętać że stosowanie dodatkowych bibliotek nie jest obowiązkowe.

## Aplikacje sterowania palnikami

Funkcje biblioteki PALNIKI zostały utworzone uwzględniając standardy: EN 746-2, EN 298, EN 676, EN 267, EN 1643, EN 12952-8, EN 12953-7, ISO 13577, NFPA 85, NFPA 86. Określają one zasady budowy oraz warunki eksploatacji wszystkich typów kotłów oraz aparatów, które są wyposażone w palniki. Biblioteka zawiera dziewięć podstawowych funkcji, z których można budować sekwencje, sterujące najbardziej rozbudowanymi aplikacjami palnikowymi. Po zestawieniu odpowiedniego algorytmu pracy programowanie sprowadza się do prostej parametryzacji wejść i wyjść funkcji.

Funkcje biblioteki PALNIKI umożliwiają w sposób prosty i szybki zbudowanie algorytmu sterującego zapłonem i pracą kotła oraz jego urządzeń towarzyszących. Podczas uruchomienia a potem podczas pracy sprawdzanych jest szereg parametrów kotła (ciśnienia, temperatury, czasy sekwencji). Odchyłka któregokolwiek z parametrów od wartości bezpiecznej (standaryzowanej) powoduje natychmiastowe odcięcie dopływu paliwa do palnika. Nie ma możliwości automatycznego restartu aplikacji. Błąd musi zostać potwierdzony ręcznie a cała sekwencja



SIEMENS

successfully. Please select the next step:

- Open existing
- Create new project
- Migrate project
- Close project

- Welcome Tour
- First steps

Installed software

Devices & networks

PLC programming

Motion & technology

Drives Configuration

Visualization



[www.siemens.pl/safety](http://www.siemens.pl/safety)

# Bezpieczeństwo z SIMATIC S7-1200F/1500F i TIA Portal

Nowy wymiar w automatyce

[www.siemens.pl/safety](http://www.siemens.pl/safety)

**Tabela 1.** Funkcje zawarte w bibliotece PALNIKI [4]

F_AIRD	Sterowanie zaworami i przepustnicami
F_TIGHTN	Test szczelności rurociągu gazowego
F_IGNTR	Sterowanie zapłonem palników
F_POS_CH	Monitoring położenie zaworów
F_OIL_CLEAN	Czyszczenie palnika olejowego
F_GAS_BU	Sterowanie palnikiem gazowym
F_OIL_BU	Sterowanie palnikiem olejowym
F_PRE_PURGE	Przedmuch/wentylacja kotła
F_RD_SENSOR	Ocena pomiarów analogowych

zapłonu przeprowadzona jeszcze raz. Do wykonania aplikacji sterowania potrzebny jest odpowiedniej klasy sterownik PLC. Zgodnie z wymogami norm musi to być urządzenie z dopuszczeniami do użycia w obwodach bezpieczeństwa. SIEMENS oferuje do takich zadań sterowniki SIMATIC Failsafe. Bibliotekę PALNIKI można zastosować ze wszystkimi typami sterowników SIMATIC Failsafe tj. S7-300F/400F/ET200F/1200F/1500F. Do programowania należy użyć standardowego STEP7 V13 i Safety Advanced V13. Opisaną bibliotekę, można pobrać ze strony wsparcia siemens: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/109477036>. Biblioteka jest darmowa, można ją pobrać i stosować we własnych aplikacjach komercyjnych. Biblioteka posiada opis przykładowej aplikacji kotłowej i kod programu, który można dostosowywać do własnych potrzeb. Wszystkie podzespoły przykładowej aplikacji są produkowane i dostępne w bieżącej ofercie SIEMENS.

**Aplikacje sterowania prasami**

Analiza ryzyka wykazała, że wszystkie typy pras należy zaliczyć do grupy maszyn niebezpiecznych. Skutkiem tego zostały wpisane do załącznika nr IV Dyrektywy Maszynowej 2006/42/WE i podlegają końcowemu odbiorowi jednostki notyfikowanej. Aby zbudować prasę bezpieczną, producent zobowiązany jest do przestrzegania standardów: EN 62061, EN ISO 13849-1, EN 692, EN 693, EN 12622, EN 13736. Każda z pras musi posiadać system sterowania i bezpieczeństwa. Bardzo atrakcyjne jest tutaj zastosowanie zintegrowanego systemu SIMATIC Failsafe (sterowanie + bezpieczeństwo). W prasach stosowany jest różnego typu osprzęt bezpieczeństwa (wyłączniki awaryjne, maty, kurtyny świetlne i inne). Każdy z nich odgrywa ważną rolę w sterowaniu. Aby sygnały te można było użyć w programie bezpieczeństwa muszą przejść dodatkową weryfikację tj. testy jakości. Ułatwieniem jest tutaj użycie dedykowanych funkcji, które testują w tle każdy podłączony sygnał. Biblioteka PRASY zawiera czterdzieści funkcji przeznaczonych do programowania pras. Obsługują one wszystkie znane na rynku aparaty bezpieczeństwa używane w prasach. Korzystając z biblioteki programowanie sprowadza się do zbudowania sekwencji sterującej i parametryzacji użytych funkcji. Niektóre z funkcji wykonują bardzo skomplikowane operacje – często są wykonywane w wielu cyklach Failsafe CPU.

**Tabela 2.** Funkcje zawarte w bibliotece PRASY [5, 6, 7, 8]

MODE_SEL1	Wybór trybu pracy 100N (maks. 8 trybów)
MODE_SEL2	Wybór trybu pracy przyciskiem
MODE_2_6	Wybór trybu pracy 2006 (maks. 15 trybów)
EM_OFF	Wyłącznik awaryjny bez restartu
EM_OFF_Q	Wyłącznik awaryjny z restartem
DOOR_LCK	Ośłona bezpieczeństwa z rygłem
DOOR_1CH	Ośłona bezpieczeństwa z/bez kwitowania
2H_PL	Przycisk dwuręczny (wciskane)
2H_EN	Konsola dwuręczna
SEN2V2	Ocena przycisku 2 kanałowego
FOOT_EN	2 kanałowy przycisk nożny, styki zgodne
FOOT_PL	2 kanałowy przycisk nożny, styki przeciwnie
LCU_CLCK	Praca kurtyny w trybie bezpieczeństwa
LCU_SAFE	Monitoring kurtyny w trybie bezpieczeństwa
DAMP	Prasa mechaniczna – hamowanie
ENC_MON	Monitoring enkodera
SP_MON	Krzywka mechanicznej – tryb licznika
SP_MO_DI	Krzywka mechanicznej – tryb DI
DYN_VALV	Dynamiczne sterowanie 4-ma zworami
AND4	Czterokrotny AND
F_SUM_3	Analiza błędów
EN_1_MAN	Pozwolenie na wykonanie jednej operacji
EN_4_MAN	Pozwolenie na wykonanie wielu operacji
SW_CAMVP	Krzywka programowa – tryb punkt-punkt
SW_CAM	Krzywka programowa – tryb przesunięcie
SW_CAM_P	Krzywka programowa – tryb wahadła
UDC_OVL	Wyłącznik czasowy TDC
CAM_MON	Monitoring krzywki mechanicznej
VALVE_ME	Wysterowanie zaworów bezpieczeństwa
VALVE_HY	Wysterowanie zaworów bezpieczeństwa i zaworów kierunkowych w prasie hydraulicznej
VA_CHECK	Monitoring zaworów, przekaźników
CARTR	Wyłączenie wyspy zaworowej
CONTACT	Załączenie i monitoring 1 lub 2 aktywatorów
STAT_CMD	Załączenie i statyczny monitoring zaworów
OVERTR	Monitor przeciągnięcia prasy liniowej
EN_SV1	Przełącznik 3 pozycyjny
EN_SV2	Przełącznik 3 pozycyjny, styk 2 x NC
BRK_TEST	Prasa serwo – test hamulca
EN_SERVO	Prasa serwo – pojedynczy uder

Funkcje zapewniają właściwe zależności czasowe pomiędzy sygnałami sterującymi. Każda odchyłka parametrów od wartości bezpiecznych (normowanych) powoduje zatrzymanie prasy. Po zatrzymaniu należy ręcznie skwitować błąd i uruchomić maszynę jeszcze raz.

Biblioteka działa w środowisku STEP7 wyposażonym w podstawowy S7 Distributed Safety lub Safety Advanced. Biblioteka PRASY jest oprogramowaniem opcjonalnym, płatnym, można ją zamówić jako standardowy produkt SIEMENS. Są dwie wersje biblioteki, jedna dla oprogramowania klasycznego STEP7 v5.5 (v.2010), druga dla środowiska STEP7 V13 (TIA Portal). Firma obsługująca aplikacje musi posiadać pakiet inżynierski oprogramowania, ponadto każda maszyna musi posiadać licencję maszynową. Obecna wersja biblioteki umożliwia zaprogramowanie tylko klasycznych sterowników SIMATIC S7-400F/300F/ET200F. Następne wersje bibliotek, które pojawią się w połowie roku 2016 będą obsługiwały najnowsze sterowniki SIMATIC S7-1500F/ET200SP. Więcej informacji na temat opisanych bibliotek można znaleźć na stronie [www: https://support.industry.siemens.com/cs/document/48299432](https://support.industry.siemens.com/cs/document/48299432).

Tabela 3. Dostępne wersje biblioteki PRASY [9]

6AU1837 OEA10 ODX1	STEP7 Classic: SIMATIC S7-F/P V2.0.X
6AU1837 OEA10 ODX2	STEP7 Classic: SIMATIC S7-F/P, Licencja maszynowa
6AU1837 OEA10 OGX1	TIAP V13: SIMATIC S7-F/P, Licencja inżynierska
6AU1837 OEA10 OGX2	TIAP V13: SIMATIC S7-F/P, Licencja maszynowa


## Uwagi końcowe

Środowisko programowania systemów Failsafe (*Distributed Safety/Safety Advanced*) zawiera zestaw bazowych bibliotek, które pozwalają zaprogramować każdą aplikację w tym także te, zaliczane do szczególnie niebezpiecznych. Dodatkowe, de-

dykowane biblioteki ułatwiają tworzenie aplikacji jednak należy pamiętać, że są one opcjonalne (często dodatkowo płatne). Użycie bibliotek standaryzuje kod programu aplikacji, przez co upraszczają uruchomienie, testy zgodności i odbiorowe, upraszcza się eksploatacja oraz późniejszy serwis maszyn.

## Literatura

- [1] Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 7.12.2012, w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu, Dziennik Ustaw 2012 Nr 0, poz. 1468.
- [2] Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r., w sprawie maszyn, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej 9.6.2006, L 157/68.
- [3] PN-EN 62061:2008, Bezpieczeństwo maszyn – Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem, PKN 30-06-2013.
- [4] SIEMENS, Burner Application Example for TIA Portal, 8/2015.
- [5] SIEMENS, Manual to example project „hydraulic press”, 04/2015.
- [6] SIEMENS, Manual to example project „mechanical press”, 04/2015.
- [7] SIEMENS, Manual to example project „servopress”, 04/2015.
- [8] SIEMENS, Press Safety function blocks for SIMATIC S7-F TIA, 05/2015.
- [9] SIEMENS, Katalog produktów v7.2 z dnia 2015-11-01.

 Andrzej Cyganik – SIEMENS Sp. z o.o.,  
ul. Żupnicza 11, 03-821 Warszawa,  
e-mail: [andrzej.cyganik@siemens.com](mailto:andrzej.cyganik@siemens.com),

 Mirosław Wciślik – Politechnika Świętokrzyska;  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki;  
e-mail: [wcislik@eden.tu.kielce.pl](mailto:wcislik@eden.tu.kielce.pl)

## WYDARZENIA

- Naukowcy z MIT (Massachusetts Institute of Technology) opracowali nowego rodzaju czujnik RFID, który jest praktycznie całkowicie odporny na zewnętrzne ataki hackerskie.

Chiraag Juvekar, absolwent elektrotechniki w Massachusetts Institute of Technology twierdzi, że nowy układ zapobiega atakom, podczas których analizowane są wzory dostępu do pamięci lub wahania w zużyciu energii czujnika, gdy urządzenie przeprowadza operacje kryptograficzne. Pozwala to określić jego klucz kryptograficzny.

Według Juvekara jednym ze sposobów udaremnienia tego typu ataków jest regularna zmiana klucza w taki sposób, aby chip RFID generował go samodzielnie za pomocą generatora liczb losowych każdorazowo po nawiązanej komunikacji. Cen-

tralny serwer będzie uruchamiał ten sam generator za każdym razem, gdy skaner RFID odpyta tagi, a wyniki zostaną przesłane do serwera, sprawdzając poprawność klucza.

Taki system byłby jednak podatny na atak, który odcinałby zasilanie chipa RFID tuż przed zmianą klucza. Aby temu zapobiec, chipy mają zostać wyposażone w miniaturowe akumulatory, które nie będą mogły być zdalnie odłączone. Dodatkowo zostaną wyposażone w pamięć trwałą. Układ, który opracował MIT, zbudowany miałby być z kryształów ferroelektrycznych.

Texas Instruments, które zbudowało kilka prototypów nowego chipa RFID, zaprezentowało je na międzynarodowej konferencji International Solid-State Circuits Conference w San Francisco.

Źródło: fudzilla

# Systemy hydrauliczne do zastosowania w maszynach rolniczych

Ciągły rozwój techniczny, tworzenie wielkoobszarowych gospodarstw oraz dążenie do poprawienia w nich jakości pracy wymuszają na przemyśle szukanie nowych rozwiązań. Jak mówią: „Potrzeba matką wynalazków” – dzięki temu powstają coraz nowsze rozwiązania także w hydraulice siłowej, która ma szerokie zastosowanie w rolnictwie.

Firma Bucher Hydraulics posiada w swojej ofercie wiele ciekawych rozwiązań, które już mają zastosowanie w wielu aplikacjach rolniczych. Należą do nich np. systemy zawieszenia belki zaczepowej, tłumienie drgań i synchronizacja pracy siłowników, blok przełączający połączenie równoległe na szeregowe dwóch siłowników hydraulicznych.

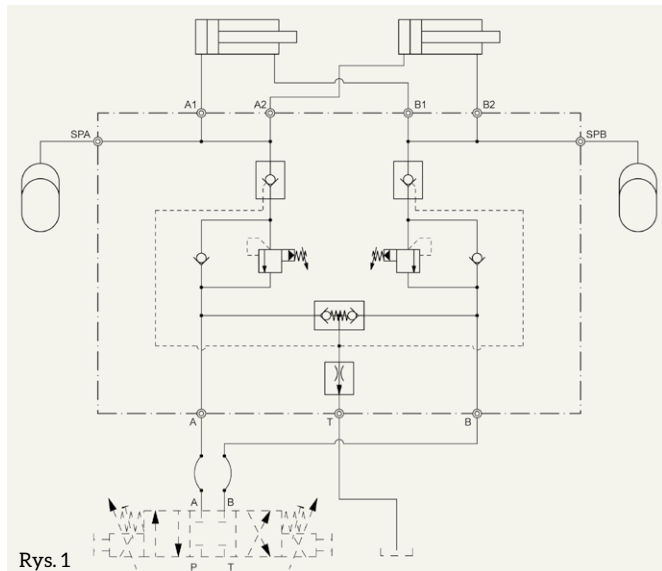
Głównym zadaniem systemu zawieszenia belki zaczepowej jest zapewnienie bezpieczeństwa na drodze podczas transportowania maszyn rolniczych podczepionych do ciągnika poprzez dolny zaczep transportowy. Belka zaczepowa jest dociążana masą maszyny poprzez siłowniki, które są do niej przymocowane. Dzięki zastosowaniu systemu możliwa jest redukcja przeciążeń przenoszonych z maszyny na ciągnik. Zapewniają to akumulatory, które pochłaniają nadmiar oleju z siłownika np. podczas hamowania.

## Zalety:

- system ochrania podzespoły mechaniczne pojazdu przy przeciążeniach;
- zapewnia bezpieczeństwo na drodze i jest zgodny z obowiązującymi przepisami;
- może obsługiwać szeroki zakres obciążeń.

## Ważne cechy:

- niezawodne funkcjonowanie zawieszenia;
- konstrukcja pozwalająca na łatwe połączenie z maszyną;
- brak potrzeby ponownej regulacji belki dzięki zastosowaniu niskoprzeciekowego zaworu;



Rys. 1

- prosta instalacja i konserwacja, nie ma potrzeby regulacji ciśnienia.

## Zastosowania:

- wozy asenizacyjne;
- naczepy do zbioru plonów rolnych;
- przyczepy trzyosiowe;
- rozrzutniki obornika i nawozów.

Dużym problemem w hydraulice jest synchronizacja pracy siłowników nierównomiernie obciążonych. Bucher Hydraulics posiada w swojej ofercie blok sterowania przepływem niezależnie od obciążenia, montowany bezpośrednio na siłowniku. Blok pozwala na równoczesną pracę równoległe połączonych siłowników, eliminując zjawisko drgań. Dzięki dokładności działania regulatorów przepływu zapewnia synchronizację pracy siłowników pod warunkiem zabezpieczenia nadwyżki wydajności; dostępna wydajność musi być większa niż całkowite zapotrzebowanie układu. Ewentualne odchylenia wysuwu siłowników korygowane są po uzyskaniu przez siłownik skrajnego położenia.

## Zalety:

- bardzo łatwa obsługa dzięki precyzyjnemu rozdziałowi przepływu;
- sterowalny i wolny od drgań ruch danej funkcji;
- zmniejszone wymagania przestrzenne i znacznie zmniejszone długości rury/węża poprzez zamontowanie bezpośrednio na siłowniku;
- precyzyjne pozycjonowanie bez dodatkowych zaworów dzięki konstrukcji niskoprzeciekowego zaworu gniazdowego.

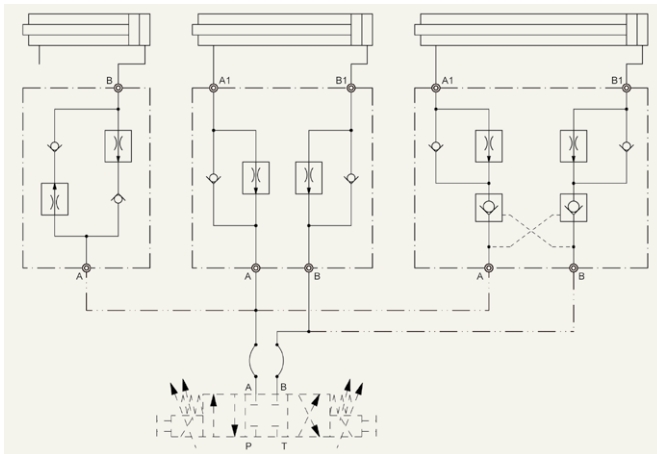
## Ważne cechy:

- może współpracować z siłownikami jednostronnego i dwustronnego działania;
- standardowo zawory o stałym natężeniu przepływu,  $Q_{maks} = 6 \text{ l/min}$  (wersja regulowana dostępna po konsultacji z producentem);
- możliwość uzyskania dwóch różnych wartości przepływu przy zmianie kierunku pracy siłownika jednostronnego działania;
- możliwość rozszerzenia o zintegrowany podwójny zawór zwrotny sterowany (tzw. zamek hydrauliczny) zapewniający dokładne pozycjonowanie siłownika

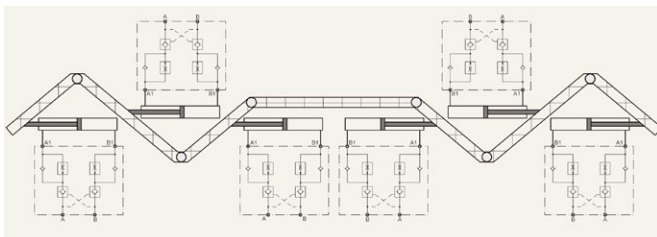
## Zastosowania

- Stabilizacja pracy siłowników maszyn rolniczych, np.: układanie ramion opryskiwaczy polowych.

Kolejnym produktem jest blok przełączający połączenie równoległe na szeregowe dwóch siłowników hydraulicznych. W połączeniu równoległym silniki wytwarzają wysoki moment obrotowy przy połowie prędkości, natomiast w połączeniu szeregowym



Rys. 2

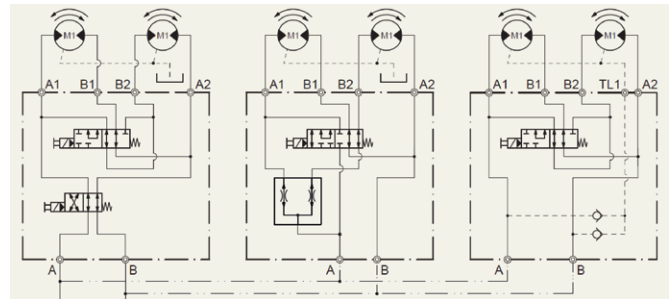


Rys. 3

prędkość wzrasta dwukrotnie, zaś moment tyle samo spada. W zależności od wersji bloku możemy zmieniać kierunek obrotów silnika za pomocą zaworu zamontowanego w ciągniku lub za pomocą rozdzielacza zainstalowanego w bloku.

#### Wersje:

- przełączanie pomiędzy połączeniem równoległym a szeregowym silników, z możliwością zmiany kierunku obrotów za pomocą zainstalowanego w bloku rozdzielacza (STB EGKG REV) – rys. 4;
- przełączanie pomiędzy połączeniem równoległym a szeregowym silników z zabudowanym dzielnikiem strumienia zapewniającym równomierność obrotów niezależnie od obciążenia, w pracy równoległej. Zmiana kierunku obrotów przy



Rys. 4

Rys. 5

Rys. 6

wykorzystaniu rozdzielacza zainstalowanego w ciągniku (STB EGKG MT) – rys. 5;

- przełączanie pomiędzy połączeniem równoległym a szeregowym silników, zmiana kierunku obrotów przy wykorzystaniu rozdzielacza zainstalowanego w ciągniku (STB EGKG) – rys. 6.

#### Zalety:

- oszczędność czasu rozładunku dzięki funkcji zmiany prędkości;
- oszczędność kosztów przez zastosowanie tańszych silników;
- niskie koszty instalacji;
- niewiele punktów potencjalnego przecieku;
- niskie koszty przewodów hydraulicznych;
- zwarta konstrukcja oznaczająca łatwość włączenia w maszynę lub doposażenia.

#### Zastosowania:

- napędy zgarniacza podłogi w paszo-wozach;
- napędy zgarniacza podłogi w wozach podwójnego przeznaczenia.

Paweł Gotowy - Dział Konstrukcyjny

**HYDROMAR**  
ZAKŁAD HYDRAULIKI SIŁOWEJ

ZHS HYDROMAR

ul. Powstańców Wlkp. 57 A, 64-500 Szamotuły  
tel: 61-292 19 84, fax: 61-292 58 76, www.hydromar.pl

reklama

IMAGING IS OUR PASSION

# Wizja dla Automatyki



Kamery Inteligentne  
Inteligentne czujniki 3D  
Komponenty do Systemów Wizyjnych



Spotkajmy się na targach AUTOMATICON  
1-4 marzec, Stoisko P-12, Hala 4



**STEMMER**<sup>®</sup>  
IMAGING

www.stemmer-imaging.pl

+48 664 921 922

sales@stemmer-imaging.pl

# Mniej znaczy więcej!

Tobiasz Witor

Firma Lenze w swoim najnowszym przemienniku częstotliwości serii i500 zredukowała wszystko, co zbędne, pozostawiając to, co jest faktycznie istotne.

Każdy dodatek powoduje wzrost nie tylko ceny urządzenia, ale i stopnia jego komplikacji. Inżynierowie Lenze z działu badań i rozwoju postawili sobie trzy cele przy projektowaniu nowej serii przemienników.

I500 miał być kompaktowy, o modułowej budowie oraz prosty w obsłudze!

**P**rzebiennik i500 nie jest jedynie modyfikacją istniejącej rodziny przemienników częstotliwości. Został zaprojektowany w firmie Lenze od podstaw.

– Rygorystycznie przestrzegaliśmy zasady, aby wszystkie wykorzystane przez nas komponenty były najnowsze z dostępnych na rynku – podkreśla Bernd Müller, Menedżer Produktu.

Wymienić tu należy między innymi najnowszą technologię IGBT, skokowo regulowany wentylator oraz aktywną symetryzację obwodu pośredniego, co zapewniło uzyskanie niezwykle niskiego zużycia energii.



Rys. 1. Nowa rodzina przemienników częstotliwości Lenze serii i500 w zakresie mocy od 0,25 do 110 kW

## Smukła budowa, zapewniająca oszczędność miejsca

Dla konstruktorów maszyn niezwykle interesujące są rosnące gęstości mocy, ponieważ urządzenia o takiej samej mocy są coraz mniejsze. Głębokość obudowy i500 otwiera nowe możliwości w zakresie projektowania nowych, mniejszych szaf sterowniczych. Przebiennik częstotliwości i500 o mocy do 11 kW pasuje do dowolnej płaskiej szafy sterowniczej typu „150”. Dzięki temu konstruktorzy maszyn mają teraz możliwość budowania mniejszych produktów, co zwiększa ich konkurencyjność na rynku. W liczbach wyraża się to tak, że urządzenia do wielkości konstrukcyjnej 3 mają szerokość tylko 60 milimetrów i nawet przy 11 kW mają tylko 130 milimetrów głębokości. Jednak oszczędność miejsca w szafie rozdzielczej idzie jeszcze dalej, ponieważ dzięki wyjątkowej koncepcji chłodzenia – przemienniki można montować wewnątrz bezpośrednio obok siebie. Jest to tzw. montaż książkowy, który w Lenze wynosi 0 mm i nie wpływa na spadek mocy przemiennika. Wymagane jest pozostawienie tylko niewielkiej wolnej przestrzeni chłodzącej nad i pod przemiennikiem. Na rynku tylko niewielu producentów może pochwalić się podobnymi osiągnięciami! Lenze zapewnia

także spełnienie międzynarodowych wymogów C1/C2 dotyczących filtrów i kompatybilności elektromagnetycznej.

## IE2 wg normy EN 50598

Jeśli chodzi o efektywność wykorzystania energii, to nowe urządzenia wykorzystują przygotowaną przez Lenze funkcję VFC eco, dzięki której spadają straty w zakresie obciążenia częściowego. Ponadto przemienniki i500 mogą sterować silnikami synchronicznymi o wysokiej sprawności. Można je także połączyć w jeden zespół napędowy i zasilac z wspólnej sieci DC. W ten sposób generowana przy hamowaniu energia nie przepada, tylko jest ponownie wykorzystywana. Jak oszczędnie i500 wykorzystuje zasoby naturalne, udowadnia najwyższa z możliwych klasyfikacja urządzenia pod względem sprawności energetycznej zgodnie z nową normą Eco-Design DIN EN 50598 IE2.

– To zapewnia naszym dzisiejszym klientom pewną przyszłość ich maszyn także na jutro – podkreśla Müller.



Rys. 2. Przebiennik częstotliwości Lenze serii i500 z zewnętrzną klawiaturą i modułem bezpieczeństwa STO SIL3

## Konsekwentnie przemysłana skalowalność

Nowa na rynku seria przemienników częstotliwości i500 firmy Lenze zapewnia możliwość dopasowania pod względem funkcjonalności i mocy do konkretnych potrzeb danego procesu. Na szczególną uwagę zasługuje koncepcja budowy przemiennika składająca się z uniwersalnego modułu mocy oraz dołączanej do niej jednostki sterującej. Dostępny jest szeroki wachlarz możliwości komunikacyjnych: od klasycznych magistral przemysłowych, jak Modbus czy CAN, do magistral komunikacji opartych o niezwykle wydajny Ethernet, poprzez standardowe interfejsy I/O, jak i rozbudowane aplikacyjne interfejsy I/O. Akcesoria i500 uzupełniają klasyczna zewnętrzna klawiatura, moduł USB oraz nowatorski moduł WLAN. Te trzy

wymienne interfejsy służą opcjonalnie do uruchamiania, parametryzacji lub diagnostyki. Można je wykorzystywać w wielu przemiennikach częstotliwości serii i500. Zmniejsza to koszty i pomaga zapobiec przypadkowym manipulacjom.

Biorąc pod uwagę, że Lenze może dostarczyć i500 jako kompletnie wyposażony przemiennik (jeden numer SAP) albo zbudowany z pojedynczych komponentów (kilku numerów SAP) zestaw, który OEM dopiero wtedy wzajemnie łączy, to w praktyce daje to komfort w postaci obniżenia zapasów magazynowych u producenta. Ponadto podczas projektowania maszyny ułatwia to dowolną konfigurację przemiennika – bez konieczności wprowadzania i zarządzania nowymi numerami w ERP.



Rys. 3. Jednostka sterująca z komunikacją Profibus jednym ruchem ręki łączy się z uniwersalną jednostką mocy

### Przed wszystkim przyjazna obsługa!

Przemienniki częstotliwości i500 można zmontować w kilka minut dzięki specjalnym uchwytem, okablowanie przebiega łatwo przy pomocy samozacisków sprężynujących dla przewodów sterujących i wtykowych przyłączy zasilania.

Wymóg prostej obsługi uwzględniony został również w procesie parametryzacji i uruchamiania przemiennika częstotliwości. Do celów parametryzacji i500 użytkownik ma do dyspozycji trzy wymienne interfejsy: zewnętrzną klawiaturę, moduł USB, przy pomocy którego proces parametryzacji przeprowadza się przy użyciu komputera i zwykłego przewodu USB, oraz nowatorski moduł WLAN do parametryzacji z wykorzystaniem smartfona przez aplikację Smart Keypad-App. Wszystkie trzy moduły przekonują swoją przyjazną strukturą oraz prostą diagnostyką. Jeśli zachodzi potrzeba ustawienia tylko kilku podstawowych parametrów, jak czasy przyspieszania i zwalniania, to właściwy wybór stanowi moduł obsługi – klawiatura. Na szczególną uwagę zasługuje skrócona instrukcja obsługi przemiennika i500, która ma zaledwie 2 strony formatu A6 i mieści się w kieszeni koszuli. Jeśli pojawia się potrzeba ustawiania funkcji takich, jak potencjometr silnikowy czy pozycjonowanie, to najlepiej nadaje się do tego oprogramowanie EASY Starter. Aplikacja Smart Keypad-App przeznaczona jest do uruchamiania prostych aplikacji napędowych, jak np. przenośnik taśmowy, pompa czy wentylator. Moduł WLAN komunikuje się bezprzewodowo z komputerem lub alternatywnie z aplikacją Lenze Smartkeypad App na smartfonie.

Można go w praktyce wykorzystać szczególnie w sytuacji, gdy szafy sterownicze umieszczone zostały w trudno dostępnych miejscach (np. duże wysokości), a praca z kablem pomiędzy przemiennikiem częstotliwości a laptopem jest bardzo utrudniona.

## Mniej znaczy więcej!



## Najważniejsze cechy nowego przemiennika częstotliwości i500:

- Zwarta konstrukcja
- Skalowalna funkcjonalność
- Łatwość obsługi
- Krótki czas uruchamiania
- Innowacyjne interfejsy
- Legendarna niezawodność Lenze



Rys. 4. Nowatorski sposób parametryzowania przemiennika poprzez WiFi

Wewnętrzna analiza Lenze (8. na świecie producenta przemienników częstotliwości) wykazała, że w porównaniu z ustawieniem fabrycznym często zmienianych jest tylko 5 parametrów. Ta wiedza dotycząca najbardziej pożądanых ustawień została wykorzystana przez firmę Lenze w i500. Dzięki temu przy pomocy wejść cyfrowych można ustawić tych kilka parametrów, jak np. stałą prędkość czas przyspieszania i zwalniania. Prosta i łatwa parametryzacja wstępna możliwa jest bez zewnętrznego napięcia zasilającego. Wystarczy włożyć moduł USB do przemiennika częstotliwości, połączyć go z komputerem i zacząć parametryzację. Raz ustawione parametry można bardzo szybko i prosto skopiować do innego przemiennika częstotliwości przy pomocy wymiennego modułu pamięci (EPM), co powoduje oszczędność czasu w produkcji seryjnej.



Rys. 5. Do połączenia przemiennika z komputerem wystarczy moduł oraz zwykły przewód USB

Intuicyjna struktura oprogramowania zapewnia łatwy dostęp do parametrów przemiennika częstotliwości. Urządzenie jest tak przemyślane, aby nawet niedoświadczony użytkownik potrafił sparametryzować podstawowe funkcje, a doświadczony użytkownik przeprowadził skomplikowane ustawienia. Poziomy parametrów są tak skonstruowane, aby zapewnić szybkie uruchamianie i obszerne dialogi dla każdej szczegółowej funkcji.

Ponadto za pomocą interfejsu CiA402 i500 można zintegrować z układami sterowania maszyną. Lenze zapewnia makra służące do pewnej integracji z systemami Lenze lub do połączenia z typowymi sterownikami PLC.

### Podsumowanie: i500 to przemiennik częstotliwości na każdą okazję!

Nowe przemienniki częstotliwości serii i500 otwierają nową rodzinę urządzeń firmy Lenze, które dzięki swoim kompaktowym rozmiarom i wysokiej gęstości mocy otwierają całkiem nowe możliwości w zakresie projektowania coraz to mniejszych maszyn. Ponadto modułowa budowa pozwala na konfigurację dopasowaną dokładnie do danej aplikacji – bez funkcjonalnych „bajerów“, które tylko niepotrzebnie zwiększają komplikację urządzenia.

Lenze stawia także na maksymalne ułatwienie życia konstruktorom maszyn dzięki dodatkowym sposobom interakcji, które umożliwią uzyskanie rekordowo krótkich czasów potrzebnych na uruchamianie. W ramach procesu konstruowania i500 istotnym zadaniem było wypracowanie przemyślnych struktur i prostych dialogów, sprawiających, że obsługa będzie jeszcze bardziej przyjazna dla użytkownika.

### Doradztwo techniczne, sprzedaż i serwis

W Lenze Polska Sp. z o.o. pracuje ponad trzydziestu doświadczonych inżynierów, którzy chętnie doradzą przy doborze oraz kompletacji systemu napędowego. W Katowicach i Toruniu znajdują się nasze punkty serwisowe, świadczące usługi z zakresu napraw gwarancyjnych i pogwarancyjnych. Lenze udziela globalnej gwarancji na wszystkie swoje produkty przez 24 miesiące. W całej UE dostawy realizowane są na koszt Lenze!



### Mniej znaczy więcej!

Skupiamy się na tym co najważniejsze:  
Premiera przemiennika częstotliwości i500.

Zapraszamy na targi Automaticon 2016  
od 1-go do 4-go marca, w hali 1, stoisko B7/A8.

Tobiasz Witor – Dyrektor Handlowy Lenze Polska Sp. z o.o.  
na podstawie materiałów źródłowych Lenze

# Lenze

Lenze Polska Sp. z o.o.  
ul. Roździeńskiego 188 B  
40-203 Katowice  
tel. 32-203 97 73  
fax 32-781 01 80

Lenze Polska Sp. z o.o. (Biuro w Toruniu)  
ul. Rydygiera 47  
87-100 Toruń  
tel. 56-658 28 00  
fax 56-645 33 56

Całodobowa linia serwisowa: 00800 24hours, czyli  
00800 24 46877  
e-mail: lenze@lenze.pl  
www.lenze.com

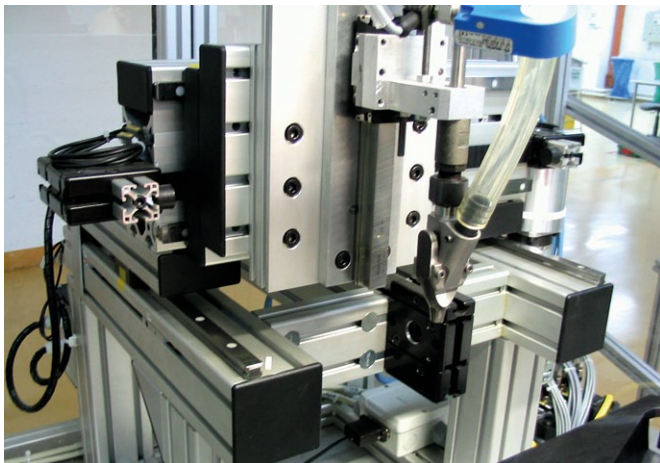


## Najwyższa jakość rozwiązań Rozszerzenie możliwości realizacji zadań w obszarze automatyzacji, robotyzacji i budowy maszyn

Agnieszka Staniszevska

Stosowanie w przemyśle systemów modułowych to rozwiązanie zapewniające oszczędność czasu i środków oraz możliwość elastycznego podejścia do wymagań klienta.

PIAP-OBRUSN, jako ośrodek z wieloletnim doświadczeniem i wykwalifikowaną kadrą, zajmujący się automatyzacją i robotyzacją procesów, budową linii produkcyjnych oraz wieloosiowych maszyn sterowanych numerycznie, uczestniczy w programie item-pluspartner. Program ten opiera się na współpracy z firmą item – pionierem wśród producentów systemów modułowych dla przemysłu, mogącym poszczycić się bogatym portfolio oraz sporym doświadczeniem. Ponadto koncepcja programu item-pluspartner obejmuje swoim zakresem współpracę pomiędzy firmami, które przystąpiły do niego, wyrażającą się poprzez wzajemną wymianę doświadczeń oraz wiedzy.



Dla klientów korzystających z usług PIAP-OBRUSN uczestnictwo Oddziału w programie item-pluspartner niesie za sobą wiele korzyści – jest to gwarancja wysokiej jakości komponentów, z których wykonywane są urządzenia, oraz krótszego czasu realizacji zamówień.

Wśród systemów oferowanych przez firmę item Polska Sp. z o.o. na szczególne wyróżnienie zasługują systemy modułowe MB sprawdzające się podczas budowy różnego typu maszyn i urządzeń. PIAP-OBRUSN korzysta z tych systemów, ponieważ gwarantują one nieograniczone możliwości, wysoką wytrzymałość, stabilność, odpowiednio dobraną technikę łączenia, najwyższą jakość docięcia i obróbki oraz brak ryzyka korozji. Niewątpliwą zaletą stosowania omawianego rozwiązania jest oszczędność czasu wynikająca z szybkiej dostępności odpowiednich komponentów i bardzo krótkiego czasu dostawy.

PIAP-OBRUSN ma w swojej ofercie projektowanie oraz wykonywanie maszyn wieloosiowych sterowanych numerycznie o różnym przeznaczeniu, specjalnych konstrukcji mecha-

nicznych na bazie profili aluminiowych, stanowisk oraz linii produkcyjnych. PIAP-OBRUSN realizuje wiele ciekawych projektów i ma wielu zadowolonych klientów, ceniących niezawodność, funkcjonalność, solidność oraz fachową pomoc techniczną. ■

Agnieszka Staniszevska



Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP  
Oddział Badawczo-Rozwojowy Urządzeń Sterowania Napędów

ul. Batorego 107  
87-100 Toruń  
tel. 56-623 40 21 do 24  
www.obrusn.pl

reklama

### Konstrukcje z profili aluminiowych firmy **item**

**item** pluspartner

- stanowiska pracy
- stoły montażowe i laboratoryjne
- linie i gniazda produkcyjne
- ścianki, bariery i obudowy maszyn i urządzeń
- wyposażenie hal targowych i handlowych

W naszych konstrukcjach stosujemy systemy:

- profili i akcesoriów
- przemieszczeń liniowych
- przenośników
- schodów i podestów
- profili rurowych



Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP  
Oddział Badawczo-Rozwojowy  
Urządzeń Sterowania Napędów

PIAP-OBRUSN  
87-100 Toruń, ul. Batorego 107  
www.obrusn.pl, www.piap.pl  
e-mail: obrusn@obrusn.pl

Telefony: centrala: 56 623 40 21 do 24  
dział sprzedaży: 56 655 74 11  
serwis: 56 655 79 35  
fax: 56 623 44 25

# Nowe technologie w komputerach przemysłowych Pro-face z serii PS5000

Krzysztof Aleksandrowicz

Firma Pro-face, japoński specjalista w dziedzinie HMI oraz wizualizacji, od zawsze wyznaczał nowe trendy na rynku automatyki przemysłowej. Już w 1989 roku jako pierwszy producent na świecie wprowadził na rynek dotykowy, programowalny panel operatorski. Wraz z rozwojem aplikacji i systemów operacyjnych coraz częściej do zaawansowanych programów służących do monitoringu procesów produkcyjnych stosuje się komputery przemysłowe. W takich aplikacjach niezwykle ważna jest niezawodność, stabilność oraz moc obliczeniowa, między innymi do obsługi takich aplikacji, jak SCADA. Wprowadzenie serii PS5000 przez firmę Pro-face wyznacza nowe standardy w automatyce przemysłowej oraz dostarcza wiele innowacyjnych rozwiązań.

## Konfiguracja

Oferta Pro-face wzbogaciła się o nowe komputery przemysłowe z serii PS5000 (fot. 1). Na dzień dzisiejszy urządzenia dostępne są z dwoma rodzajami wyświetlaczy w wersji Slim 15" oraz 19" w formacie panoramicznym 16:9. Komputery wyposażone są w CPU Intel Core i3, 8 GB pamięci RAM, 64-bitowe systemy operacyjne Windows 7 Ultimate, Windows 7 Embedded Standard oraz Windows 8.1 Industry. Uzupełnieniem modeli Slim z tej serii będą nowe matryce o rozmiarach 10" oraz konfiguracje z CPU Atom i 4 GB RAM, które trafią do sprzedaży już w tym roku. Pojawi się również nowy typ komputerów w budowie modułowej (fot. 2) z matrycami 15", 19" i 22" (Full HD) oraz komputery typu BOX, wszystko to z procesorami CPU Intel Core i7 z możliwością wyboru od 8 GB do 16 GB RAM i CPU Intel Celeron z konfiguracją od 4 GB do 8 GB RAM. W zależności



Fot. 1. Komputer z serii PS5000 w wersji SLIM 15"



Fot. 2. Komputer z serii PS5000 SLIM - widok z dołu

od zastosowanego systemu operacyjnego możliwy będzie wybór dysków HDD, super szybkich SSD oraz najszybszych kart przemysłowych Cfast odpowiadających prędkością SSD. Każdy komputer będzie można wyposażyć również w pamięć podręczną NVRAM, czyli pamięć nieulotną, zabezpieczającą próbkowanie i zbieranie historii alarmów po zaniku zasilania. Rozwinięcie skrótu PS5000 – *Powerful Solution* oznacza najlepszą specyfikację w klasie przemysłowych rozwiązań komputerowych i elastyczność w podłączaniu różnego rodzaju kontrolerów.

## Budowa

Seria komputerów PS5000 w wersji Slim wyróżniają się 57 mm grubości (fot. 2). Jest to jeden z najcieńszych komputerów przemysłowych na rynku, co pozwala zaoszczędzić dużą ilość miejsca. W całej serii PS5000 obudowa komputerów wykonana jest z aluminium, dzięki czemu PS5000 są bardzo trwałe i odporne na trudne warunki przemysłowe. Dodatkowo wyświetlacz pokryty jest odpornym na zarysowania szkłem,

a same matryce wykonane są w technologii multitouch. Umożliwi to nam wykorzystanie w pełni grafiki wektorowej, która będzie obsługiwana przez nasze najnowsze oprogramowanie BLUE. Niski współczynnik odbłasku, odporny za zabrudzenia wyświetlacz oraz bardzo szerokie kąty widzenia to zalety, pozwalające na dużo przyjemniejszą i łatwiejszą pracę przy maszynie.

W nowej serii wszystkie porty komunikacyjne umieszczone są w dolnej części komputera (fot. 2), co ułatwia do nich dostęp. Nie ma też już potrzeby dodawania zewnętrznych kart komunikacyjnych przez złącze PCI. Teraz istnieje możliwość zintegrowania zróżnicowanych interfejsów, od razu przy konfiguracji komputera, takich jak Profibus DP czy CanOpen. Kolejną zaletą nowych komputerów jest pasywne chłodzenie (fot. 4), dzięki czemu nie musimy się martwić o odprowadzanie ciepła i przegrzanie komputera nawet w zamkniętych pomieszczeniach.

W komputerach w budowie modułowej będziemy mieli możliwość oddzielenia jednostki centralnej komputera (BOX-a) od wyświetlacza nawet do 100 m. Ułatwi nam to instalację jednostki centralnej z dala od zanieczyszczeń oraz powielania wizualizacji na kilku monitorach jednocześnie. W przypadku uszkodzenia matrycy nie musimy już kupować całego komputera, ale jedynie sam wyświetlacz, co pozwala nam zaoszczędzić pieniądze i czas przy wymianie monitora.



Fot. 3. Komputer z serii PS5000 w budowie modułowej



Fot. 4. Komputer z serii PS5000 SLIM - widok z tyłu

## Wizualizacja – WinGP

Firma Pro-face, jako jedna z nielicznych, oferuje zarówno wysokiej jakości komputery, jak również dedykowane oprogramowanie wizualizacyjne WinGP (fot. 5). Korzystając z narzędzia GP-Pro EX (fot. 7), możemy w łatwy sposób zbudować wizualizację, taką jak na panelu HMI, i obsługiwać do 4 protokołów jednocześnie. Pozwala to na używanie komputera jako Gateway pomiędzy różnymi protokołami różnych producentów PLC, wymiany pomiędzy nimi sygnałów oraz zbierania danych



Fot. 5. Wizualizacja WinGP

produkcyjnych do bazy danych MS SQL, MS ACCESS czy EXCEL. Wizualizacja WinGP obsługuje rozdzielczość FullHD, co daje możliwość tworzenia bardzo dużych wizualizacji i umieszczania na ekranie niemalże nieskończonych ilości obiektów. Firma Pro-face wprowadza w tym roku również nowe oprogramowanie BLUE, które da nam możliwość pełnej obsługi grafiki wektorowej, co idealnie sprawdzi się w przypadku matryc z multitouchem i pozwoli nam na powiększanie i pomniejszanie obiektów na wizualizacji.

### REMOTE HMI SERVER

Kolejnym innowacyjnym oprogramowaniem współpracującym z komputerami z serii PS5000 jest Remote HMI Server (fot. 6), który umożliwia nam dostęp do programów zainstalowanych na komputerze za pomocą smartfonów i tabletów na platformach iOS oraz Android. Funkcjonalność ta pozwala nam na zdalny dostęp do wybranych przez nas programów, wybranego obszaru na ekranie czy też całego pulpitu, praktycznie z każdego miejsca na Ziemi za pomocą połączenia internetowego lub WiFi. Oprogramowanie działa w trybie synchronicznym oraz asynchronicznym, dzięki czemu nie ingerujemy w pulpit operatora podczas pracy maszyny, co sprawia, że serwis jest jeszcze łatwiejszy.



Fot. 6. REMOTE HMI SERVER

### GP-Pro EX

Oprogramowanie deweloperskie GP-Pro EX zawiera pakiet driverów do większości dostępnych na rynku sterowników PLC (m.in. Siemens, Allen-Bradley, Mitsubishi, Omron, GE, Saia, Beckhoff, CodeSys, Modbus itd.). Podstawowe funkcje to np. rejestracja dużej ilości danych oraz ich reprezentacje w postaci trendów i wykresów, alarmy historyczne, rozbudowane receptury, poziomy bezpieczeństwa, skrypty, rozbudowane animacje procesu, rejestracja działań operatora. Istnieje możliwość bezpłatnego pobrania wersji trial z naszej strony [www.proface.pl](http://www.proface.pl). Przy pomocy tej wersji projekt można przygotować, zapisać i w pełni przesymulować na komputerze. Dzięki takiemu rozwiązaniu można bezpłatnie zapoznać się ze wszystkimi możliwościami oprogramowania.



Fot. 7. Oprogramowanie GP-Pro EX do tworzenia wizualizacji

### Bezpłatne szkolenia

Serdecznie zapraszamy również na cykl bezpłatnych seminariów szkoleniowych z zakresu oprogramowania GP-Pro EX. Jednodniowe seminaria organizowane są w Warszawie, Łodzi, Katowicach, Rzeszowie, Wrocławiu oraz Poznaniu.

Więcej informacji oraz kartę zgłoszeniową można uzyskać drogą mailową [proface@proface.pl](mailto:proface@proface.pl) bądź na stronie [www.proface.pl](http://www.proface.pl) w zakładce „Szkolenia”.

# Seria PS5000 Smukła. Mocna. Zaawansowana!



więcej informacji



[www.proface.pl](http://www.proface.pl)

15"  
wide

19"  
wide

- Różnorodność opcjonalnych interfejsów
- Możliwość wyboru dowolnej konfiguracji
- Zdalny dostęp przez aplikację Pro-face Remote HMI
- Obsługa gestów

Przewiń | Uszczypnij  
Przesuń | Multi-touch

## Pro-face

by Schneider Electric

# Certyfikowany interfejs EPLAN w SAP

Dagmara Hangiel-Kozieł

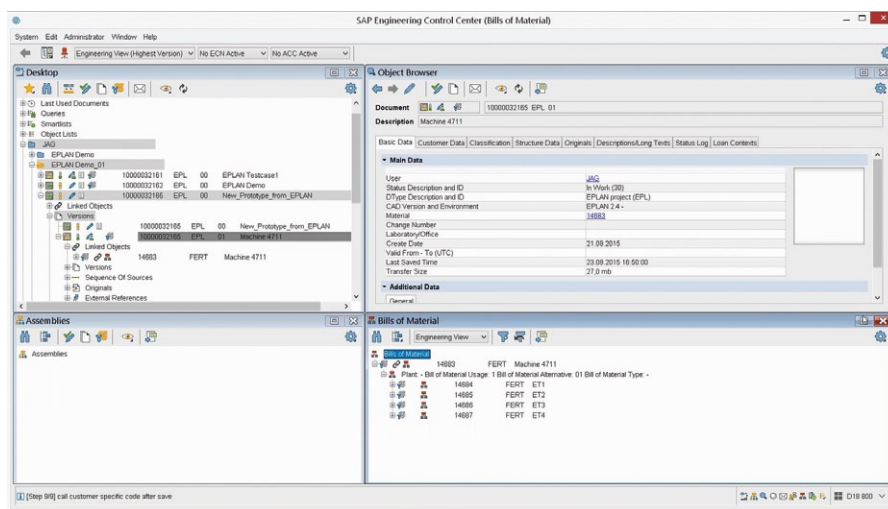
Integracja interfejsu „SAP Engineering Control Center Interface to EPLAN” jest dostępna od zeszłego roku. EPLAN jest zatem pierwszym i jak dotąd jedynym systemem CAE wymienionym w cenniku SAP z bezpośrednim, certyfikowanym interfejsem integracyjnym.

Nowy interfejs „SAP Engineering Control Center Interface to EPLAN” pozwala na bezpieczne przechowywanie projektów w systemie SAP poprzez wymianę wykazów części. Dodatkowymi korzyściami, jakie wynikają z możliwości przekazywania danych projektowych pomiędzy departamentami, jest kontrola dostępu użytkowników poprzez system autoryzacyjny SAP, archiwizacja starszych wersji projektów, zarządzanie statusem oraz dostarczanie plików PDF, jak również w innych neutralnych formatach do wszystkich użytkowników SAP. Zaletą praktyczną jest brak konieczności integrowania dodatkowego systemu PDM. Maximilian Brandl, prezes EPLAN i Cideon, wyjaśnia:

– Jesteśmy niezwykle zadowoleni z faktu, że interfejs został wymieniony jako standardowy produkt SAP. To ogromny krok w stronę mechatroniki, jako że obok mechaniki i ośmiu pozostałych dostępnych dotąd interfejsów z odpowiadającymi im systemami authoringu SAP wspiera obecnie również inżynierię elektryczną jako kolejną dyscyplinę w cyklu życia produktu.

## Mechatronika w zasięgu ręki

W interfejsie wykorzystano nowy standard integracji z SAP, Engineering Control Center. Na jego bazie są dodawane do SAP wszystkie integracje CAD, takie jak Autodesk Inventor i inne. Zaletą dla użytkownika jest to, że jeśli pracuje on w środowisku multi-CAD, wszystkie interfejsy w SAP funkcjonują w ten sam sposób; charakteryzują się jednakowym wyglądem i obsługą. Dodatkowo inte-



SAP Engineering Control Center: Projekty EPLAN mogą być teraz łatwo zarządzane w SAP dzięki interfejsowi „SAP Engineering Control Center to EPLAN”

gracja EPLAN wspiera kompletny cykl życia produktu, z uwzględnieniem różnych dyscyplin.

## Głęboka integracja w SAP

Ekscytująca jest sama idea głębokiej integracji w SAP: dostęp do zamówień klientów i struktury projektu w zakresie utrzymania, a także innych obiektów SAP, które można łatwo zrealizować metodą „drag and drop”. Pozwala to nie tylko połączyć projekt EPLAN z procesami SAP, lecz również ułatwia projektantowi odnalezienie odpowiednich obiektów SAP wewnątrz projektu EPLAN. Dzięki integracji z usługą aktualizacji systemu SAP dane historyczne mogą być zarządzane w Platformie EPLAN według daty i numeru seryjnego. Wykorzystując

mechanizmy dostępne w SAP, można kontrolować również spójność danych i praw dostępu. SAP Workflow zapewnia kontrolowany przepływ danych EPLAN w obrębie całej firmy. Równocześnie usługa Access Control Management z SAP definiuje konkretne grupy autoryzacji i prawa dostępu, zapewniając ochronę danych projektowych przed nieautoryzowanymi użytkownikami. W procesie składania zamówień EPLAN udostępnia funkcje integracyjne SAP do przesyłania wykazów części. Nie służy to wyłącznie kompletowaniu projektu, lecz działa również w przypadku częściowych wykazów, które są zawczasu automatycznie wprowadzane do SAP. Za pomocą pojedynczego przycisku są one wprowadzane w tle bez interwencji użytkownika.



### Połączony know-how

Integracja Platformy EPLAN, SAP Product Lifecycle Management i SAP ERP została zrealizowana w ścisłej współpracy z firmą Cideon Software, będącą częścią Friedhelm Loh Group. Zintegrowany przepływ prac pomiędzy tymi czołowymi systemami funkcjonuje już od pierwszych etapów projektowania, poprzez produkcję, aż po dystrybucję i utrzymanie.

\*\*\*

Firma Cideon stanowi część Friedhelm Loh Group i zgodnie z hasłem *Cideon – efficient engineering* służy doświadczeniem z zakresu mechaniki i mechatroniki, jak również integracji ERP/PLM i inżynierii. Firma Cideon zapewnia doradztwo i wsparcie dla przedsiębiorstw w zakresie implementowania innowacji i optymalizacji procesów inżynierskich, mających na celu zwiększanie wydajności, korzyści dla klientów i wartości biznesowej. Jej działania koncentrują się na różnych sekcjach w ramach projektu, jak również administrowaniu i zarządzaniu danymi produktów, realizowanymi poprzez integrację w systemy kontroli zasobami. Cideon jest jedną z dwóch firm w regionie niemieckojęzycznym, które uzyskały status Autodesk Platinum Partner, a także partnerem rozwoju dla SAP SE. Cideon angażuje się w technologię pojazdów szynowych od 1992 roku i od tego czasu stał się jednym z najważniejszych dostawców usług inżynierskich. Zatrudnia około 450 pracowników w 18 lokalizacjach.

Więcej informacji na [www.eplan.pl](http://www.eplan.pl) lub [www.abmicro.pl](http://www.abmicro.pl).

Dagmara Hangiel-Kozieł

Zapraszamy do odwiedzenia naszego stoiska **D9 w hali 1**, w trakcie Targów **AUTOMATICON 2016**, które odbędą się w dniach 1-4 marca roku w Warszawie, przy ul. Prądzyńskiego 12/14.

**abmicro**

AB-MICRO Sp. z o.o.  
Autoryzowany Dystrybutor firmy EPLAN S&S  
Biuro Techniczne POŁUDNIE  
ul. Grabowa 2  
40-172 Katowice  
HOT LINE: 32-721 61 61  
tel. 32-721 60 00  
fax: 32-721 60 01  
[www.abmicro.pl](http://www.abmicro.pl)  
[www.eplan.pl](http://www.eplan.pl)

## EPLAN Experience – Twoja furtka do efektywnej inżynierii

Rozpoczęła się nowa  
era inżynierii



[www.abmicro.pl](http://www.abmicro.pl)

**abmicro**

Biuro techniczne POŁUDNIE  
ul. Grabowa 2  
40-172 Katowice

HOT LINE: 32 721 61 61  
tel.: 32 721 60 00  
fax: 32 721 60 01

[www.eplan.pl](http://www.eplan.pl)



# WL200 – nowość od HITACHI

W odpowiedzi na oczekiwania klientów, którzy wymagają od przemienników częstotliwości coraz większej niezawodności, wszechstronności zastosowań oraz prostoty obsługi, firma HITACHI wprowadza na rynek nowy model falownika WL200. Falownik ten jest następcą znanego i cenionego za niezawodność modelu X200, mającego zastosowanie w aplikacjach pomp, wentylatorów oraz wielu innych aplikacjach napędowych niewymagających stosowania zaawansowanego sterowania wektorowego lub bezpośredniego sterowania momentem.

Główny nacisk projektanci HITACHI położyli na możliwość stosowania falownika WL200 w nowoczesnych układach automatyki i sterowania. W stosunku do serii X200 w falownikach WL200 wprowadzono całą gamę udoskonaleń, a wśród nich: wbudowany ministerownik PLC (program EasySequence), zaawansowany regulator PID, funkcje stopu bezpieczeństwa, udoskonaloną transmisję RS485 w standardzie Modbus RTU i wiele innych. Szczególnie wbudowane funkcje sterownika PLC – EasySequence wyróżniają ten falownik na rynku. Dla programisty dostępne jest 6 kB pamięci programu, który można podzielić na pięć równoległe pracujących, niezależnych zadań, co pozwala w wielu przypadkach skrócić do minimum czas odpowiedzi falownika na zdarzenie zewnętrzne. Wykorzystanie ministerownika PLC – EasySequence w większości przypadków pozwoli wyeliminować zewnętrzne układy przekaźników programowalnych czy prostych sterowników PLC. Maksymalna prędkość transmisji 115 200 bit/s dla komunikacji Modbus RTU (RS485) oraz zwiększony zakres funkcji tego protokołu (np. funkcja Broadcasting lub funkcja jednoczesnego zapisu/ odczytu rejestrów) pozwalają zastosować WL200 w każdej sieci tego typu. Nowością jest również możliwość zbudowania sieci komunikacyjnej pomiędzy falownikami WL200 (i/lub WJ200) bez jakichkolwiek urządzeń zewnętrznych – tzw. EzCOM. Jest to typowa sieć *Master/Slave*, gdzie rolę urządzenia *Master* przejmuje jeden z falowników WL200, a pozostałe pracują jako urządzenia *Slave*. WL200 posiada także nową funkcję dwupoziomowego hasła, pozwalającą zabezpieczyć falownik przed nieuprawnionym dostępem do nastaw. Jednym z najważniejszych udoskonaleń jest niewątpliwie wyposażenie falownika WL200 w bezpośredni port USB (standard złącza Mini-B), służący do współpracy z oprogramowaniem narzędziowym ProDriveNext. Kolejnym udoskonaleniem w stosunku do modelu X200 jest zwiększenie do 7 liczby programowalnych wejść cyfrowych i do 2 programowalnych wyjść cyfrowych oraz znaczące zwiększenie liczby możliwych do przypisania im funkcji. I tak, gdy X200 posiadał 29 funkcji wejściowych i 12 funkcji wyjściowych, jego następca posiada odpowiednio 56 funkcji wejść i 44 funkcje wyjść. Falowniki w całym zakresie mocy posiadają wbudowaną jednostkę hamującą, tzw. *braking chopper*, do której potrzebne jest tylko dołączenie odpowiedniego zewnętrznego opornika hamującego. Podczas projektowania nowego modelu szczególną uwagę zwrócono na bezpieczeństwo oraz niezawodność urządzenia, liczne funkcje zabezpieczające pozwalają skuteczniej



chronić nie tylko falownik i urządzenia z nim współpracujące, ale co najważniejsze – personel.

Jako opcję HITACHI będzie oferować karty komunikacyjne dla sieci: ProfiBus-DP, EtherCAT, DeviceNet, ProfiNet.

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniu klientów, HITACHI zaprojektowało swój nowy falownik pod względem wizualnym na wzór istniejącego już na rynku wektorowego modelu WJ200. Wygląd zewnętrzny serii WJ200 i WL200 to nie jedyne podobieństwa. Zadbano o pełną kompatybilność sprzętową (listwy zasilania i sterujące), jak również programową (nastawy, ministerownik PLC EasySequence oraz komunikację Modbus RTU).

Falowniki WL200 dostępne będą w wersji zasilania jednofazowego oraz trójfazowego. Napięciem 1 × 230 V AC mogą być zasilane modele w przedziale mocy od 0,2 kW do 2,2 kW. Zasilanie 3 × 400 V AC natomiast będzie dostępne dla modeli o mocach od 0,4 kW do 18,5 kW.

Nowa, opisywana tutaj rodzina falowników Hitachi spełnia światowe standardy, o czym świadczą otrzymane certyfikaty: CE, UL, c-UL, C-Tick. Po zamontowaniu opcjonalnego filtra RFI, falownik WL200 spełnia europejskie wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej.

Opcjonalnie dostępny jest również zewnętrzny panel operatorski WOP podłączany do znajdującego się na panelu przednim falownika portu RS422. Co ważne, zastosowanie panelu



WL200 może być sterowany i parametryzowany poprzez program ProDriveNext, służący również do obsługi wewnętrznego sterownika PLC – EasySequence. Oprogramowanie ProDriveNext, oprócz standardowych funkcji zapisu/odczytu parametrów, posiada również wiele innych możliwości, takich jak np. wielokanałowe wykresy parametrów napędu w funkcji czasu. Człon oprogramowania odnoszący się do odczytu/zapisu nastaw parametrów posiada funkcję porównywania nastaw użytkownika z nastawami domyślnymi. Możliwe jest również sterowanie pracą falownika oraz monitoring wybranych parametrów, gdyż software zawiera wirtualny panel sterowniczy upraszczający konfigurację i uruchomienie urządzenia. Oprogramowanie ProDriveNext jest bezpłatne i dostępne na naszej stronie: [www.zeltech.pl](http://www.zeltech.pl). ■



WOP nie blokuje nam komunikacji nadrzędnej Modbus RTU ani komunikacji z komputerem poprzez port USB. Panel WOP oferuje użytkownikowi 5-liniowy wyświetlacz LCD z membranową klawiaturą i dwukolorowym podświetleniem komunikatów oraz wbudowany zegar czasu rzeczywistego RTC. Nowością i najważniejszą cechą tego wyświetlacza jest jednak możliwość wyświetlania menu oraz komunikatów w języku polskim.

ZELTECH MECHATRONIKA Sp. z o.o.

Oddział południe:  
ul. I Dywizji Pancерnej 45  
43-300 Bielsko-Biała  
tel. 33-496 42 40  
fax 33-496 42 41  
e-mail: [bb@zeltech.pl](mailto:bb@zeltech.pl)

ul. Elektronowa 6  
94-103 Łódź  
tel.: 42-254 09 25  
fax: 42-254 09 42  
e-mail: [mechatronika@zeltech.pl](mailto:mechatronika@zeltech.pl)  
[www.zeltech.pl](http://www.zeltech.pl)

reklama



**HANDLOWE CENTRUM  
UKŁADÓW NAPĘDOWYCH**

**HITACHI**  
Inspire the Next

Przełom technologiczny i cenowy  
w dziedzinie sterowania napędów

**Falowniki serii WL 200**

**Najistotniejsze funkcje:**

- szeroki zakres mocy (0,2 - 18,5 kW)
- zaawansowane sterowanie skalarnie
- wbudowany chopper hamowania
- wbudowane funkcje sterownika PLC
- zaawansowany regulator PID
- efektywne funkcje zapobiegania błędom
- funkcja stopu bezpieczeństwa
- funkcja dwupoziomowego hasła
- udoskonalona transmisja RS485
- wbudowany port USB
- opcjonalne karty komunikacyjne ProfiBus-DP, EtherCAT, DeviceNet, ProfiNet
- następca znanego i cenionego modelu X200

**Seria WL 200 charakteryzuje się  
najwyższym współczynnikiem jakości do ceny**

Zeltech Mechatronika Sp. z o.o.  
ul. Elektronowa 6, 94-103 Łódź  
tel. 42 254 09 25, fax 42 254 09 42  
[mechatronika@zeltech.pl](mailto:mechatronika@zeltech.pl)

**[www.zeltech.pl](http://www.zeltech.pl)**

Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd

ODDZIAŁ POŁUDNIE  
ul. I Dywizji Pancерnej 45  
43-300 Bielsko-Biała  
tel. 33 496 42 40 fax 33 496 42 41  
[bb@zeltech.pl](mailto:bb@zeltech.pl)

Seria R100

# Nowa generacja czujników fotoelektrycznych

## Główne cechy:

- najnowsza konstrukcja: integracja różnych trybów wykrywania w jednej obudowie;
- maksymalna elastyczność i większe możliwości integracji;
- precyzyjna i niezawodna technologia MPT do pomiaru odległości w małej obudowie;
- nowoczesna technologia laserowa DuraBeam;
- komunikacja z czujnikiem przez interfejs IO-link jako podstawa Technologii Czujników 4.0.

## Nowoczesna konstrukcja z wszystkimi trybami detekcji

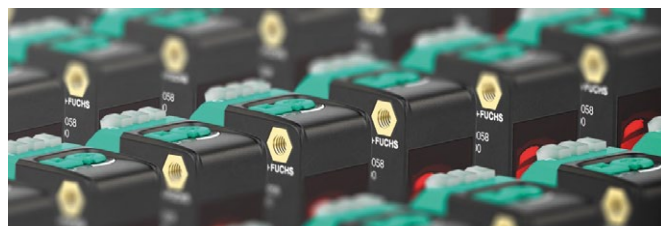
Seria R100 obejmuje wszystkie tryby detekcji czujników fotoelektrycznych w identycznej obudowie: od bariery optycznej, poprzez czujnik dyfuzyjny, do pomiaru odległości. Niezależnie od wymaganego trybu detekcji, takie cechy, jak wymiary obudowy, połączenie i instalacja, pozostają identyczne dla całej serii.

## Wysoka elastyczność montażu

Seria R100 oferuje kilka opcji montażu przy jednej obudowie. Daje to użytkownikowi ogromny poziom elastyczności. Czujniki dyfuzyjne i pomiarowe mogą zostać zamontowane w identycznych warunkach, bez dodatkowych korekt montażowych. Wszystkie czujniki są dostępne z wbudowanym złączem M8, kablem zakończonym złączami M8 lub M12 oraz wbudowanym przewodem. Dostępne akcesoria otwierają nowe możliwości integracji czujników R100 w maszynach i systemach.

## Proste i intuicyjne działanie

Działanie czujników serii R100 jest oparte na sprawdzonej technologii. Inteligentna kombinacja wieloobrotowego po-

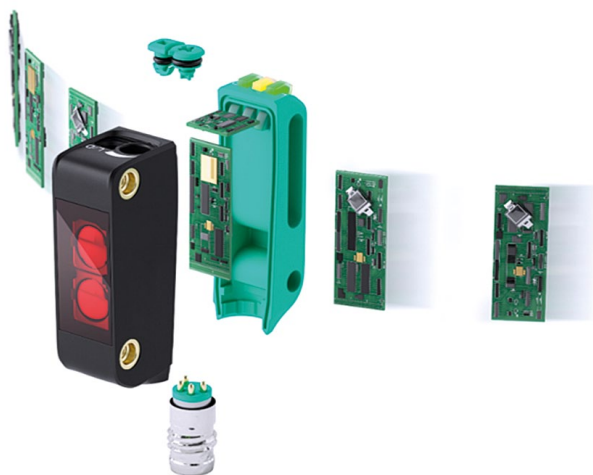


tencjometru oraz przycisków umożliwia intuicyjną nastawę wszystkich funkcji dla całej serii. Ich konstrukcja znacznie zmniejsza złożoność parametryzacji czujnika. Zależnie od trybu wykrywania, ustawienie czułości oraz trybu pracy jest możliwe dzięki potencjometrom. Konfiguracja wyjścia elektrycznego oraz uczenie punktów przełączania wykonywane są przy użyciu przycisków na obudowie. Sygnalizacja złożona z trzech diod LED jest identyczna dla całej serii. W efekcie możesz cieszyć się zwiększoną wydajnością działania i bezpieczeństwa, oszczędzając przy tym czas i pieniądze podczas instalacji.

## Technologia Czujników 4.0: Automatykacja poprzez IO-Link

Aby sprostać zadaniom przyszłości, od czujników wymaga się czegoś więcej niż tylko przesyłanie danych procesowych do sterownika maszyny. Muszą się one komunikować z różnego rodzaju odbiornikami oraz wysyłać i odbierać informacje do i od systemów wyższego rzędu. Kluczem do sukcesu jest wyposażenie czujników w umiejętność komunikacji. Jest to cecha Technologii Czujników 4.0 – technologii przyszłości, którą firma Pepperl+Fuchs nieustannie rozwija w celu spełnienia założeń cyfrowej sieci Przemysłu 4.0.

Najnowsza technologia IO-Link, która pozwala nam odblokować zdolność czujników do komunikacji. Seria R100 jest to następny krok w kierunku Technologii Czujników 4.0: IO-link jest konsekwentnie implementowany w obrębie całego portfolio. Otwiera to nowe możliwości dla użytkownika – do konfiguracji, diagnostyki oraz konserwacji. Możliwa jest nawet bezprzewodowa komunikacja. Korzystając z technologii SmartBridge, dane mogą być przesyłane bezprzewodowo do urządzeń mobilnych.







### DuraBeam: Laser nowej technologii o wysokiej mocy

Oprócz diody LED wysokiej mocy, seria R100 jest również wyposażona w laser nowej technologii: DuraBeam łączy zalety diody LED oraz czujników laserowych. Bezpieczne dla oka (laser klasy 1) czujniki cechuje wyjątkowo długa żywotność i możliwość zastosowania w nowych aplikacjach, nawet w wysokich temperaturach otoczenia. Kolejną cechą omawianej technologii laserowej jest specjalny profil wiązki, który zawsze rzuca ostrą

i okrągłą plamkę na obiekt. Ta konkretna cecha jest idealna do bardzo precyzyjnego wykrywania i pomiaru odległości małych obiektów.

### Pomiar odległości MPT w kompaktowej obudowie

Pomiar odległości dalmierzy z serii R100 jest oparty na technologii MPT (*Multi Pixel Technology*). Niewielki rozmiar rdzenia pomiarowego czyni tę serię najlepszą do aplikacji wymagających wysokiej precyzji oraz wiarygodnego pomiaru odległości na krótkich dystansach. Wyposażona w IO-link, seria dalmierzy R100 oferuje nowe możliwości w małej obudowie. Czujniki dostarczają dokładne pomiary: detekcja obiektu i tłumienie tła są niezwykle dokładne, a pomiar odległości jest niezwykle precyzyjny i elastyczny w każdej aplikacji. ■

**PEPPERL+FUCHS**  
Your automation, our passion.

Pepperl+Fuchs Sp. z o.o.

ul. Owsiana 12

03-825 Warszawa

tel. 22-256 97 70

e-mail: [info@pl.pepperl-fuchs.com](mailto:info@pl.pepperl-fuchs.com)

[www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)

reklama

## Doskonałość. Komunikacja. Elastyczność.

### R100/R101 Nowa generacja miniaturowych czujników fotoelektrycznych.

- Najnowsza konstrukcja: integracja różnych trybów wykrywania optycznego w jednej obudowie
- Precyzyjna i niezawodna technologia MPT do pomiaru odległości w małej obudowie
- Nowoczesna technologia laserowa DuraBeam dla niezwykle długiej żywotności i zwiększonej temperatury pracy
- Kompletna komunikacja z czujnikiem przez interfejs IO-link jako podstawa Technologii Czujników 4.0.

[www.pepperl-fuchs.pl/r100-r101](http://www.pepperl-fuchs.pl/r100-r101)



# AGILE – nowy standard przebiegników częstotliwości

BONFIGLIOLI VECTRON GmbH od zawsze proponuje rozwiązania innowacyjne, o najwyższym stopniu zaawansowania, a jednocześnie w przystępnej cenie.

**A**GILE to seria bezczujnikowych przebiegników częstotliwości, dostępnych w zakresie mocy od 0,25 do 11 kW, dedykowanych do wydajnego oraz energooszczędnego sterowania typowymi aplikacjami przemysłowymi. Seria ta bazuje na całkowicie nowej konstrukcji, której nazwa (ang. *agile* – zręczny; zwinny; sprawny) jest w pełni adekwatna do cech tego wyrobu. AGILE posiada szereg funkcjonalności, zazwyczaj niedostępnych w swoim segmencie rynku, jak np. **bezczujnikowe, wektorowe sterowanie silnikami synchronicznymi** czy zaawansowane funkcje oszczędzania energii.



Najnowsza seria przebiegników częstotliwości AGILE to kompaktowe rozmiary oraz duża funkcjonalność

## Łatwość użytkowania

Przebiegniki AGILE są niezwykle proste w zastosowaniu, również dla mniej zaawansowanych użytkowników. Czytelne oznakowanie terminali przyłączeniowych oraz ich wygodna lokalizacja (łatwy, pełen dostęp od frontu) sprzyjają uniknięciu błędów montażowych. Z kolei intuicyjne menu oraz przyjazna aplikacja do programowania przebiegnika przez komputer, ułatwiają uruchomienie. Jest to tym prostsze, że razem z AGILE dostarczana jest karta pamięci z zestawem kilkuset gotowych programów, dla typowych aplikacji przemysłowych ze sterowaniem bezczujnikowym. Oczywiście przebiegnik ma też zapisane charakterystyki typowych silników BONFIGLIOLI, nie ma zatem potrzeby ich ręcznego wpisywania czy też przeprowadzania autotuningu.

## Funkcjonalność

AGILE jest wyposażony w szereg zintegrowanych elementów, takich jak sieciowa magistrala systemowa (System bus) oparta na protokole CANopen, Modbus, gniazdo pamięci zewnętrznej (dostosowane do ogólnodostępnych kart pamięci MMC) czy

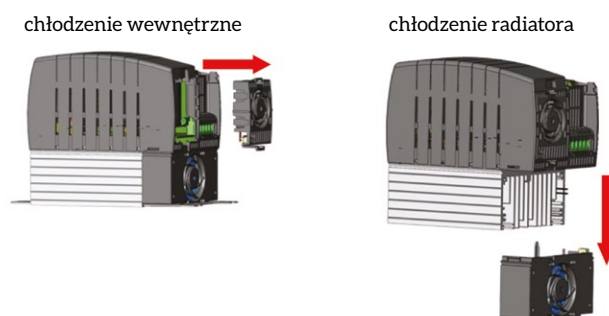
ręczny programator z wyświetlaczem. Przebiegnik ten posiada aż 9 wejść cyfrowych i 2 analogowe oraz 4 wyjścia cyfrowe (w tym przekaźnikowe) i jedno analogowe. Nawet podstawowa wersja AGILE posiada filtr EMI, zintegrowane funkcje sterownika PLC, możliwość podtrzymania obwodów sterujących z zewnętrznego źródła zasilania 24 V DC oraz umożliwia bezpieczne odłączenie napędu (funkcja *Safe torque off*). Istotne zalety produktu to również jego bardzo małe gabaryty oraz łatwość montażu z wykorzystaniem różnych opcji chłodzenia, np. z radiatorami na szynie DIN czy też na płycie chłodzącej Cold Plate.

## Energooszczędność

W większości aplikacji napęd nie jest wykorzystywany w sposób ciągły, często będąc użytkowanym tylko w kilkunastu lub nawet kilku procentach (cykl pracy napędu liczony w stosunku do czasu pracy całej maszyny, np. we wciągarkach). Również obciążenie bywa zazwyczaj zdecydowanie niższe od znamionowego. AGILE wykorzystuje te fakty do zoptymalizowania pracy układu pod kątem zużycia energii. Przy niepełnym obciążeniu falownik zmienia charakterystykę pracy silnika, przez co osiągane są te same momenty obrotowe przy niższym prądzie zasilania. Z kolei przy niskiej częstotliwości załączeń układ samoczynnie przechodzi w stan czuwania (funkcja *Auto-sleep mode*), redukując zużycie energii do minimum. Dzięki tym funkcjom użytkownik ma wymierne oszczędności związane z niższym zużyciem energii.

## Żywotność i ergonomia

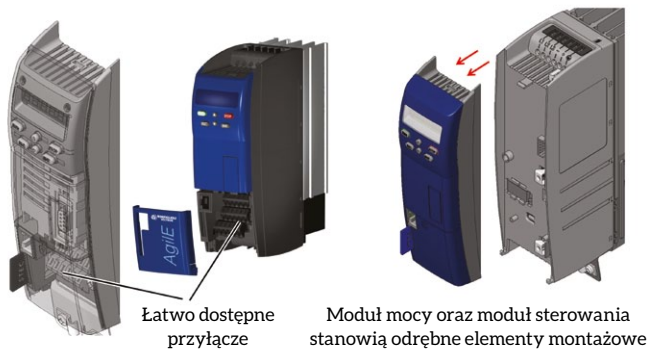
W konstruowaniu AGILE położono nacisk na właściwe zaprojektowanie newralgicznych elementów wyrobu, gwarantujące ich dużą trwałość. Nowością jest regulowana prędkość wentylatorów chłodzących w zależności od obciążenia, co zapewnia ich większą żywotność. Same wentylatory umieszczone są na wymiennych modułach, co zdecydowanie ułatwia funkcje



Wymiennne moduły wentylatorów

serwisowe. Również moduł mocy oraz moduł sterowania to dwa odrębne elementy, łatwe do rozłączenia i ewentualnej wymiany. W samym module mocy wyodrębniono segment z kondensatorami, który w przypadku długotrwałej eksploatacji i zużycia może być w dość łatwy sposób wymieniony na nowy. Jako opcja będzie też dostępny AGILE z kondensatorami warstwowymi. Przebiegnik częstotliwości wytrzymuje krótkotrwałe przeciążenia do 200%, posiada funkcje automatycznego odłączenia momentu, zabezpieczenia przez przepięciem oraz funkcje autodiagnostyczne.

Reasumując, AGILE to atrakcyjna propozycja, zarówno dla zaawansowanych, jak i początkujących użytkowników. Jest to nowoczesny przebiegnik częstotliwości oferowany w konkurencyjnej cenie, pozwalający dodatkowo na znaczne oszczędności podczas eksploatacji (koszty energii + większa wydajność). Jedną z kluczowych zalet AGILE to zdolność do szybkiego pozycjonowania oraz kontrolowania silników synchronicznych PM bez konieczności zastosowania modułu sprzężenia zwrotnego. Duże znaczenie mają też opisane powyżej opcje ułatwiające montaż, programowanie oraz eksploatację wyrobu.



Do zalet AGILE należy modułowa budowa oraz łatwość podłączenia



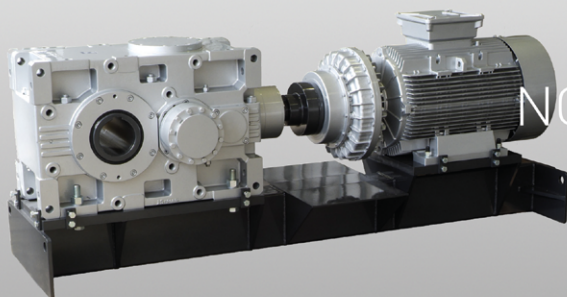
Polpack Sp. z o.o.  
ul. Polna 129  
87-100 Toruń  
tel. 56-655 92 35  
fax 56-655 92 38

e-mail: [polpack@polpack.com.pl](mailto:polpack@polpack.com.pl)  
[www.polpack.com.pl](http://www.polpack.com.pl)

reklama



**POLPACK**  
systemy napędowe i sterowania



NOWA FORMA SPRAWDZONEJ  
**TECHNOLOGII**  
W ZASIĘGU RĘKI



**CENTRALA I MAGAZYN**  
ul. Polna 129  
87-100 Toruń  
tel. +48 56 655 92 35  
fax +48 56 655 92 38

**BIURO REGIONALNE  
W KRAKOWIE**  
ul. Armii Krajowej 19  
30-150 Kraków  
tel./fax +48 12 639 57 82

e-mail: [polpack@polpack.com.pl](mailto:polpack@polpack.com.pl)

[www.polpack.com.pl](http://www.polpack.com.pl)

# Nowoczesne rozwiązania dla branży przemysłowej

Alfa Elektro istnieje na polskim rynku od 1989 roku. Obecnie jest nowoczesną, dynamicznie rozwijającą się firmą, która zatrudnia blisko sześćset pracowników w ponad 90 oddziałach w całej Polsce. Naszą ofertę kierujemy do branży elektrycznej, w tym do sektora przemysłowego.

Przemysł, bez względu na gałąź, jest sektorem bardzo wymagającym pod względem jakości dostarczanych rozwiązań, usług oraz urządzeń. Od lat do naszych klientów kierujemy dedykowaną ofertę. Specjalistyczna wiedza oraz długoletnie doświadczenie w pracy z firmami reprezentującymi różne branże przemysłu pozwalają nam na zapewnienie wysokiej jakości usług dedykowanych dla przedsiębiorstw działających na tym rynku, w szczególności zakładów przemysłowych oraz producentów maszyn.

Specjaliści z Działu Rozwoju Przemysłu Alfa Elektro oferują klientom szeroki asortyment produktów znanych producentów, dostawę produktów na potrzeby konkretnego projektu, narzędzia informatyczne usprawniające proces zakupów, takie jak: eHandel, Punch Out, magazyn konsygnacyjny oraz e-faktura.



Firmom posiadającym system ERP, jak również tym, które planują zmienić swój system zamówień na elektroniczny, oferujemy narzędzia usprawniające proces zakupów Punch Out. Narzędzie Punch Out polega na zintegrowaniu elektronicznego systemu zamówień klienta z naszym katalogiem. Takie rozwiązanie pozwala usprawnić pracę działu zakupów oraz skrócić czas przygotowywania dokumentów zamówienia. Punch Out gwarantuje bieżący dostęp do informacji o produktach, ich dostępności oraz aktualnych cenach.

Producentom maszyn i urządzeń oferujemy magazyn konsygnacyjny. Jest to rozwiązanie polegające na umieszczeniu towaru w wyznaczonym miejscu

w magazynie firmy nabywającej. Do momentu pobrania towaru klient nie ponosi jego kosztu. Naszym zadaniem, jako dystrybutora, jest dostarczanie firmom przemysłowym szerokiej gamy produktów oraz rozwiązań renomowanych, światowych producentów.

Alfa Elektro łączy tradycję z nowoczesnością, a ceniąc czas i oczekiwania swoich klientów, ciągle rozwija platformę zakupów przez internet – eHandel. Dzięki nowoczesnej wyszukiwarce towarowej na licencji Fact-Finder®, która daje wiele opcji wyszukiwania, zakupy stają się proste, a co istotne, są możliwe poza godzinami pracy hurtowni z pełnym dostępem do stanów magazynu centralnego i hurtowni. Ponadto system pozwala na wgląd do bieżących i historycznych koszyków oraz faktur, a uruchomienie modułu ePaczka daje możliwość wysyłki towaru pod wskazany adres. Z takiej formy zakupów mogą korzystać również małe i średnie firmy przemysłowe.



Dynamiczny rozwój sieci handlowej w naturalny sposób pociąga za sobą doskonalenie działu dystrybucji m.in. poprzez wprowadzenie systemu dostaw cross-dockingowych, który znacząco upraszcza drogę towaru do odbiorcy. Dzięki temu czas oczekiwania Klienta na towar wyraźnie się skraca. Warto wspomnieć o uruchomieniu powiadomienia SMS z informacją o statusie przesyłki, które jest rozwinięciem serwisu mailingowego.

Doskonale wiemy, jakich rozwiązań oczekują nasi klienci z branży przemysłowej oraz jakie wymagania stawiają wobec jakości stosowanej aparatury. Dlatego nasza szeroka i kompleksowa oferta jest dostosowana do wymogów i standardów właściwych dla tego sektora.



P.H. Alfa Elektro Sp. z o.o.  
www.alfaelektro.pl



Twój partner w doborze rozwiązań dla przemysłu



Skorzystaj z:

**Dostaw (just in time) aparatury łączeniowej i sterowniczej renomowanych producentów**

**Wsparcia w zakresie doboru aparatury**

**Narzędzi usprawniających proces zakupów: eHandel, Punch Out, e-faktura**

**Magazynu konsygnacyjnego – Nasz magazyn w Twojej firmie**

**Wspieramy producentów maszyn i urządzeń oraz zakłady przemysłowe z sektora spożywczego, chemicznego, motoryzacyjnego, drzewnego, cementowego.**



P.H. Alfa Elektro Sp. z o.o.  
ul. Obrońców Westerplatte 81 • 40-335 Katowice  
kontakt@alfaelektro.com.pl • www.alfaelektro.com.pl

Pomiar poziomu gazu ziemnego: okrągłe szkła wizerne odporne na ekstremalne wartości ciśnienia

# Ani jednego pęknięcia

Bartłomiej Pędziński

Gaz ziemny to przyszłościowy nośnik energii, na całym świecie trwa jego poszukiwanie i wydobywanie. Gaz ten odgrywa istotną rolę nawet przy wydobywaniu ropy naftowej. Lokalne warunki wydobywania wymagają użycia wytrzymałych rozwiązań technicznych, również w zakresie przyrządów pomiarowych. Szczególnym wyzwaniem jest pomiar poziomu gazu w zbiornikach gazowych, w których ciśnienie gazu jest bardzo wysokie, a gęstość niska. W takiej sytuacji przyrządy pomiarowe muszą charakteryzować się bardzo wysokim współczynnikiem wytrzymałości. W tym celu opracowano wskaźniki pomiaru o specjalnej konstrukcji: z okrągłymi, metaloszklanymi szklami wziernikowymi.

W odległości 500 km od północno-zachodniego wybrzeża Australii, pod Morzem Timor, znajdują się złoża gazu ziemnego „Laminaria” oraz „Corallina”, które odkryto w połowie lat 90. XX wieku. Gaz wydobywany jest przez australijskie konsorcjum za pomocą jednostki pływającej FPSO (*Floating Production, Storage and Off-loading Unit*). Tego rodzaju pływające platformy wiertnicze wykorzystywane są do wydobywania surowca z mniejszych złóż, a po ich eksploatacji holowane są do następnego miejsca wydobywania.

## Wyzwanie: kontrola poziomu gazu

W rejonie wydobywania gazu ziemnego „Laminaria” oraz „Corallina” zakotwił statek „Northern Endeavour”. Platforma o długości 273 m i konstrukcji dwukadłubowej za pomocą przewodów zbiorczych wydobywa ropę i gaz z kilku otworów wiertniczych. Platforma może wydobywać na dobę 180 000 baryłek, natomiast jej łączna pojemność wynosi 1,4 mln baryłek. Magazynowana ropa jest następnie przepompowywana na tankowiec i transportowana statkiem w celu przeprowadzenia dalszych procesów przetwórczych.

Kontrola poziomu gazu w zbiornikach znajdujących się na jednostkach FPSO jest dużym wyzwaniem ze względu na panujące tam trudne warunki. Wyposażenie statku Northern Endeavour w odpowiedni osprzęt i przyrządy zlecono firmie KSR Kuebler, należącej do koncernu Wika. Przedmiotem zamówienia jest wskaźnik poziomu typu *bypass* ze stali

szlachetnej DIN 1.4529 (Mo 6), należącej do serii produktów wykonywanych ze stali typu „super-duplex”. To nierdzewne tworzywo charakteryzuje się szczególną odpornością na działanie wody morskiej i gwarantuje okres eksploatacji do 20 lat. Taki przedział czasowy odpowiada cyklowi eksploatacyjnemu jednostki FPSO.

Urządzenia pomiarowe do platform wiertniczych nie są produktami katalogowymi. Istotnym faktem jest jednak to, że większość zadań można wykonać w oparciu o różne warianty kilku określonych typów przyrządów i metod pomiarowych. Ta zasada sprawdza się również w przypadku wydobywania podmorskich złóż gazu ziemnego. Jednak opisywany tutaj przypadek stanowił wyjątkowo twardy orzech do zgryzienia: wskaźnik poziomu gazu w instalacji służącej do ponownego wprowadzania (ang.: *reinjection unit*).

## Wykorzystywanie gazu w trakcie wydobywania

Przy wydobywaniu ropy naftowej równocześnie wydobywana jest również ropa surowa i gaz ziemny. Przy czym gaz w większości przypadków usuwany jest poprzez spalanie. Jednak na jednostkach pływających FPSO surowiec ten wykorzystywany jest do procesu wydobywania surowców. Gaz jest oddzielany i odprowadzany do jednostki *reinjection unit*, gdzie jest przechowywany, a następnie ponownie wtłaczany w złoża. Jego zadanie w trakcie wydobywania ropy naftowej polega na jej wytlaczaniu. W ten sposób można ograniczyć wydajność pomp.



Metaloszkłane szkła wizerne jako element wbudowany

Podczas odprowadzania gazu z powrotem do złoża ciśnienie robocze wynosi 315 barów. Przy czym surowiec ten charakteryzuje się jednocześnie niską gęstością. W przypadku przyrządów pomiarowych pojawia się w takiej sytuacji poważny problem. Nie sposób było go rozwiązać, używając do tego dostępnych urządzeń i rozwiązań. Wskaźniki magnetyczne posiadają wprawdzie stabilny korpus, który mógłby wytrzymać ciśnienie wynoszące 315 barów – ale pływaki, w które są wyposażone i które w przypadku gazu w fazie ciekłej musiałyby być bardzo lekkie, nie są na tyle wytrzymałe. W przypadku wskaźników ze szklanym wziernikiem pływaki nie stanowią wprawdzie problemu, poważną przeszkodą jest natomiast szklana szybka, która w żadnym razie nie wytrzymałaby panującego ciśnienia.

Ponieważ systemy pomiarowe oparte na pływakach nie brano w tym przypadku w ogóle pod uwagę, skoncentrowano się na alternatywnych szklanych wskaźnikach. Inspiracji nie trzeba było daleko szukać: bulaje na statkach. Zamiast

**4 – 6 października 2016****TOOLEX - Twoje Narzędzie do Biznesowego Sukcesu!**

zespoleonego, szklanego frontu wskaźnik poziomy posiada okrągłe, metaloszklane wzierniki. Przy czym szkło, z którego je wykonano, wyprodukowała firma Herberts Industrieglas, która wprowadziła to rozwiązanie na rynek w latach 80. XX wieku: poprzez wtopienie szklanego wziernika w metalowy pierścień kwestia uszczelnienia wskaźnika stanowiąca do tej pory bardzo ważny czynnik ryzyka w instalacjach wysokociśnieniowych nie jest już żadnym problemem.

Różne współczynniki rozszerzalności cieplnej szkła i metalu przyczyniają się do stałego naprężenia ściskającego w całym szklanym wzierniku. W ten sposób wziernik zyskuje cechy wytrzymałego tworzywa prawie w 100% odpornego na uszkodzenia i zniszczenia.

W przeciwieństwie do szkieł ze szkła borokrzemianowego okrągłe szkła wizerne wskaźnika poziomy wykonywane są ze szkła antyrefleksyjnego z włókien odpornych na działanie alkaliów. Szkła te wtopione są w pierścieni wykonany ze stopu Hastelloy, charakteryzującego się bardzo wysokim współczynnikiem wytrzymałości. Wszystkie okrągłe szkła wizerne mają średnicę 22 mm i grubość 39 mm. Szkła wizerne montowane są we wskaźnikach ze stali szlachetnej typu „super-duplex” za pomocą śrub, pary znajdujące się naprzeciwko siebie przemieszczane są pod kątem 90°. Takie rozwiązanie gwarantuje stałą kontrolę poziomu medium, a podgląd możliwy jest ze wszystkich stron.

Na statku „Northern Endeavour” zamontowano trzy tego rodzaju przyrządy pomiarowe. Każdy z nich waży 200 kg, ma długość 1,20 m i montowany jest do zbiornika za pomocą dwóch kołnierzy. Do zbiornika doprowadzany jest pod bardzo wysokim ciśnieniem gaz ziemny w fazie ciekłej, natomiast kompresor odprowadza jedynie sam gaz. Wskaźnik poziomy z okrągłymi szklanymi wziernymi służy zatem do kontroli poziomu kondensacji gazu. Ciecz w zbiorniku nie może przekroczyć określonego poziomu, aby dostępna ilość gazu wystarczyła do wydobywania ropy.

Tę samą funkcję mogą spełniać wskaźniki poziomu przy wydobywaniu gazu ziemnego ze złóż na lądzie. Ponieważ w takiej sytuacji kwestia odporności na działanie wody morskiej jest zupełnie nieistotna, obudowę i pierścieni, w którym osadzone jest szkło wizerne, można wykonać z tańszego tworzywa, np. ze stali szlachetnej 1.4571 lub 1.4404.

Oprócz eksploatacji złóż gazu ziemnego tego rodzaju wskaźniki poziomu nadają się również do wszelkiego rodzaju instalacji wysokociśnieniowych. Badania wykazały, że wewnętrzne pęknięcia szkieł wziernikowych pojawiają się dopiero przy ciśnieniu powyżej 1500 barów, jednak nawet w takich sytuacjach nie dochodzi do przecieków. Badanych wskaźników można używać w przypadku ciśnienia znamionowego wynoszącego do 400 barów i ciśnienia próbnego wynoszącego maks. 600 barów. Takie parametry potwierdziły badania przeprowadzone przez instytut TÜV Südwest.

Opisane wskaźniki sprawdziły się również w praktyce: wskaźniki poziomu z okrągłymi szklanymi wziernymi używane są na statku „Northern Endeavour” na Morzu Timor od 15 lat – do tej pory nie zgłoszono żadnych reklamacji. ■

 Bartłomiej Pędziński - Menedżer Produktu, WIKA Polska

reklama

Międzynarodowe  
Targi Obrabiarek, Narzędzi  
i Technologii Obróbki

**TOOLEX**[www.toolex.pl](http://www.toolex.pl)

Targi Olejów, Smarów  
i Płynów Technologicznych  
dla Przemysłu

**OILexpo**[www.oilexpo.pl](http://www.oilexpo.pl)

Międzynarodowe  
Targi Metod i Narzędzi  
do Wirtualizacji Procesów

**WIRTOTECHNOLOGIA**[www.wirtotechnologia.pl](http://www.wirtotechnologia.pl)**Targi 2015 w liczbach:**

- ponad 500 Wystawców i Współwystawców z 17 krajów
- około 600 reprezentowanych marek
- ponad 9500 Zwiedzających
- 410 maszyn w ruchu
- ponad 100 nowości prezentowanych na stoiskach
- 15 tys. m kw. powierzchni wystawienniczej

**kontakt:**  
tel. 32 78 87 541  
tel. 32 78 87 538  
fax 32 78 87 522  
[toolex@exposilesia.pl](mailto:toolex@exposilesia.pl)

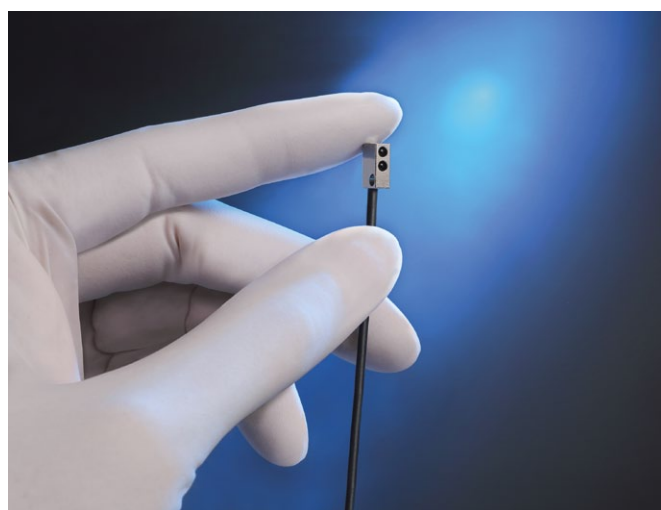
**tereny targowe:**  
Expo Silesia  
Centrum Targowo-Konferencyjne  
ul. Braci Mieroszewskich 124  
41-219 Sosnowiec

**[www.exposilesia.pl](http://www.exposilesia.pl)**

# Głowice optyczne BOH – skuteczna alternatywa dla światłowodów

Trend w miniaturyzacji zaowocował przed laty stworzeniem czujników światłowodowych, które umożliwiły detekcję niewielkich elementów w ograniczonych przestrzeniach. Obszar tego typu rozwiązań stale się rozwijał, co chwilę pojawiają się premiery nowych czujników światłowodowych. Ostatnio jednak dzięki głowicom optycznym BOH firmy Balluff miniaturowa sensoryka wskoczyła na zupełnie nowy poziom.

Ideą przyświecającą powstaniu nowej serii produktów była chęć umieszczenia dużej mocy optycznej w jak najmniejszej obudowie. Standardowe fotodiody nie spełniały stawianych wymagań. Jeżeli udało się dobrać odpowiedni rozmiar, to okazywało się, że ich światło było zbyt rozproszone. Opracowaliśmy więc własną technologię produkcji, co pozwoliło nam na stworzenie rozwiązań optycznych o wymaganych rozmiarach i parametrach kilkakrotnie przewyższających wykorzystywane do tej pory diodowe źródła światła. Własna technologia utorowała drogę niezawodnych nanoczujników dla użytkowników różnych zastosowań wszędzie tam, gdzie mamy ograniczoną przestrzeń. Rozmiary głowic zaczynają się już od średnicy 2 mm, dostępne są w wersjach cylindrycznych oraz prostopadłościennych. W większości przypadków korzystamy z doskonale skupionego światła czerwonego lub podczerwonego. W ofercie BOH-ów znajdziemy także miniaturową barierę laserową w obudowie M6, pozwalającą na detekcję bardzo małych elementów nawet w odległości między nadajnikiem a odbiornikiem do 4 metrów. Oprócz typowych rozwiązań odbiciowych (nadajnik i odbiornik w jednej nanobudowie), barier jednokierunkowych nowa seria posiada także głowice widelkowe oraz bariery szerokowiązkowe. Te dwa rozwiązania stosujemy, gdy chcemy wykryć element, który nie zawsze jest idealnie spozycjonowany, chcemy zliczać przelatujące przez wiązkę elementy lub musimy zrealizować aplikację pomiarową. Szerokowiązkowe głowice BOH można jednocześnie użyć do kontroli krawędzi bądź do badania średnicy obiektu. Zminiaturyzowane głowice optyczne mogą pracować z jednym z kilku oddzielnych wzmacniaczy. W zależności od potrzeb możemy wybierać pomiędzy wersjami przełączającymi oraz analogowymi. Wszystkie elementy cechuje pełna kompatybilność, tzn. dowolną głowicę BOH można połączyć z dowolnym wzmacniaczem. W przypadku głowic optycznych BOH nadajnik i odbiornik znajdują się w głowicy, a nie w samym wzmacniaczu, tak jak miało to miejsce w przypadku konwencjonalnych czujników światłowodowych. Ta zmiana pozwoliła na wyeliminowanie światłowodu i wiążących się z nim niedogodności jak choćby zachowanie minimalnego kąta gięcia czy silna podatność na uszkodzenia mechaniczne. Światłowód zastąpiliśmy przewodem elektrycznym o niezwykle wytrzymałości; przy średnicy 1,8 mm jest w stanie unieść aż 90 kg. Głównym atutem jest jednak elastyczność, jaką daje nam to rozwiązanie. Sygnał elek-



tryczny będzie bez przeszkód docierał do wzmacniacza przy silnym zagięciu bądź splątaniu przewodu. Użytkownik zyskuje zupełnie nowe możliwości prowadzenia przewodu na maszynie, dzięki niemu umieszczenie głowicy tuż przy miejscu pomiaru nie stanowi wyzwania. Umieszczenie wysokiej jakości nadajnika i odbiornika w miejscu detekcji to gwarancja doskonale skupionej plamki świetlnej i wysokiej dokładności przełączania. Małe wymiary zapewniają idealne rozwiązanie wszędzie tam, gdzie przestrzeń jest ograniczona.

Głowice optyczne BOH idealnie nadają się do obszarów rejestracji pozycji małych części, rozpoznawania i liczenia obiektów, a także dzięki specjalnej wersji wykonania do pomiaru poziomu cieczy.

## BALLUFF

sensors worldwide

Balluff Sp. z o.o.

ul. Graniczna 21 A

54-516 Wrocław

tel. 71-382 09 00

e-mail: balluff@balluff.pl

www.balluff.pl



## WYDARZENIA

● Absolwent Harvardu, inżynier Robert Flitsch, ma ambicje rozwiązania problemu dziur drogowych przy pomocy addytywnego wytwarzania. Służyć ma temu opracowany przez niego robot korzystający z tej technologii.

Prototyp czterokołowego Addibota przypomina zdalnie sterowany samochód lub battlebota, jednak nie ma z nimi prawie nic wspólnego. Na jego pokładzie zainstalowana jest bowiem drukarka 3D uzbrojona w szereg dysz. Samojezdny robot ma je wykorzystać do wypełnienia dziur trwałym materiałem.

- Jedną z głównych wad drukarek 3D jest zazwyczaj ich ograniczona przestrzeń robocza - powiedział Flitsch w rozmowie z Popular Science. - Jeśli jednak drukarka staje się mobilna, można drukować obiekty o dowolnej wielkości.

W przypadku wykorzystania robota do naprawy dróg przechowywanie materiału oraz wszystkie procesy chemiczne mogą mieć miejsce na jego pokładzie.

Materiały smołowe, które muszą pozostawać w wysokiej temperaturze, mogą być przechowywane w zbiorniku ze stałym źródłem ciepła. Źródło zasilania zależeć będzie w przyszłości od wielkości robota.

Pomimo niewątpliwej użyteczności tego typu urządzeń, może minąć sporo czasu, zanim je zobaczymy na drogach. Flitsch przetestował jednak już pierwszy prototyp, naprawiając ubytki w powierzchni lodu. *Źródło: techtimes*

● William Holt, odpowiedzialny w firmie Intel za dział technologii i produkcji uważa, że w ramach życia technologii CMOS prawo Moore'a zostanie zachowane. Jego zdaniem będzie także obowiązywać w kolejnym etapie rozwoju i wytwarzania układów cyfrowych. Ponadto nowy typ układów scalonych nie zostanie wprowadzony do produkcji, zanim CMOS nie osiągnie granic swoich możliwości.

Kolejny etap wytwarzania układów scalonych będzie charakteryzować hybrydyzacja. Część plastra krzemowego ma być obrabiana tradycyjną technologią, jednak plaster ten zawierać będzie również urządzenia oparte o nowe technologie. Potencjalnie mogą to być układy spintroniczne, procesory ferroelektryczne lub kości oparte o nowe półprzewodniki.

Ich połączenie stanowi nie lada wyzwania dla inżynierów, tym bardziej, że w grę wchodzi także obniżenie poboru prądu przez pojedynczy tranzystor oraz dalsze ograniczenie kosztu jego produkcji.

Skok pomiędzy 22-nanometrową a 14-nanometrową technologią produkcji pozwolił obniżyć koszt tranzystora. Co ciekawe, wzrost kosztów związanych ze skokiem technologicznym również wyniósł 30%. Intel uważa, że zejście do 7 nanometrów pozwoli utrzymać historyczną średnią, co pozwoli zachować prawo Moore'a.

*Źródło: kopalniawiedzy*

reklama

# TO FASCYNUJĄCE, JAKIE MOŻLIWOŚCI DAJE DZIŚ PRECYZYJNA SENSORYKA.



Nieźródlna precyzja warunkuje powstanie nieprzeciętnej technologii.

## BALLUFF

sensors worldwide



www.balluff.pl



### 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 Złączy 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

reklama

## Stauff – wkłady płaszczowe

Płaszczowe elementy filtracyjne do zastosowań morskich i przemysłowych dopełniają zakres wkładów filtracyjnych własnej produkcji „wyprodukowane w Niemczech”.

Stauff rozszerzył zakres dostarczanych wkładów zamiennych do filtrów pojedynczych, podwójnych oraz automatycznych „wyprodukowane w Niemczech”: płaszczowe wkłady filtracyjne z zakresu filtrów SMB, które obecnie stały się dostępne z magazynu. Mogą składać się z trzech cylindrycznych płaszczy filtracyjnych o różnych średnicach, umieszczonych jeden w drugim, tworząc bardzo dużą powierzchnię filtracyjną zajmującą mało miejsca.

Nierdzewna siatka filtracyjna o różnych dokładnościach od 10 do 2000 mikrometrów jest używana jako standardowy materiał filtracyjny. Podobnie jak materiał filtracyjny, wewnętrzne podpory również wykonane są ze stali nierdzewnej. Zakończenia wkładów wykonane są z aluminium, co pozwala na czyszczenie wkładów w myjkach ultradźwiękowych lub ręcznie.

Wkłady płaszczowe używane są głównie w przemyśle morskim do filtracji paliw, środków smarnych i wody. Filtry są również używane w przemyśle do filtracji wody procesowej, olejów, chłodziw i chemikaliów.

Klienci Stauff mogą skorzystać z pełnego dostępu do kilku tysięcy zamienialnych elementów filtracyjnych do zastosowań dla olejów hydraulicznych, olejów smarowych, paliw, wody, chemikaliów i czynników chłodniczych.

Oprócz wysokiej dostępności ze zautomatyzowanego magazynu centrum logistycznego w Neuenrade, która pozwala na bardzo krótki czas przetwarzania i zapewnia maksymalną niezawodność procesu, jakość dostaw i terminowe dostawy, firma zapewnia również korzyści z wiedzy technicznej wynikającej z wieloletniego doświadczenia jako producenta elementów filtracyjnych. Głównym ośrodkiem badań i rozwoju jest Centrum Technologii w siedzibie Stauff w Werdohl. Jest to miejsce, gdzie zespół doświadczonych inżynierów pracuje nad rozwojem nowych produktów i rozwią-



Filtry płaszczowe składają się z kilku cylindrycznych wkładów filtrujących umieszczonych wewnątrz siebie

zań, od pomysłu do wprowadzenia na rynek. Poza tym zadaniem i celem jest dokonanie przeglądu istniejących produktów i rozwiązań w odniesieniu do rosnących wymagań rynku, dążąc do konsekwentnej optymalizacji.

### O STAUFF

Firma Walter Stauffenberg GmbH & Co. KG została założona w 1950 roku w Werdohl, w prowincji niemieckiej Nadrenii Północnej-Westfalii, a początkowo była warsztatem pracującym na zlecenie. Obecnie firma działa pod nazwą handlową Stauff, rozwijając, produkując i rozprowadzając elementy hydrauliki siłowej. W dziedzinie rur, przewodów i uchwytów, techniki pomiarowej i filtracji hydraulicznej STAUFF jest jedną z największych na świecie organizacji w rozwijającym się segmencie przemysłowym.

Ponad 1100 pracowników (12/2014) w 18 spółkach generuje roczny obrót w wysokości ponad 200 mln EUR (2014) na całym świecie. Kolejne oddziały zostały niedawno otwarte w Malezji, Wietnamie i Tajlandii. Oprócz siedziby głównej grupy, znajdującej się w Werdohl-Ehrenfeld, firma posiada zakłady produkcyjne i logistyczne w niemieckich miastach Plettenberg-Ohle i Neuenrade-Küntrop.

STAUFF Polska Sp. z o.o.  
Miszewko 43 A, 80-297 Banino  
tel. 58-660 11 6, fax 58-629 79 52  
e-mail: sales@stauff.pl

# Efektywne algorytmy sterowania pracą strefy nityfikacji w biologicznej oczyszczalni ścieków

Wiele biologicznych oczyszczalni ścieków zmagają się z przeciążeniem ładunkiem zanieczyszczeń oraz deficytem tlenowym wywołanym wskutkiem utleniania azotu. Problemy te bardzo często wynikają ze stosowania mało efektywnych algorytmów sterowania pracą układu napowietrzania. Skutkuje to wysokimi kosztami eksploatacyjnymi i powoduje przekroczenia parametrów ścieków oczyszczonych. Technologia, która pozwoli rozwiązać ten problem, jest nowoczesny system Oxysmart firmy Chemitec, której dystrybutorem w Polsce jest firma MCC.

Firma Chemitec obecna jest na rynku od ponad 30 lat – zdobyła w tym czasie dużą wiedzę i doświadczenie w zakresie analiz fizykochemicznych stosowanych w procesach oczyszczania ścieków. Na bazie własnych i sprawdzonych urządzeń pomiarowych zaprojektowała i wdrożyła nowoczesny system Oxysmart, który pozwala na efektywne sterowanie pracą dmuchaw lub innych urządzeń służących do napowietrzania ścieków. System został oparty na pomiarze realizowanym przez optyczną sondę tlenową oraz jonoselektywną sondę do pomiaru azotu amonowego. Praca urządzeń napowietrzających jest w tym momencie regulowana nie tylko od wartości tlenu, ale także, co istotne, od wartości ładunku napływającego do komór nityfikacyjnych oczyszczalni. Ładunek ten jest mierzony na wejściu do strefy biologicznej za pomocą jonoselektywnej sondy do pomiaru azotu amonowego.

Sonda S470ISE do pomiaru azotu amonowego musi dokładnie mierzyć wzrost napływającego ładunku oraz jego spadek na skutek działania napowietrzania. W zbiornikach przepływowych powinna zostać umieszczona na początku strefy nityfikacji, zaś w reaktorach typu SBR zaraz przy wlocie ścieków. Pod sensorem muszą być zapewnione warunki dobrego mieszania ścieku.

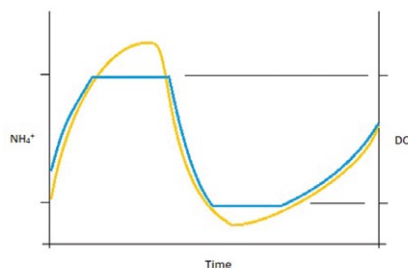
Optyczna sonda S423/C/OPT do pomiaru tlenu rozpuszczonego może być umieszczona w połowie długości komo-

ry napowietrzania zbiornika przepływowego lub pośrodku zbiornika SBR. Miejsce musi zapewnić prawidłowe warunki pomiaru, wolne od zakłóceń.

Oxysmart ma trzy tryby pracy, dostosowane do wszystkich typów systemów napowietrzania. Umożliwiają one: włączanie/wyłączanie dmuchawy (Smart DO), sterowanie płynne poprzez wyjście 4–20 mA do falownika (Smart ON/OFF) oraz włączanie/wyłączanie mieszadeł (Smart N/DN).

**Smart DO:** Używanie sygnału 4–20 mA do sterowania poprzez falownik lub alternatywnie kontrola dmuchawy poprzez jej załączenie/wyłączenie przekaźnikiem (gdy nie ma falownika).

W zależności od wykrytego obciążenia (pomiar azotu amonowego) system generuje i wyznacza zadaną zmienną DO. Czujnik tlenu rozpuszczonego jest odpowiedzialny za monitorowanie realizacji zadanej wartości, a następnie moduluje działanie falownika. W przeciwnym razie włącza i wyłącza sprężarkę. Trend przy wykorzystaniu falownika jest pokazany na poniższej ilustracji:



To jest najbardziej prosta logika i zawsze następuje, gdy stężenie azotu amonowego wynosi pomiędzy A1 i A2.

**Smart ON/OFF:** Wykorzystuje sygnał 4–20 mA do pracy falownika lub ewentualnie przekaźnik sterujący sprężarki (jeśli falownik nie jest obecny). Od trybu Smart DO różni się tym, że rozpoczyna pracę systemu w trybie praca/pauza, a kiedy minimalny poziom wartości azotu amonowego A1 jest osiągnięty, załącza dmuchawy tylko przy przekroczeniu minimalnej wartości A1, jak na rysunku poniżej:

## NOWOCZESNE TECHNOLOGIE POMIAROWE WODY I ŚCIEKÓW



- pH/ORP
- Chlor
- Przewodność
- Tlen rozpuszczony
- Mętność
- Stężenie suchej masy (gęstość)
- Amoniak  $\text{NH}_4$  i azotany  $\text{NO}_3$

## Urządzenia kontrolno-pomiarowe dla gospodarki wodno-ściekowej



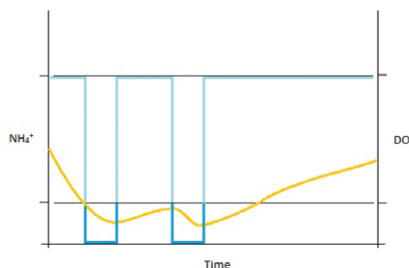
## NOWOŚĆ

Inteligentne systemy napowietrzania Oxysmart! Kompleksowa oferta dla oczyszczalni ścieków



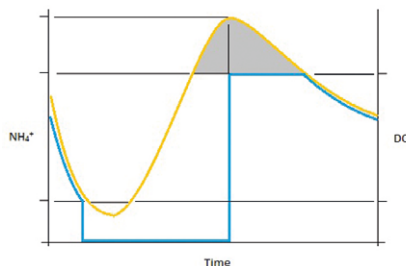
Zadzwoń:  
**32-793-40-55**

Wejź na stronę:  
[www.mcc.net.pl](http://www.mcc.net.pl)



**Smart N/DN:** Funkcja sterowania napowietrzaniem z wykorzystaniem mieszadła, które musi być zainstalowane w zbiorniku. Tak jak w poprzednich logikach, system moduluje próg działania według obciążenia azotu amonowego. Po osiągnięciu minimalnej wartości azotu amonowego A1, system zatrzy-

muje dmuchawy i włącza mieszadło. To ugruntuje ten etap działania, który zostanie zakończony po osiągnięciu jednego z dwóch warunków: maksymalnej nastawy azotu amonowego A3 lub maksymalnego limitu czasu pracy (*timeout*), w celu zabezpieczenia obecności biomasy. Prezentuje to szkic poniżej:



Firma MCC proponuje wyposażenie Państwa obiektów technologicznych w urządzenia do pomiarów fizykochemicznych wody i ścieków produkcji Chemitec. Jako generalny przedstawiciel tej firmy w Polsce, gwarantujemy wysoką jakość oferowanych przetworników i sond pomiarowych. Sensory te pod względem analityki wyróżniają się dużą dokładnością. Proponujemy sondy zarówno w wersji cyfrowej, jak i analogowej. ■

**MCC Mariusz Cabała**  
 ul. Fabryczna 7, 41-404 Mysłowice  
 tel. 32-793 40 55, fax. 32-614 10 45  
 e-mail: biuro@mcc.net.pl  
 www.mcc.net.pl

## WYDARZENIA

- Grupa Prysmian, światowy lider branży kabli energetycznych i telekomunikacyjnych, pozyskała nowe zamówienie o wartości ok. 250 mln EUR na połączenie połączenia wzajemnego w technologii HVDC pomiędzy Danią i Holandią. Zamówienia złożyły TenneT TSO B.V. i Energinet.dk SOV, operatorzy holenderskich i duńskich systemów przesyłowych.

Połączenie wzajemne COBRACable przyczyni się do realizacji idei międzynarodowego, zrównoważonego krajobrazu energetycznego, stanowiącego jeden z głównych celów Unii Europejskiej, która wesprze przedmiotową inwestycję poprzez EPENG (Europejski Program Energetyczny na Rzecz Naprawy Gospodarczej). Połączenie zostanie zrealizowane z zastosowaniem technologii HVDC, która pozwala ograniczyć do minimum straty w przesyłach na długich odcinkach.

- Złożenie tego ważnego zamówienia potwierdza naszą znaczącą rolę w sektorze kabli podwodnych oraz uznaje nasze zaangażowanie w rozwój bardziej inteligentnych i ekologicznych sieci energetycznych - powiedział Massimo Battaini, starszy wiceprezes ds. inwestycji energetycznych Grupy Prysmian. - Jesteśmy bardzo szczęśliwi i dumni, że razem z Siemens zostaliśmy wybrani przez renomowanych i długoletnich klientów do realizacji tej ambitnej inwestycji.

Zamówienie udzielone Prysmian obejmuje dostawę i instalację „pod klucz”

układu bipolarnego HVDC, który będzie pracował przy napięciu rzędu  $\pm 320$  kV i mocy nominalnej ok. 700 MW. Układ będzie miał długość ok. 325 kilometrów i obejmie dwie instalacje lądowe w celu przyłączenia inwestycji do nabrzeżnych stacji przetwornikowych, które dostarczy Siemens w ramach oddzielnych zamówień.

Wszystkie kable zostaną wyprodukowane przez centra doskonałości technicznej i produkcyjnej Grupy w polu kabli podwodnych w Arco Felice (nieдалеко Neapolu we Włoszech) oraz Pikkala (nieдалеко Helsinek w Finlandii). Prysmian obecnie bazuje na niedawno zrealizowanych inwestycjach w fabryce Pikkala, z perspektywą na dalsze unowocześnienie istniejących linii produkcyjnych poprzez projekty o wartości ok. 10 mln EUR, w celu znacznego zwiększenia swoich zdolności produkcyjnych w zakresie wyciskanych, podwodnych kabli wysokiego napięcia. W pracach związanych z kładzeniem kabli, które zostaną przeprowadzone przez należące do Grupy kablownce, Cable Enterprise i Giulio Verne, wykorzystana zostanie także nowo nabyta barka. Dostawę systemu kablowego przewiduje się na 3. kwartał 2018 roku.

Źródło: Centrum Prasowe PAP

- Za trzy lata powstanie innowacyjny światłowodowy czujnik odkształceń au-

torstwa dr. Marka Napierały z Polskiego Centrum Fotoniki Światłowodów. Już teraz jednak w kolejce po technologię ustawiają się prywatne firmy.

W odróżnieniu od światłowodów telekomunikacyjnych, światłowody mikrostrukturalne mogą pracować jako czujniki. Podczas prac projektowych nadaje im się różne właściwości, które pozwalają monitorować czynniki zewnętrzne.

Czujnik dr. Napierały działa w oparciu o specjalnie zaprojektowany światłowod fotoniczny, który umożliwi pomiar stopnia i kierunku odkształcenia badanego obiektu. Dostępne na rynku sensory nie oferowały dotychczas takiej możliwości. Światłowod jest niewrażliwy na silne pole elektromagnetyczne, wpływ temperatury i naprężeń. Jego konstrukcja będzie całkowicie pasywna, stąd będzie mógł być wykorzystany w strefach wybuchowych

Urządzenie może w przyszłości znaleźć zastosowanie, m.in. w monitorowaniu stanu konstrukcji budowlanych, śledzeniu ruchu ramion czy palców. Wykorzystując je w budowie robotów przemysłowych, można by z kolei kontrolować je za pomocą gestów.

Prototyp czujnika powstanie w ciągu najbliższych trzech lat. Prace nad nim wesprze natomiast Klaster Fotoniki Światłowodów, do którego należą jednostki naukowe oraz przedsiębiorcy związani z fotoniką. Źródło: pap

## ŚWIATOWA EKSTRAKLASA

**NOWOŚĆ**

CANopen  
Modbus



1-4.03.2016

Automaticon: stoisko H3, hala3

**eldar**

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

**SERVOTRONIX**  
always in motion™

CANopen EtherCAT  
**PROFINET**



www.servotronic.pl

**PROMOCJA**  
ZESTAW 0.4kW: **2 396 zł**

Innowacyjne rozwiązania sprzętowe i programowe  
Certyfikowana funkcja bezpiecznego wyłączenia  
- **STO**.

Duża gęstość mocy

Uprozczone procedury uruchomieniowe

Bardzo duża dokładność, dynamika i stabilność

Programowanie sekwencji ruchu za pomocą skryptów

## Kontrola i pomiary w nowoczesnych pojazdach specjalnych

Nowe inklinometry serii IX z interfejsem Easy-CAN firmy Lika doskonale nadają się do pracy w trudnych warunkach przemysłowych, takich jak pojazdy budowlane, mobilne dźwigi, wózki widłowe czy ciężarówki kubełkowe.

Firma Lika posiada ponad 30-letnie doświadczenie w dostarczaniu układów kontrolno-pomiarowych dla różnych branż na całym świecie. Obecnie w portfolio firmy znalazły się również rozwiązania dedykowane dla sektora sprzętu mobilnego: enkodery absolutne i inkrementalne, enkodery bezkontaktowe, redundantne oraz inklinometry. Zostały zaprojektowane do pracy w trudnych warunkach, więc są odporne na brud, wilgoć, wibracje, wstrząsy i ekstremalne temperatury, zapewniając najwyższy poziom bezpieczeństwa i najlepszą wydajność. W ofercie znaleźć można enkodery obrotowe Easy-CAN oraz 1- i 2-osiowe inklinometry absolutne.

Seria enkoderów Easy-CAN doskonale sprawdza się w dźwigach mobilnych do pomiaru kąta obrotu wysięgnika oraz kąta podnoszenia. Stanowią one idealne rozwiązanie do sieci, w których występu-



je jeden *Master* i jeden *Slave*. Kompaktowe wymiary, łączenie za pomocą jednego przewodu i uproszczona elektronika pozwalają zaoszczędzić miejsce. Enkodery są zgodne z profilem DS301 i DS406 class 2 i zawierają cały pakiet funkcji CANopen: odczyt pozycji i prędkości, funkcja skalowania, ustawiania wartości, rozszerzona diagnostyka itd. Mają wysoki stopień ochrony IP67 (IP65 od strony wału), kołnierz w przemysłowym standardzie  $\Phi 58$  mm oraz wałek



reklama



Φ6, 8, 9,52, 10, 12 mm lub otwór Φ14, 15 mm. Enkodery Easy-CAN są dostępne w wersji jednoobrotowej z rozdzielczością 13- i 18-bitową oraz w wersji wieloobrotowej z rozdzielczością 24-, 25-, 26-, 27- i 30-bitową.

1- oraz 2-osiove absolutne inklinometry serii IX z interfejsem analogowym lub CANopen znajdują zastosowanie do kontroli wypoziomowania pojazdu i platformy podczas pracy oraz pomiaru kąta

obrotu wysięgnika. Zakres pomiarowy wynosi od  $\pm 5^\circ$  do  $\pm 60^\circ$  w 2-osioowych modelach oraz do  $\pm 360^\circ$  w 1-osioowych modelach o dużej rozdzielczości (do  $0,0001^\circ$ ) i dokładności (do  $\pm 0,05^\circ$ ). Urządzenia mają kompaktową i wytrzymałą obudowę o stopniu ochrony IP67.

Inklinometry serii IX mają solidną metalową obudowę (IP67) i zasilaną w żywyce elektronikę. Taka budowa zapewnia dużą odporność na naprężenia mechaniczne, wibracje, wstrząsy, zmiany temperatury ( $-40^\circ\text{C}$  do  $+80^\circ\text{C}$ ) i wilgotności. Wyjście jest analogowe prądowe (4–20 mA) lub napięciowe (0,5–4,5 V) lub w postaci interfejsu CANopen (profil DS301 i DS410). Wersja CANopen ma również

programowalną rozdzielczość od  $0,1^\circ$  do  $0,001^\circ$ , pełną diagnostykę oraz opcjonalnie filtr antywibracyjny. Urządzenia dostępne są w wersji z przewodem lub gniazdem M12 (inne rodzaje przyłączy dostępne są na zamówienie). ■



PPUH ELДАР

45-531 Opole, ul. Morcinka 51

tel. 77-442 04 04

tel. 77-453 22 59

fax 77-453 22 59

e-mail: lika@lika.pl

www.lika.pl

www.eCZUJNIKI.PL

### WYDARZENIA

● Zespół z MIT (Massachusetts Institute of Technology) wygrał Hyperloop POD Competition organizowany przez SpaceX. Zwycięska drużyna ma szansę zrealizować projekt superszybkiej kolei, uruchamiając ją na torze budowanym w pobliżu siedziby firmy w Kalifornii.

Drugie miejsce zajął holenderki Uniwersytet Technologiczny w Delft, a w sumie 22 zespoły dostały szansę na przetestowanie swoich rozwiązań na wspomnianym torze.

Hyperloop docelowo będzie miało za zadanie przewozić ludzi w wagonikach z aluminium z prędkością ponad 1200 km/h. Pierwsza trasa ma bieć wzdłuż jednej z autostrad w Kalifornii. Koszty kolei pasażerskiej szacowane są na 6 miliardów dolarów, natomiast rozwiązanie cargo będzie o 1,5 miliarda dolarów droższe w realizacji.

Musk podkreśla, że w przyszłości ma zamiar pobudzać ludzką innowacyjność w podobny sposób. Rywalizacja tego typu, jak zdradził, może następnym razem dotyczyć elektrycznych samolotów odrzutowych. *Źródło: kopalniawiedzy*

● Soczewki kontaktowe z wbudowanym czujnikiem prętmieszczenia mogą pomóc określić, których pacjentów cechuje wyższe ryzyko rozwoju choroby oczu. Naukowcy odkryli bowiem, że wzory sygnałów elektrycznych emitowane z inteligentnych soczewek kontaktowych są skorelowane z narastającym ryzykiem progresji jaskry.

Choroba ta jest główną przyczyną ślepoty, więc możliwość jej diagnostyki jest nieocenionym narzędziem w rękach klinicystów. Dotychczas jednym z głównych wskaźników występowania jaskry był pomiar ciśnienia w oku lub wewnątrz gałki. Lekarze często korzystają z tej metody, jednak próby te nie pozwalają uzyskać dokładnych wyników i ciężko jest je wykonywać w nocy, kiedy ciśnienie w oku wzrasta.

Wraz z nadejściem inteligentnych soczewek kontaktowych, które stale monitorują oczy pacjentów, możliwe jest rozwiązanie tego problemu. Naukowcy testowali nowe soczewki na 40 pacjentach w wieku od 40 do 89 lat pod kątem jaskry.

Chorzy nosili na sobie urządzenie przez 24 godziny, również podczas snu.

Soczewka wykrywała zmiany w krzywiznie soczewki na podstawie pomiaru ugięcia pod ciśnieniem generowanym przez gałkę oczną. Na tej podstawie generowany był sygnał elektryczny przesyłany do bezprzewodowego urządzenia rejestrującego. Podobnie jak elektrokardiogram pokazuje tętno, profil sygnału obrazował zmiany w czasie ciśnienia w oku.

Po przeprowadzeniu testów naukowcy wysnuli wniosek, iż pacjenci, u których w nocy występuje większa liczba pików ciśnienia, mają większą tendencję do rozwinięcia się u nich jaskry. *Źródło: nd*

● ABB wygrało w styczniu przetarg na dostawę 53 wyłączników wysokiego napięcia dla PGE Dystrybucja SA. Przedmiotem kontraktu są wyłączniki LTB 123 D1/B działające w sieci 110 kV, które kosztować będą polskiego operatora 3,5 miliona złotych.

Dostarczana aparatura dostosowana jest do pracy w ekstremalnych warunkach. Ogranicza energię potrzebną do wyłączenia prądów zwarciovych, która pochodzi częściowo z tego samego łuku, a także zmniejsza zapotrzebowanie energii od strony mechanizmu napędowego o 50% w stosunku do tradycyjnych wyłączników SF6.

Urządzenia zostaną wyprodukowane w szwedzkim zakładzie Ludvika. Za 5 miesięcy wyłączniki otrzyma 5 oddziałów PGE, natomiast ostatnie dostawy planowane są na połowę przyszłego roku. ABB zapewniło sobie wygraną w przetargu zarówno parametrami technicznymi i korzystną ceną, jak i długim okresem gwarancyjnym.

To kolejny duży kontrakt na wyłączniki z serii LT dla ABB. W ubiegłym roku spółka dostarczyła Tauronowi 61 wyłączników LTD 145 D1/B. Pierwszy od trzech lat kontrakt z PGE wzmacnia więc pozycję ABB na rynku polskim w roli producenta zaawansowanych wyłączników WN.

*Źródło: elektroonline*

# Nowy uniwersalny zespół chwytający RVK 100 firmy SCHUNK znacząco zwiększa wydajność aplikacji *Pick & Place*

Podczas aplikacji przenoszenia i montażu drobnych elementów kluczowe czynniki, to dokładność i szybkość procesu. Aby jeszcze bardziej skrócić czas cyklu w aplikacjach *Pick&Place*, firma SCHUNK wprowadziła na rynek zespół chwytający RVK 100, który doskonale sprawdza się w obsłudze małych elementów.

Zamiast podnoszenia, przenoszenia i pozycjonowania elementów pojedynczo, RVK 100, zgodnie z zasadą *Collect & Place*, najpierw zbiera i magazynuje poszczególne części, a następnie

są one przenoszone do miejsca montażu i tam kolejno umieszczone, redukując ścieżki przenoszenia i czasy cykli. W zależności od opcji zespół może pobierać 4 lub 6 elementów podczas jednego cyklu. Jest to możliwe dzięki konstrukcji RVK 100 w postaci głowicy umożliwiającej zamocowanie 4 lub 6 chwytaków. Do głowicy można montować szeroką gamę chwytaków: MPG plus (20, 25, 32, 40), PGN plus (40, 50, 64, 100) PZN plus (40, 50, 64, 100), MPZ, PRG, PWG, JGP, JGZ.

RVK 100 posiada zintegrowane przepusty pneumatyczne o ciśnieniu pracy 4–8 barów, 14 kanałów elektrycznych oraz system zaworów sterujących chwytakami. RVK 100 jest przystosowany do montażu na głowicach obrotowych ERS 135, ERS 170 i RST D 087 lub połączeniu z pneumatycznymi jednostkami obrotowymi oraz bezpośrednio do ramienia robota. Każdy z chwytaków w głowicy może



1. Aktywna pozycja chwytaka
2. Uruchomienie tłoka
3. Pasywna pozycja chwytaka
4. Uniwersalne przyłącze chwytaka
5. Przepust elektryczny
6. Solidne łożyska



reklama

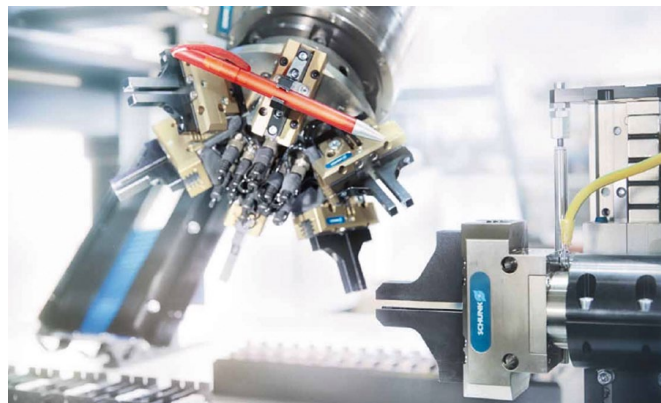
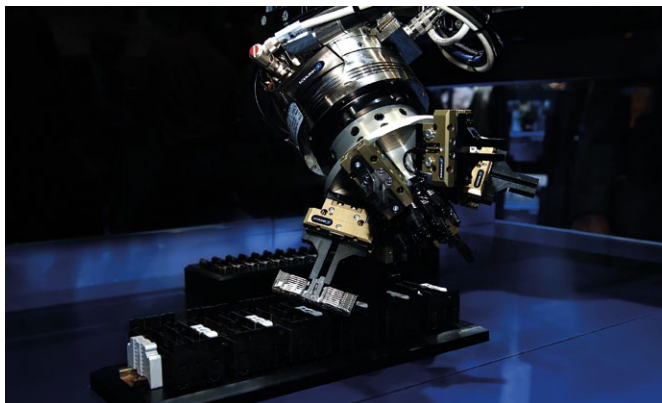
## Zapraszamy na targi Automaticon 2016

Warszawa, 1–4.03.2016 r.

Hala I, stoisko A16/B15



J. Lehmann  
Jens Lehmann



być sterowany niezależnie, a chwytaki pozostające poza pozycją pracy automatycznie znajdują się pod ciśnieniem. Pozycje szczęk chwytaków kontrolowane są przez czujniki. RVK 100 umożliwia przyspieszenie cykli chwytania i zminimalizowanie

пустых przebiegów w systemach *pick&place*, zwiększając ich wydajność.

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

### WYDARZENIA

● Andros Robotics rozwija robotyczne urządzenie do użytku w szpitalach i klinikach leczniczych, które pozwoli na monitorowanie rehabilitacji motorycznej pacjentów z udarem lub ze schorzeniami neurologicznymi.

Technologia, która kryje się za pierwszym produktem firmy, Robotic Leg Advancement Device (R-LAD), została opracowana na Uniwersytecie Northeastern w Bostonie. Ten częściowo autonomiczny robot wyposażony jest w zaawansowany algorytm sterowania, synchronizujący swoje działania z działaniami pacjenta, pomagając mu stawiać płynne kroki podczas rehabilitacji.

Udar mózgu jest najczęstszą przyczyną niepełnosprawności w Stanach Zjednoczonych – z prawie 800 tysiącami przypadków rocznie. Niektóre ofiary udaru wracają do zdrowia dość szybko, jednak blisko połowa doświadcza ograniczenia funkcji motorycznych i poznawczych.

Możliwość chodzenia jest silnie skorelowana z dobrobytem, ponieważ pozwala pacjentom być aktywnymi członkami swoich społeczności. Z tego powodu trening chodu jest głównym celem wczesnej fazy rehabilitacji. Jest wyzwaniem dla samych pacjentów, ale także dla fizjoterapeutów, którzy nim kierują. Powszechną metodą rehabilitacji chodu jest wykorzystanie suwnicy i zawieszenie pacjenta na bieżni, a na-

stępnie ręczne prowadzenie po niej jego kończyn. Wymaga to współpracy dwóch lub trzech fizjoterapeutów. Stąd też rehabilitacja tego typu jest bardzo kosztowna i nie wszystkich pacjentów na nią stać.

Istnieją obecnie rozwiązania robotyczne wspomagające rehabilitację, jednak są one albo zbyt drogie, albo nieefektywne. R-LAD może zmienić ten stan rzeczy, a to wszystko dzięki zaangażowaniu Polaka, Macieja Pietrusińskiego. Jego konstrukcja bierze udział w ogólnoswiatowym konkursie Robotics Award for Good, który ukierunkowuje rozwój robotyki na pomaganie drugiemu człowiekowi.

Źródło: *roboticsforgood*

● Fińskie centrum badawcze VTT opracowało system sterowania dla robotów przemysłowych, który może znacząco skrócić czas potrzebny do skonfigurowania i zaprogramowania robota. Nowe rozwiązanie znacznie zwiększa efektywność działań produkcyjnych i otwiera nowe możliwości dla wykorzystania robotów. System ma być wykorzystywany w szczególności w procesach krótkoseryjnych.

W przeciwieństwie do tradycyjnych systemów robotyki, które wykorzystują jeden czujnik momentu/siły lub nie wykorzystują go wcale, fińskie rozwiązanie opiera się o dwa tego typu sensory. Jeden

wykrywa nacisk na narzędzie, drugi jest zaś przymocowany do bezprzewodowego drążka, który kieruje robota krok po kroku. Drążek oraz układ sterowania komunikują się w czasie rzeczywistym, co umożliwia operatorowi pracę w gnieździe produkcyjnym z robotem przemysłowym i sterowanie jego ruchami.

Tradycyjnie trajektoria robota jest programowana punkt po punkcie, a robot powtarza ją w zamkniętym cyklu. Przeprogramowanie lub drobne zmiany w lokalizacji obrabianych elementów mogą skutkować błędami.

Interakcja oraz sterowanie z niewielkiej odległości stają się tym samym łatwiejsze. Zarówno nauka nowych zadań, jak i trajektorii okazuje się być znacznie szybsza. Takie rozwiązanie jest szczególnie przydatne przy produkcji prototypów i pojedynczych partii produkcyjnych.

VTT twierdzi, że szybkie programowanie robotów w połączeniu z ludzką interakcją staje się coraz bardziej istotne w kontekście IIoT oraz elastycznego podejścia do produkcji. To czynniki, które pozwalają producentom pozostać konkurencyjnymi. VTT ma nadzieję, że jego system zwiększy udział fińskiej myśli technicznej w sektorze przemysłowym.

Źródło: *drivescontrols*



## Precyzyjna prędkość dla maksymalnej wygody w transporcie – enkoder ITD89H00 firmy Baumer Thalheim

Chcielibyśmy zaprezentować Państwu wytrzymały kompaktowy bezłożyskowy enkoder przeznaczony do wind, serii ITD89H00, firmy Baumer Thalheim. Wymagania dla projektowania i budowy wind są bardzo wysokie – przede wszystkim maksymalny komfort podczas transportu, jak najmniejsze koszty i zero tolerancji nawet dla najmniejszych usterek podczas pracy w bardzo trudnych warunkach. Maksymalny komfort podczas transportu opiera się na bardzo wysokiej jakości sterowania, która może być osiągnięta dzięki bardzo precyzyjnym sygnałom, pochodzącym z enkodera zamontowanego na silniku windy. Enkoder serii ITD89H00 nie posiada obudowy ani łożysk, a do pomiaru wykorzystuje technologię skanowania magnetycznego, dzięki czemu gwarantuje długą żywotność i ze względu na niewielkie wymiary – bardzo wąską obejmę montowaną na wale silnika i niewielki czujnik – może być zamontowany w niemal każdym silniku napędzającym windę.

Komfort osób poruszających się windą zależy przede wszystkim od delikatnego przyspieszania i hamowania a to wymaga zastosowania enkodera o dużej rozdzielczości, posiadającego wysokiej jakości sygnał wyjściowy. W połączeniu ze specjalnymi silnikami synchronicznymi, poruszającymi się z niewielkimi prędkościami, wymagania dla czujników sterowania są bardzo wysokie. Luz osiowy i boczny, błędy interpolacji czujnika lub niedokładnie wykonana przez producenta kalibracja czujnika, mają bezpośredni wpływ na kontrolę prędkości windy, a to



przekłada się na komfort poruszania się windą. Ponadto w niekorzystnych sytuacjach mogą pojawić się wibracje, a to może prowadzić do niepożądanego hałasu w kabinie.

Enkoder serii ITD89H00 może być zamontowany na wale silnika o średnicy do 180 mm. Zastosowana bezłożyskowa magnetyczna metoda skanowania zapewnia dokładność  $\pm 0,1^\circ$ , rozdzielczość do 8192 impulsów (HTL lub TTL) na obrót

reklama

**SANYU**  
JAPANESE TECHNOLOGY

**falowniki, softstarty**

[www.sanyu.eu](http://www.sanyu.eu)  
[info@sanyu.eu](mailto:info@sanyu.eu)  
**+48606945936**

i alternatywnie 256 impulsów dla sygnału sinusoidalnego. Podobnie jak wszystkie enkodery bezłożyskowe, jest odporny na wstrząsy i wibracje. Warto również podkreślić, że kurz, brud i wilgoć nie wpływają na jego wysoką niezawodność i praktycznie nieograniczoną żywotność. Ze względu na niewielkie wymiary enkoder jest idealny do montażu na silniku windy.

Firma Baumer Thalheim już od wielu lat dostarcza innowacyjne rozwiązania i nowoczesne technologie w segmencie przetworników obrotu. Ważnym elementem jest współpraca z klientami, pozwalająca na opracowanie optymalnych koncepcji projektowych i produkcyjnych. Efektem tej współpracy są niezawodne produkty, które są w stanie spełnić najbardziej rygorystyczne wymagania co do warunków pracy i jakości sygnału. Szczegółowe informacje znajdują Państwo na naszych stronach internetowych [www.term.pl](http://www.term.pl) oraz [www.baumerthalheim.pl](http://www.baumerthalheim.pl).

Chcielibyśmy serdecznie zaprosić Państwa na odbywające się w dniach 1-4.03.2016 r. XXII Międzynarodowe Targi Automatyki i Pomiarów „Automaticon” – stoisko G7 hala 3.



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](mailto:info@term.pl)

[www.term.pl](http://www.term.pl)

### WYDARZENIA

● Popyt na roboty rolnicze napędzany jest przez globalne trendy wzrostu populacji, a co za tym idzie – zwiększone wymagania wobec dostaw żywności, kurczące się pola uprawne, zmianę klimatu, wzrost hodowli w halach oraz automatyzację rolnictwa.

Według niedawno opublikowanego raportu Tractica obszary, w których będzie rozwijać się robotyka rolna, obejmą automatycznie sterowane ciągniki, bezzałogowe drony, gospodarkę materiałową, uprawę na polach, zarządzanie użytkami, sektor mleczarski oraz hodowlany.

Tractica prognozuje, że światowy rynek robotów rolnych wzrośnie z poziomu 3 miliardów dolarów w roku 2015 do 74 miliardów dolarów w 2024 roku. Wśród typów robotów wykorzystywanych do celów rolniczych lwią część przychodów będą generowały automatyczne ciągniki (31 miliardów dolarów w 2024 roku). Z kolei drony do nawoże-

nia mają być ich najliczniejszymi reprezentantami (411 000 jednostek w 2024 roku).

Rynek robotyki rolnej jest we wczesnym etapie rozwoju. Dla zrównoważonego wzrostu przychodów uczestnicy rynku będą musieli realizować prawdziwie innowacyjną politykę. Rynek rolniczy szuka bardziej wydajnych rozwiązań w kontekście skrócenia czasu i nakładu pracy oraz ograniczenia zużywanej przez roboty energii.

Źródło: *sensorsmag*

● Amerykańska agencja DARPA pracuje nad interfejsem komunikacyjnym pomiędzy mózgiem a komputerem. W ramach projektu Neural Engineering System Design (NESD) ma powstać implant o objętości sześciu centymetrów sześciennych, który będzie przekształcał sygnały elektrochemiczne generowane przez mózg na sygnały cyfrowe.

Obecne interfejsy mózg – komputer są zbyt wolne, aby umożliwić komunikację między dwoma wydajnymi systemami, jakimi są mózg i komputer. Pozwalają na przesyłanie sygnałów za pośrednictwem maksymalnie 100 kanałów, które obsługują jednocześnie po kilkadziesiąt tysięcy neuronów.

Duża ilość sygnałów oraz mała ilość kanałów sprawiają, że tego typu układ jest na tyle przeciążony, że transmitowane dane nie mogą być dokładne. Jeden kanał chipu opracowywanego przez DARPA ma dla porównania radzić sobie z milionem neuronów.

Technologia ma znaleźć zastosowanie głównie w przemyśle obronnym. W przyszłości będzie miała bowiem za zadanie monitorowanie żołnierzy na linii frontu. Pozwoli także na stworzenie dokładniejszej mapy mózgu.

Źródło: *conowego*

reklama



Preferujesz internet?

Wypromuj się na

[www.nis.com.pl](http://www.nis.com.pl)

# Nowe kurtyny bezpieczeństwa EZ-SCREEN LS – wytrzymałość i ekonomia w kompaktowym wydaniu

reklama

**TURCK**  
Your Global Automation Partner

Firma Turck – przedstawiciel marki Banner Engineering w Polsce – wprowadziła do swojej oferty nowe, wytrzymałe kurtyny bezpieczeństwa EZ-SCREEN LS, charakteryzujące się prostą obsługą i niezawodnością w różnych aplikacjach przemysłu produkcyjnego i opakowaniowego.

**K**urtyna świetlna EZ-SCREEN LS wyposażona została w wytrzymałą aluminiową obudowę z metalowymi zakończeniami, co zapewnia wysoką niezawodność nawet w trudnych warunkach środowiskowych, np. przy pracy na prasach lub obrabiarkach. Ponadto kurtyny charakteryzują się kompaktową i efektywną konstrukcją. Zastosowane w nich rozwiązania mają na celu ułatwić użytkownikowi korzystanie z urządzenia.

Na całej wysokości obudowy rozmieszczone zostały dobrze widoczne, intuicyjne i dwukolorowe wskaźniki LED informujące o stanie wyrównania danej grupy promieni świetlnych. Dzięki nim proces pierwszego montażu, jak również analiza problemów mogą zostać przeprowadzone szybko i sprawnie. Strefa chroniona znajduje się na całej wysokości obudowy. W efekcie urządzenie nie posiada stref martwych, co jest szczególnie istotne przy instalacji systemów kaskadowych (brak luk między kolejnymi kurtykami) oraz przy montażu kurtyki bezpośrednio na powierzchni roboczej (brak luki między kurtyką a powierzchnią montażową). Ponadto system EZ-SCREEN LS uruchamiany jest bez konieczności wykonywania dodatkowych nastaw np. za pomocą oprogramowania PC, przełącz-



System kaskadowy kurtyk EZ-SCREEN LS zapewnia ochronę z trzech stron bez użycia luster

ników konfiguracyjnych DIP czy innych urządzeń.

W celu przystosowania kurtyki bezpieczeństwa do wymagań różnych aplikacji jest ona dostępna w trzech rozdzielczościach – 14 mm, 23 mm i 40 mm – oraz cechuje się zasięgiem detekcji wynoszącym 12 metrów. Urządzenia występują w wysokościach od 280 mm do 1820 mm w odstępach 70 mm. Dostępne są również wykonania kaskadowe, pozwalające na połączenie do czterech systemów o dowolnej długości, rozdzielczości i liczbie promieni.

Zastosowana w kurtykach serii EZ-SCREEN LS technologia „Dual-Scan” zapewnia wysoką odporność na zakłócenia ze strony sąsiadujących źródeł światła, iskier spawalniczych, światła stroboskopowego, EMI i RFI. Kurtyna jest zgodna z najbardziej rygorystycznymi, światowymi normami bezpieczeństwa, włącznie z typem 4 zgodnie z IEC61496-1/-2, kategorią bezpieczeństwa 4 PL zgodnie z EN/ISO 13849-1 oraz SIL3/SILCL3 zgodnie z IEC 61508/IEC 62061.



Wytrzymała kurtyna świetlna EZ-SCREEN LS umożliwia detekcję na całej swojej wysokości, bez stref martwych

## Niezawodne! Kompaktowe bezpieczeństwo



Elastyczne połączenie kanałów bezpieczeństwa ze standardowymi sygnałami DI/DO

Wsparcie dla sieci PROFINet, PROFI-safe

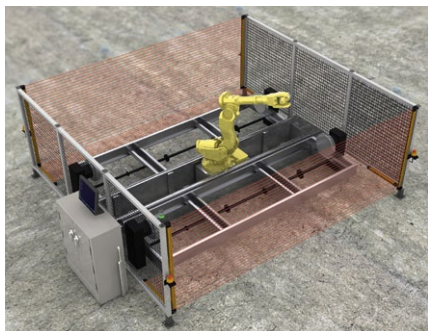
Zintegrowane kanały master IO-Link

Łatwa instalacja i uruchomienie

Zapraszamy na targi  
**Automaticon 2016**  
Hala 1, stoisko A14/B13  
1 - 4 marca 2016



[www.turck.com](http://www.turck.com)



Podwójnie zamontowane kurtyny chronią kilka maszyn linii produkcyjnej

W ofercie firmy Turck znajduje się szeroki wybór elementów bezpieczeństwa pozwalających na kompletne zabezpieczenie maszyny lub linii produkcyjnej

w dowolnej gałęzi przemysłu. Kurtyny bezpieczeństwa serii EZ-SCREEN LS to kolejny krok w kierunku uzupełnienia oferty o urządzenia jeszcze prostsze w obsłudze i oferujące jeszcze wyższy poziom ochrony.

### Zakres zastosowań obejmuje następujące obszary:

- automatyzacja produkcji;
- zrobotyzowane gniazda produkcyjne;
- obrabiarki i prasy;
- przemysł opakowaniowy;
- montaż ręczny;
- linie produkcyjne;
- obróbka metali;
- tworzywa sztuczne;

- przemysł spożywczy;
- motoryzacja;
- przemysł lotniczy;
- produkcja sprzętu AGD;
- przemysł elektroniczny;
- bezpieczeństwo;
- przemysł farmaceutyczny.



**Turck Sp. z o.o.**  
ul. Wrocławska 115  
45-836 Opole  
tel. 77-443 48 00  
www.turck.com

## Już nie tylko Europa – zyskuje Azja, Bliski Wschód i Afryka, czyli polskie firmy na globalnym rynku

Coraz więcej polskich firm prowadzi działalność zagraniczną, trzy razy więcej z nich eksportuje niż importuje, ale potencjał rozwojowy rodzimych przedsiębiorców i banków jest znacznie większy – wynika z debaty w *think tanku* „Poland, Go Global!”, który opublikował raport „Polskie firmy na globalnej scenie”.

Polski eksport rośnie z roku na rok. Jego wartość w 2015 roku była aż o 8% wyższa niż w roku 2014, a według optymistycznych prognoz w 2016 r. skoczy o 9–10%. Szacuje się, że w ub.r. zagraniczni klienci wydali na nasze towary i usługi ponad 152 mld euro. A słabnący momentami złoty polskim eksporterom sprzyja.

Europa przestaje królować wśród planowanych kierunków dalszej ekspansji. Od 2015 roku polscy przedsiębiorcy znacznie chętniej spoglądają na rynki azjatyckie. Po tym, jak poradzili sobie z rosyjskimi sankcjami i z powrotem znaleźli nowe rynki, nabrali pewności siebie, doświadczenia i apetytu na podobny następnych, a Iran może być jednym z nich – zgodnie twierdzili uczestnicy debaty.

Spośród wszystkich polskich firm rozwijających się na rynkach zagranicznych niemal 90% prowadzi działalność w Europie. Środkowa i południowa część Starego Kontynentu częściej przyciąga pol-

skie dobra, a zachodnia usługi. W 2016 roku tylko 56% objętych badaniem firm zamierza rozwijać się w Europie, co stanowi spadek o jedną trzecią w porównaniu do ub.r. (89%). Rośnie za to atrakcyjność gospodarcza Azji. W 2015 roku ekspansję na tamtejsze rynki planowało zaledwie 3%, a w 2016 roku 23% polskich firm.

Mimo wielu podobnych przykładów uczestnicy debaty przekonywali, że chiński rynek warto uwzględnić w planach ekspansji.

– Nie można odpuszczać takich rynków, jak chiński, gdyż pod względem potencjału jest zbliżony do amerykańskiego, z tym że jest to rzeczywiście rynek bardzo trudny, zwłaszcza pod względem prawnym – ocenił Paweł Borys z PKO Banku Polskiego.

Jego zdaniem trzeba tam się liczyć z długim egzekwowaniem umów czy z niskim poziomem ochrony własności.

– Tym bardziej wsparcie prawne, instytucjonalne wsparcie jest wtedy potrzebne, a jest bardzo wiele państw, które znakomicie tam sobie radzą. Przykładem mogą być Niemcy – powiedział Paweł Borys.

Wśród najsilniejszych barier ekspansji zagranicznej doświadczeni już przedsiębiorcy wymieniają konkurencyjność takich rynków, ich niepewną sytuację gospodarczą (np. niestabilny kurs wa-

lut) oraz brak możliwości sprawdzenia partnerów biznesowych.

Z badań opublikowanych przez „Poland, Go Global!” wynika, że firmy, które nie mają doświadczeń na zagranicznych rynkach, dodają do wymienionych wcześniej barier ekspansji niewystarczający kapitał. Uzasadnienia dla takich obaw nie znaleźli jednak uczestnicy debaty.

Paweł Borys z PKO Banku Polskiego przypomniał jednocześnie o rządowych zapowiedziach powołania silnej agencji wsparcia eksportu (12.12.2016 r. wicepremier i minister rozwoju Mateusz Morawiecki zapowiedział powołanie agencji wspierania eksportu oraz agencji rozwoju, które mają łączyć obecne cele PAIiZ, BGK, KUKE, PIR, PARP i ARP – przyp. PAP).

Najważniejsze czynniki sukcesu ekspansji to: po pierwsze, znalezienie partnera biznesowego; po drugie, innowacyjny produkt lub dobry pomysł; po trzecie, marketing strategiczny i reklama – takie czynniki przedsiębiorcy od lat uważają za najważniejsze w drodze do sukcesu. W porównaniu do poprzedniego badania nieco spadło znaczenie rozwijania sieci dystrybucji, a nieco wzrosło pozyskanie doświadczonych kadry w lokalnych biurach.

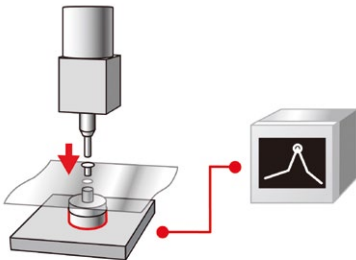
Źródło: Centrum Prasowe PAP

# UNIPULSE – światowy lider w dziedzinie projektowania i produkcji urządzeń do elektronicznych pomiarów siły, masy, momentu obrotowego

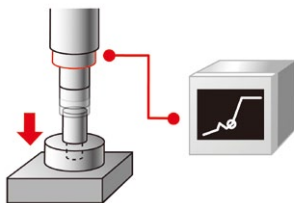
reklama

## Systemy do pomiaru siły

Nasze wskaźniki cyfrowe są używane w połączeniu z tensometrami, aby monitorować siłę działającą w aplikacjach montażowych, np. wcisku, nitowania, zagniatania. Doskonale sprawdzają się w zakresie automatycznej kontroli jakości (OK/NOK oceny) produktów.



Zagniatanie/nitowanie



Kontrola nacisku pracy

## Przetworniki siły

Tensometryczne przetworniki stosowane są do pomiaru wagi i siły. W większości aplikacji badane wartości obrazowane są na dedykowanych wskaźnikach oraz analizatorach cyfrowych.

Zastosowanie różnych materiałów do wykonania czujników (np. aluminium, stal nierdzewna, stal konstrukcyjna) pozwala na ich pracę w różnych warunkach środowiskowych.



Przetwornik do pomiaru sił rozciągających i ściskających

W ofercie UNIPULSE przetworniki siły oraz wagi występują w zakresie od 100 g (1 N) do 100 ton (1 MN).



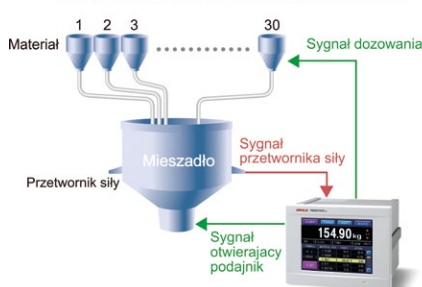
Przetwornik do pomiaru sił ściskających

## Systemy do pomiaru wagi

W swojej ofercie firma UNIPULSE ma przetworniki masy, które oprócz wskazywania zmierzonej wartości mogą komunikować się poprzez różne protokoły transmisji danych z innymi systemami sterowania, np. ze sterownikami PLC.

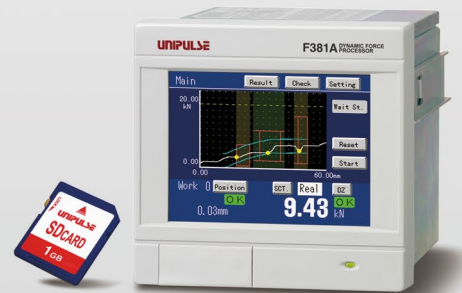
Niektóre systemy mają funkcję uśredniania wagi, co pozwala na dokonywanie pomiarów w sytuacji, kiedy mierzony obiekt znajduje się w ruchu, np. na linii transportowej. Funkcja ta pozwala na precyzyjne dokonanie pomiarów, nawet kiedy ważenie odbywa się w środowisku wibracyjnym. Dodatkowo wybrane urządzenia umożliwiają wyświetlanie: szybkości ładowania, całkowitej prędkości, gęstości i współczynnika nośności.

## Dozowanie składników



Różnorodność i możliwości systemów do pomiaru wagi sprawiają, że produkty znajdują szerokie zastosowanie we wszystkich branżach przemysłu, gdzie wymagany jest precyzyjny pomiar wagi i dozowania składników, np. w przemyśle chemicznym, spożywczym, farmaceutycznym.

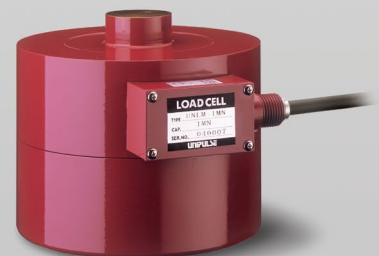
Korzystając z technologii impulsu zwrotnego tworzymy unikalne produkty



Pomiar masy



Pomiar masy



Przetworniki siły



Pomiar momentu obrotowego

# UNIPULSE

UNI-SOLUTIONS

www.uni-solutions.pl

biuro@uni-solutions.pl

530 444 802

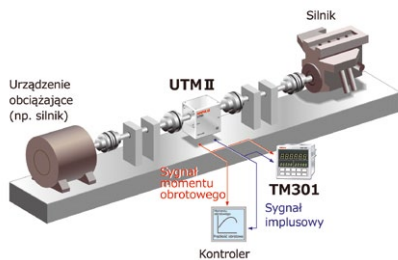
530 444 532

## Pomiar momentu obrotowego

Oferujemy wysokiej klasy urządzenia serii UTM II zaprojektowane do pomiaru momentu obrotowego.

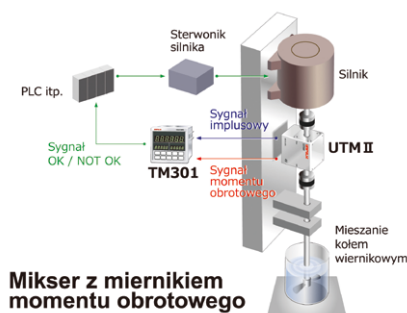
Niektóre z nich pozwalają nie tylko dokonywać pomiaru momentu obrotowego,

### Test silnika



ale również z wysoką dokładnością wskazywać położenie zmierzonej siły na osi.

Dostępne są w szerokim zakresie sił od 0,05 Nm do 10 000 Nm, mogą pracować z prędkością obrotową do 20 000 obr./min. Momentomierze



Mikser z miernikiem momentu obrotowego

UNIPULSE występują również w wersji wodoszczelnej, co pozwala na ich stosowanie w środowisku, gdzie narażone są na ciągły kontakt z wodą.

Urządzenia te pracują w rozwiązaniu Slip-ring-less, co sprawia, że nie wymagają konserwacji i przeglądów.

Do zobrazowania momentu posłużą wskaźniki monitorowania, np. TM301, TM500. Wartości zmierzone mogą być przesyłane z użyciem różnych protokołów transmisji danych do systemów sterowania.



www.uni-solutions.pl

## WYDARZENIA

- Siemens AG ogłosiło plany nabycia amerykańskiego dostawcy oprogramowania symulacyjnego, CD-adapco. Umowa miałaby opiewać na 970 milionów euro.

Siemens przejmuje firmę w ramach realizacji programu Vision 2020. Spółka chce w ten sposób zogniskować swoje działania na działalności związanej z oprogramowaniem symulacyjnym.

CD-adapco jest prywatną spółką zajmującą się inżynierią oprogramowania, która w zeszłym roku wygenerowała przychody na poziomie 200 milionów dolarów. W swoim portfolio posiada oprogramowanie do obliczania dynamiki płynów oraz wspomagania projektowania inżynierskiego. W ciągu ostatnich pięciu lat CD-adapco generowało stały 15% wzrost, a w dniu dzisiejszym zatrudnia ponad 900 pracowników w 40 lokalizacjach na całym świecie.

Spółka zostanie zintegrowana z dochodowym działem Siemens, Digital Factory. Skupia się on głównie na tworzeniu oprogramowania przemysłowego oraz aparatury automatyki.

Źródło: wsj

- Trzykondygnacyjny biurowiec o powierzchni 2,7 tys. m<sup>2</sup>, który powstał w Parku Technologicznym w Zakrzewie koło Poznania, będzie ogrzewany ciepłem produkowanym przez komputery. Budynek jest inwestycją Fundacji

Edukacji, Innowacji i Wdrażania Nowoczesnych Technologii.

Roczny koszt konwencjonalnego ogrzewania biurowca wyniosłby ok. 60 tys. zł. Wykorzystanie ciepła wytwarzanego przez infrastrukturę informatyczną pozwoli zmniejszyć tę sumę niemal do zera.

- Dla nas było oczywiste - mówi Robert Kasprzak, członek zarządu Grupy Awbud, która zaprojektowała i wykonała budynek - że jeśli w biurowcu jest tak duża serwerownia (o mocy 250 kW i powierzchni około 150 m<sup>2</sup>), w której pracują urządzenia wytwarzające bardzo dużą ilość ciepła, to należy je odpowiednio przekształcić i wykorzystać. W tym celu dodatkowo zastosowaliśmy wymienniki ciepła i pompę ciepła wprowadzającą odzyskaną energię cieplną do instalacji grzewczej budynku.

Kasprzak dodaje, że postępująca informatyzacja sprawi, że wkrótce we wszystkich biurowcach powstaną data centers:

- Myślę, że wszystko będzie szło w kierunku takich rozwiązań, jak zastosowane w Zakrzewie. Rozmawiamy o dużej większej inwestycji i planujemy, by znajdująca się w niej serwerownia posłużyła do ogrzania akademika.

Źródło: pb.pl

- W nowym roku Tauron Ciepło podpisał szereg umów o przyłączeniu do sieci

ciepłowniczej spółki, m.in. z kolejnym powstającym w Mysłowicach centrum handlowym Quick Park oraz budowanym przez Panattoni Europe obiektem produkcyjno-magazynowym w Będzinie.

Mysłowickie centrum handlowe zostanie podłączone do sieci ciepłowniczej w drugim półroczu 2016 r. Jego otwarcie przewidziane jest w czwartym kwartale 2016 r. Z kolei w połowie roku do sieci przyłączone zostaną hale obiektu produkcyjno-magazynowego budowanego przez firmę Panattoni Europe w Będzinie. We wrześniu przewidziano pierwszy odbiór ciepła w nowych magazynach (magazyny zostaną oddane do eksploatacji w lipcu).

Z każdym rokiem coraz więcej klientów podłącza się do sieci ciepłowniczej Taurona. Są wśród nich zarówno klienci indywidualni, jak i komercyjni. Decyzje te są korzystne dla środowiska naturalnego ze względu na większą efektywność produkcji ciepła oraz czystsze technologie stosowane w ciepłowniach.

Ciepło sieciowe dostarczane przez spółkę powstaje w ekologicznym procesie kogeneracji, czyli równoczesnym wytwarzaniu ciepła i energii elektrycznej w jednym procesie technologicznym. Nowe przyłączenia do systemu ciepłowniczego przyczyniają się bezpośrednio do eliminacji tzw. niskiej emisji.

Źródło: nettg.pl

# Pomost do badań modelowych

Anna Kocurek

Pod koniec ubiegłego roku na Wydziale Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej otwarto nowoczesny basen modelowy przeznaczony do testowania modeli statków. Jest to obecnie najnowocześniejszy basen modelowy w Europie.

Basen o wymiarach 40×4 m i głębokości 3 m został wyposażony w specjalistyczny pomost holowniczy wraz z oprzyrządowaniem pomiarowym. Urządzenie to porusza się nad basenem po torowisku, ciągnąc po wodzie model statku, który poddawany jest testom. Przy pomocy czujników rejestruje się zachowanie modelu na wodzie, mierząc między innymi opór, przyspieszenie, sposób zalewania modelu przez wodę. Od pomyślnych testów już tylko krok do budowy statku. Żaden symulacyjny program komputerowy nie jest w stanie zastąpić prawdziwych badań.

Projekt aluminiowej konstrukcji pomostu powstał w Centrum Techniki Okrętowej w Gdańsku. Firma Apator Control zaprojektowała instalację elektryczną, napęd jazdy pomostu oraz została ostatecznym wykonawcą całości urządzenia.



Fot. 1. Pomost do badań modelowych

Pomost holowniczy o całkowitej masie 3,2 t jest napędzany 4 silnikami serwo, każdy o mocy 4,46 kW i 21,3 Nm. Każdy z silników zasilany jest indywidualnie z przemiennika częstotliwości typu Unidrive M, który pracuje w konfiguracji Master/Slave w sieci CT-Net. Nowoczesne napędy Emerson wraz z silnikami serwo doskonale sprawdziły się w tej aplikacji, która wymaga dużej precyzji sterowania.



Fot. 2. Unidrive M

Szafki falownikowe oraz dodatkowe obwody elektryczne zostały zabudowane bezpośrednio na pomoście, a trasy kablowe wykonane na konstrukcji.

Sterowanie pracą pomostu odbywa się ze stanowiska operatora (pulpit z panelem dotykowym) lub z kasy radiowej. Na panelu operatora wyświetlane są podstawowe parametry jazdy pomostu holowniczego, wizualizacja stanu pracy urządzenia oraz urządzeń pomocniczych, w tym krańcówek wyznaczających strefy ruchu. Za pomocą panelu można również definiować takie parametry jazdy pomostu, jak prędkość, czas rozruchu/hamowania.

Stanowisko operatora komunikuje się z falownikiem Master zlokalizowanym na platformie przy pomocy sieci Ethernet. Transmisja ethernetowa jest również wykorzystywana do przekazywania na stanowisko operatora obrazu z kamer zainstalowanych na platformie oraz danych

**APATOR**  
CONTROL  
AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA



## OFERTA CENTRUM NAPĘDOWEGO:

- FALOWNIKI ( PRZEMIENNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI )
- NAPĘDY PRĄDU STAŁEGO
- NAPĘDY SERWO
- UKŁADY ROZRUCHOWE (SOFTSTARTY)
- PANELE OPERATORSKIE
- STEROWNIKI PLC
- SILNIKI AC, DC i SERWO
- KONTROLERY WIELOOSIOWE
- ZABEZPIECZENIA SILNIKÓW
- APLIKACJE
- SZKOLENIA
- SERWIS

Biura handlowe w Polsce:



**EMERSON**  
Industrial Automation

**CONTROL TECHNIQUES**

**APATOR CONTROL SP. Z O.O.**  
ul. Polna 148  
87-100 Toruń  
tel. +48 56 65 44 902  
fax +48 56 65 44 903  
e-mail: info@accontrol.com  
www.accontrol.com.pl





Fot. 3. Badany model - obraz z kamery

pomiarowych badanego modelu odczytanych z czujników.

Dzięki modułom rozszerzeń zabudowanym w falownikach zwiększono wy-

dajność programową PLC oraz liczbę zewnętrznych wejść/wyjść, co pozwoliło spięciem siecią falownikom na obsługę urządzeń zewnętrznych z systemem hamulców pneumatycznych włącznie.

Na uwagę zasługuje sposób zasilania pomostu. Ze względu na parametry jazdy (prędkość 2,5 m/s, przyspieszenie 3 m/s<sup>2</sup>) zastosowanie klasycznej firany kablowej okazało się niemożliwe. Dla trasy przejazdu urządzenia wynoszącej 40 m zastosowano przewód kablowy o długości 20 m, zakotwiony w połowie trasy przejazdu. W ten sposób zmniejszo-

szono długość oraz wagę przewodnika, a co za tym idzie – zminimalizowano opór, który stawiał ruchowi wózka. Tu z pomocą przyszły dodatkowo specjalne ogniwa z rolkami ślizgowymi. W przewodniku zastosowano specjalnego rodzaju giętkie kable, zarówno zasilające, jak i komunikacyjne, w tym specjalny elastyczny światłowód. ■



### WYDARZENIA

● Najbardziej innowacyjny pojazd Solarisa – Urbino 12 electric – otrzymała w Hiszpanii tytuł Autobusu roku 2016. Konkurs organizowany jest przez branżowy magazyn „Viajeros”.

W zeszłym tygodniu miało miejsce oficjalne wręczenie nagród. Solaris oceniany był przez kilkudziesięciu przedstawicieli firm związanych z rozwojem transportu w Hiszpanii oraz lokalnych przedsiębiorstw transportu miejskiego. Urbino 12 electric musiał spełnić wymagania m.in. wobec niezawodności i przyjazności środowisku.

Nowa konstrukcja bezemisyjnego Solarisa mierzy 12 metrów. Po raz pierwszy zobaczyliśmy ją natomiast w zeszłym roku na belgijskich Targach Busworld. Głównymi cechami pojazdu są: wymienne baterie o różnej pojemności, ładowanie plug-in, pantografowe lub indukcyjne, oraz niskie koszty utrzymania przy całkiem dobrych osiągnięciach.

Obecnie elektryczne pojazdy Solarisa poza granicami kraju wykorzystywane są również przez przewoźników z Austrii, Niemiec i Szwecji. W najbliższych miesiącach pojawią się natomiast na ulicach Barcelony, Paryża, Hanoweru, Hamburga oraz Tampere.

Źródło: *elektroonline*

● GE wprowadził na rynek nowy komputer IPC o nazwie RXi-XR. Najnowsza propozycja od GE skierowana jest do systemów transportowych. Jednostka jest uniwersalnym komputerem zdol-

nym do funkcjonowania w wymagających i trudnych warunkach, tj. w wysokiej temperaturze oraz w przypadku wystąpienia wstrząsów i wibracji.

Wydajny RXi-XR IPC ma konstrukcję modułową, dzięki czemu łatwiej mu spełnić kryteria wobec mocy obliczeniowych w wymagającym środowisku kolejowym. Konstrukcja nie posiada wentylatorów i oparta jest o układy półprzewodnikowe spełniające normę EN 50155, mówiącą o kompatybilności elektromagnetycznej i środowiskowej sprzętu w aplikacjach kolejowych. IPC posiada klasę ochronności IP67. Opatentowana technologia rozpraszania ciepła pozwala mu z kolei pracować w temperaturach z zakresu od -40°C do 70°C.

W RXi-XR IPC zarówno procesor, jak i pamięci są przylutowane do płyty, co pozwala zwiększyć niezawodność i odporność na wstrząsy i wibracje. Ponadto architektura IPC pomaga uprościć proces rozbudowy, przedłużając okres użytkowania jednostki.

GE RXi-XR IPC dostępny jest w wersjach z procesorem Intel Core i7 1,7 GHz oraz Intel Celeron 1,4 GHz. Wyposażony jest w 4 GB pamięci RAM i dysk SSD o pojemności 128 GB. Pracą systemu zarządza Windows 7.

Źródło: *arcweb*

● W ramach swojego planu Transformation 2017, który ma na celu zwiększenie ilości zaawansowanych rozwiązań oferowanych dla przemysłu przetwórczego, Yokogawa Electric nabyła firmę Industrial Evolution (IE). Dzięki specjalnemu środowisku IE Yokogawa dostarczy usługi Data-as-a-Service (DaaS), generując nową wartość dla swoich klientów.

Dzięki opartej na chmurze technologii DaaS IE w czasie rzeczywistym gromadzi dane procesowe z urządzeń i systemów w zakładach przemysłowych, a następnie dostarcza je operatorom, klientom i dostawcom. Industrial Evolution może zbierać dane z systemów zabezpieczonych firewallem, a przy tym bezpiecznie udostępniać je autoryzowanym użytkownikom za pośrednictwem strony internetowej lub urządzeń mobilnych.

Z rozwiązań IE w ramach zarządzania i udostępniania danych korzysta wiele firm przemysłowych. Aplikacje obejmują udostępnianie danych na temat operacji wykonywanych w ramach inwestycji naftowych i gazowych lub współdzielenie z inwestorami danych na temat obiektów, które są obsługiwane przez osoby trzecie.

Yokogawa ma zamiar dodać możliwość obsługi technologii DaaS do istniejących ofert programowych. Pozwoli to głównie klientom przemysłowym poprawić wydajność, bezpieczeństwo oraz efektywność energetyczną obiektów, a na dodatek pomoże zoptymalizować ich działanie.

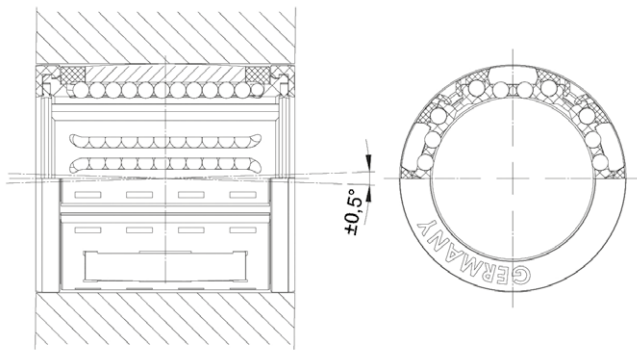
Źródło: *automationworld*



# Innowacyjne tuleje łożyskowe

Łożyska liniowe na bazie hartowanego szlifowanego wałka stalowego jako prowadnicy oraz kulkowej tulei łożyskowej w obudowie będącej rodzajem wózka suwającego się po wałku są od lat chętnie stosowane przez projektantów w konstrukcji różnego rodzaju maszyn i urządzeń.

Sercem całego układu jest wspomniana kulkowa tuleja łożyskowa, potocznie zwana liniowym łożyskiem kulkowym. Jej zasada działania jest od lat taka sama. W jej wnętrzu krążą kulki łożyskowe w kilku niezależnych zamkniętych obiegach. W uproszczeniu można powiedzieć, że im więcej obiegów, tym łożysko ma większą nośność. W trakcie pracy łożyska kulki przetaczają się wzdłuż kierunku ruchu tulei pomiędzy powierzchnią wałka prowadzącego (prowadnicy) z jednej strony, a stalową sztabką prowadzącą z drugiej. Sztabki prowadzące są integralną częścią tulei łożyskowej. Mają bezpośredni kontakt z obudową łożyskową, a tym samym przenoszą obciążenie z obudowy na kulki łożyskowe. Po przetoczeniu się przez całą długość sztabki prowadzącej kulki są zawracane na jej początek przy pomocy specjalnych kanałów zwrotnych. Taka konstrukcja umożliwia tulei ruch posuwisty o zakresie ograniczonym jedynie długością wałka prowadzącego. Wymiary zewnętrzne tulei łożyskowych zostały ustandaryzowane normą DIN ISO 10285-1.



reklama

Niedawno pojawiły się na rynku liniowe tuleje łożyskowe EXC/EXCE o innowacyjnej konstrukcji. Inżynierom udało się w tulei o standardowych rozmiarach (DIN ISO 10285-1) zmieścić podwójne bieżnie kulek łożyskowych, dzięki czemu uzyskano znaczny wzrost nośności. Chodzi o to, że każda sztabka prowadząca obsługuje tu jednocześnie 2 obiegi kulek łożyskowych. Pozwala to na gęstsze upakowanie wieńców kulek (więcej obiegów) we wnętrzu tulei bez kłopotliwego skomplikowania jej konstrukcji. Dodatkową zaletą takiego rozwiązania jest lepsze zrównoważenie nacisku kulek na sztabkę prowadzącą. Sztabki wykonywane są ze stali nierdzewnej, więc tuleja może pracować w agresywnym środowisku, a ich superprecyzyjna obróbka zapewnia cichą i bezawaryjną pracę łożyska. Pozostałe części tulei wykonane są z tworzywa sztucznego o niskim współczynniku tarcia, aby nie ograniczać ruchu kulek łożyskowych w kanałach zwrotnych.



Tuleje EXC/EXCE można zamówić w wersji klasycznej – sztabki prowadzące przylegają do obudowy łożyskowej całą swoją powierzchnią – lub z tzw. funkcją wyrównania błędu prowadzenia (wersja -F) – sztabki na zewnątrz mają kształt lekko łukowaty, co pozwala na zmianę osi tulei w stosunku do osi obudowy w zakresie  $\pm 0,5^\circ$  (patrz rys.). Jest to bardzo przydatna opcja, zwłaszcza gdy mamy układ kilku obudów na jednym wałku prowadzącym i nie jesteśmy w stanie idealnie zestroić ich osi z osią wałka prowadzącego.

Producent zapewnia całą gamę rozmiarów tulei EXC/EXCE. Dostępne są modele współpracujące z wałkami prowadzącymi  $\varnothing 12$ ,  $\varnothing 16$ ,  $\varnothing 20$ ,  $\varnothing 25$  i  $\varnothing 30$  mm. W wersji EXC każda tuleja zawiera 10 niezależnych obiegów kulek łożyskowych. Do mniej wymagających zastosowań można skorzystać z wersji ekonomicznej – EXCE, w której mieści się 6 obiegów kulek.

Wszystkie tuleje z serii EXC/EXCE wyposażone są w zgarniacze z tworzywa sztucznego, które zabezpieczają łożysko przed brudem z zewnątrz i utrzymują środek smarujący wewnątrz tulei.

www.rollico.com

## Liniowe łożyska kulkowe EXC/EXCE

Małe gabaryty + duża nośność = EXC/EXCE

**ROLLICO®**  
ROLLING COMPONENTS

[www.rollico.com](http://www.rollico.com)

ROLLICO Rolling Components

tel: +48 34 351 04 30, fax: +48 34 351 04 31

email: [rollico@rollico.com](mailto:rollico@rollico.com)



### WYDARZENIA

● Dzięki dwóm uchylnym śmigłom czterokołowy robot wykonany w dużej mierze przez naukowców z laboratorium badawczego Disneya może pokonywać pionowe ściany.

VertiGo został stworzony przy współpracy ze Szwajcarskim Instytutem Technologii ETH w Zurychu. Para śmigieł zapewnia mu napęd, podczas gdy jedna z osi odpowiedzialna jest za jego sterowanie.

Przejście z ruchu poziomego na pionowy ma miejsce, gdy tylne śmigło popycha robota do przodu, podczas gdy przednie unosi go do góry. Dalszy pionowy ruch realizowany jest dzięki dociskowi, który zapewniają śmigła. Robot w dużej mierze wykonany jest z elementów wydrukowanych w 3D.

Źródło: rt

● W fotelu prezesa Międzynarodowej Federacji Robotyki zasiądzie Joseph Gemma. Po dwóch latach zajmie miejsce

Arturo Baroncelliego. Dotychczas pełnił w zarządzie IFR funkcję wiceprezesa.

Joseph Gemma od ponad roku jest także prezesem amerykańskiego oddziału KUKA Robotics. Od trzydziestu lat zajmuje się natomiast automatyką przemysłową, a w swoim życiorysie zapisane ma przewodniczenie amerykańskiemu Stäubli.

Gemm w krótkim oświadczeniu zadeklarował, że w swojej polityce wybierze kierunek poprzednika. Wyraził także swoje zdanie o kondycji dzisiejszej robotyki, biorąc pod uwagę zeszłoroczny 15-procentowy wzrost sektora.

Źródło: robotyka.com

● Nissan ogłosił, że ma zamiar stworzyć nowej generacji akumulatory dla pojazdów elektrycznych w swoim centrum produkcyjnym w Sunderland w Wielkiej Brytanii. Producent samochodów ma zamiar zainwestować w tamtejszy zakład 26,5 milionów funtów.

Brytyjska fabryka, w której produkowane są także akumulatory, jest obecnie największą tego typu jednostką w Europie. Nissan rozpoczął w niej produkcję pojazdów elektrycznych w 2013 roku, inwestując w jej rozwój blisko 420 milionów funtów.

Firma zainicjowała równoległe współpracę z ekspertami naukowymi i technologicznymi, którzy mają być odpowiedzialni za przełom w dziedzinie akumulatorów litowo-jonowych. Pierwsze sztuki baterii mają trafić do następnej generacji Nissana Leaf, który swoją premierę w Europie miał w styczniu tego roku.

Konsorcjum, które skupi się na rozwoju nowego rodzaju baterii, wraz z Nissanem tworzą Hyperdrive Innovation, Warwick Manufacturing Group, University of Warwick, Newcastle University oraz Zero Carbon Futures.

Źródło: theeit

reklama



Międzynarodowe Targi Poznańskie  
Poznań International Fair



spotkaj przyszłość  
meet the future



Międzynarodowe Targi Energetyki  
**EXPOPOWER**

10-12.05.2016, POZNAŃ

**INNOWACJE, BIZNES I DOBRA ENERGIA**

Wraz z targami odbędą się m.in.:

Międzynarodowy Kongres  
Naukowo-Przemysłowy Energi@21  
„Innowacyjne przedsiębiorstwo energetyczne”

**21.**  
energia

Weź udział w targach i zgłoś  
sвій produkt do konkursu  
o Złoty Medal MTP



[www.expopower.pl](http://www.expopower.pl)

# Diagnostyka problemów towarzyszących zastosowaniu układów telemetrii momentu obrotowego

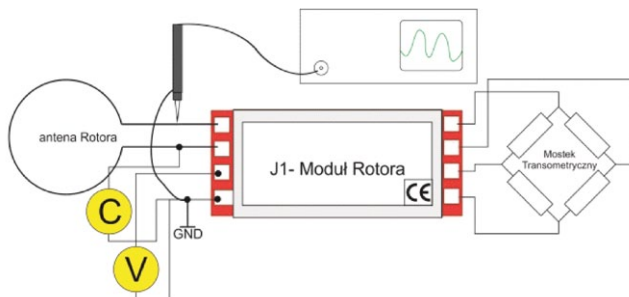
Układy telemetrii siły lub momentu obrotowego z wałów obrotowych pozwalają na badanie własności wytrzymałościowych elementów maszyn w ich naturalnej postaci bez potrzeby instalacji czujników wmontowywanych w strukturę mechaniczną kompletnego urządzenia. Jedną z wersji to układ telemetryczny składający się ze statora wraz z anteną oraz rotora z anteną, wzmacniaczem pomiarowym oraz odpowiednio mostkiem tensometrycznym lub czujnikiem temperatury na klejonym na wał obrotowy. Rozwiązanie jest bardzo korzystne przy bardzo dużych momentach obrotowych, wymagających monitorowania i zachowaniu wysokiej klasy dokładności (0,1%). Kłopoty w zastosowaniu układów telemetrii sygnałów pomiarowych z mostków tensometrycznych, mowa o pomiarze siły, momentu obrotowego lub temperatury, dotyczą dwóch zasadniczych problemów:

- niewłaściwej transmisji energii zasilającej układ pomiarowy wraz z mostkiem tensometrycznym bądź czujnikiem temperatury (stator-rotor);
- niewłaściwej transmisji radiowej sygnału pomiarowego (rotor-stator).

Wymienione problemy skutkują błędnymi wynikami pomiarów.

## Zasilanie indukcyjne – pomiar napięcia

Przy włączeniu układu zasilania należy zmierzyć napięcie na zaciskach modułu wzmacniacza pomiarowego minimalny poziom zasilania to 6 V. Poziom optymalny to 15–20 V. Mierzmy napięcie zasilania jako wynik pracy pętli indukcyjnej (rys. 1).



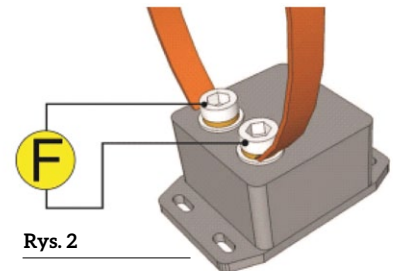
Rys. 1. Schemat instalacyjny układu telemetrycznego zasilanego indukcyjnie

Amplituda sygnału wysokiej częstotliwości powinna osiągnąć poziom międzyszczytowy przynajmniej 3 V, a optymalny to od 5 do 8 V.

## Zasilanie indukcyjne pomiar częstotliwości zasilania pętli indukcyjnej

Układy zasilania wykorzystują IPT, inteligentny system transmisji energii. System wpływa na częstotliwość pola magnetycznego. Pomiar częstotliwości na wyjściu anteny statora powinien określić częstotliwość w przedziale 15 do 25 kHz. W przypadku małego rozmiaru – średnicy anteny statora <5 mm – mo-

żemy doświadczyć strat energii wskutek przekroczenia zakresu częstotliwości, podobnie przy średnicy >30 mm (rys. 2).



Rys. 2

## Pojemność anteny rotora

Pojemności pomiędzy anteną rotora a wałkiem pomiarowym to 50 do 150 pF.

Średnica wału, na którym aplikowano tensometry ze wzmacniaczem, może wpływać na sprawność transmisji przy zbyt małej średnicy (poniżej 25 mm) oraz przy przekroczeniu średnicy 200 mm gdzie zbyt duża pojemność może obniżyć sprawność transmisji (rys. 3).

Oczywiście w tym przypadku należy skorygować istniejącą pojemność przez podłączenie równolegle dodatkowego kondensatora (rys. 4).

reklama

## MOMENTOMIERZE KLASY PREMIUM W NAJNIŻSZYCH GENACH W KRAJU

**T-22**  
5 000,00 PLN



**T-20 WN**  
9 900,00 PLN



- BEZSZCZOTKOWA TRANSMISJA SYGNAŁU
- SYGNAŁ NAPIĘCIOWY NA WYJŚCIU
- SZEROKI WACHLARZ SPRĘGIEŁ

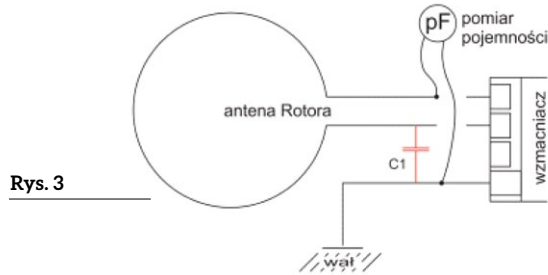
**BIZ**  
od 1982

precyzja  
w pomiarach

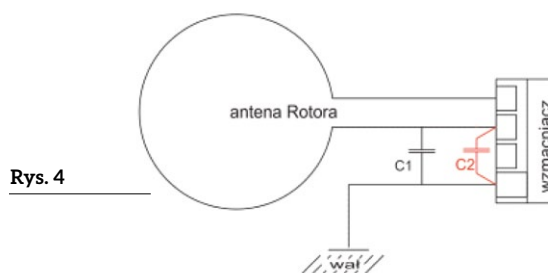
ul. Smoluchowskiego 17  
60-179 Poznań

**AUTOMATICON 2016**  
AUTOMATYKA POMIARY ELEKTRONIKA  
Zapraszamy na stoisko J-3, HALA III

pomiary@home.pl  
www.pomiary.biz.pl

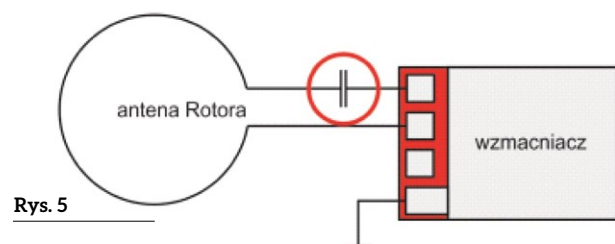


Rys. 3



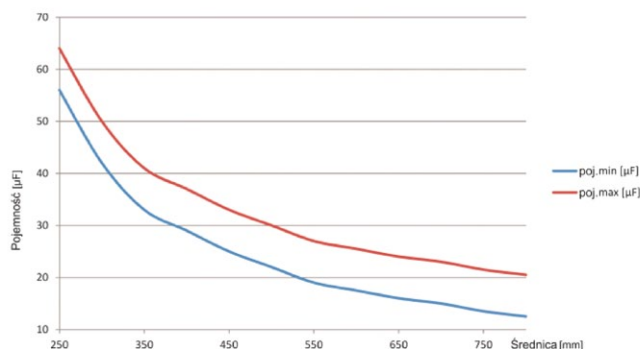
Rys. 4

Telemetria przy wale o średnicy powyżej 300 mm może wymagać dopasowania przy pomocy szeregowego kondensatora (rys. 5).



Rys. 5

Charakterystyki dopasowania odpowiedniej pojemności korekcyjnej przedstawiono na rys. 6.



Rys. 6

Przy średnicach wału poniżej 30 mm należy oczekiwać strat energii, tak więc należy skorzystać z następujących rozwiązań:

- pogubić przy pomocy włókna szklanego lub dodatkowej warstwy z blachy molibdenowej, uzyskując efekt zwiększenia średnicy wałka;
- zastosować dwuzwojową antenę rotora zamiast pojedynczej taśmy (zdjęcie obok);
- zwiększyć rezystancję tensometrów do 700 Ω, a nawet do 1000 Ω;
- zastosować owalną antenę statora zamiast okrągłej.



**BIZ BIURO INŻYNIERSKIE ZAJĄCZKOWSKI**

60-179 Poznań  
ul. Smoluchowskiego 17  
tel. 502 161 502  
fax 61-868 56 64  
www.pomiary.biz.pl

## WYDARZENIA

• Organizacja Profibus and Profinet International (PI) ogłosiła plany połączenia technologii Profibus PA i Profinet. Ma to umożliwić producentom korzystanie ze starych technologii w dobie Industry 4.0.

PI powołała grupę roboczą, w której skład wchodzi 30 przedsiębiorstw. Jej zadaniem jest identyfikacja wymagań dotyczących komunikacji w ramach środowiska Industry 4.0 oraz ich standaryzacja. PI zgodziła się także na opracowanie kompaktowego złącza M12 dla Profinetu o obciążalności prądowej 16 A.

Wieloetapowy projekt scalenia Profibus PA z Profinetem rozpocznie się od połączenia istniejących systemów. Następnymi krokami będzie stopniowa

integracja i rozwój technologii użytych w ramach Profinetu w taki sposób, aby można było z nich korzystać, komunikując się poprzez Profibus PA.

PI podkreśliło, że Profinet jest już używany w zastosowaniach związanych z procesem, które nie muszą spełniać dyrektywy ATEX. W takich aplikacjach Profinet stanowi szkielet systemu, który w niższych rejonach struktur sprowadza się do sterowania polowego, gwarantującego diagnostykę i wykrywanie topologii sieci.

PI zdążyło już określić sposoby przyłączania segmentów Profibus PA do sieci Profinet za pośrednictwem inteligentnych linków. Pierwszym krokiem nowej

grupy roboczej będzie określenie odpowiednich scenariuszy wykorzystania połączenia obu standardów. Oцени przy tym potencjał nowych i istniejących technologii, przeprowadzając odpowiednią standaryzację.

Nowe uniwersalne złącze M12, kodowane jako L, zastąpi wcześniejsze złącza M12, kodowane jako A, oraz złącze i 7/8". Będzie ono w stanie przenieść czterokrotnie większe obciążenie niż poprzednie rozwiązania. Wtyczka oraz gniazdo tego typu są już oferowane przez producentów, takich jak Harting, Hummel, Lumberg (Belden), Murr Elektronik, Phoenix Contact, Siemens oraz Weidmueller. *Źródło: drivescontrols*

# GA VSD+ – nowa, innowacyjna sprężarka w ofercie Atlas Copco

**P**ionowa konstrukcja nowej serii sprężarek GA 7-15 VSD+ Atlas Copco stanowi rewolucyjną zmianę w technice sprężonego powietrza. Maszyny te wyposażone są standardowo w napęd o zmiennej prędkości obrotowej. Zastosowanie technologii stałego magnesu (iPM) i opracowany przez naszych inżynierów projekt pozwoliły na uzyskanie wygodnej kompaktowej konstrukcji. Sprężarki GA 7-15 VSD+ umożliwiają zmniejszenie zużycia energii średnio o 50% i gwarantują optymalną pracę nawet w najtrudniejszych warunkach roboczych. GA 7-15 VSD+ to rozwiązanie wybiegające daleko w przyszłość, rozwiązanie opracowane całkowicie przez inżynierów Atlas Copco. Wyznacza nowe standardy, umacniając wiodącą pozycję Atlas Copco w zakresie techniki sprężonego powietrza.

## Wydajność

- Średnio o 20% niższe jednostkowe zużycie energii (SER) niż w dotychczasowych modelach serii GA VSD. Ekologiczny i wydajny system napędu o zmiennej prędkości obrotowej VSD+ obniża zużycie energii średnio o 50% w porównaniu do modeli, w których występuje praca na biegu jałowym.
- Niezależnie od oszczędności energii wzrost wydajności (FAD) do 12%.
- Efektywny silnik wentylatora (ERP 2015) obniżający zużycie energii i poziom hałasu.

- Najwyższa skuteczność silnika (iPM) do 94,5%, przekraczająca poziomy efektywności IE3.

## Niezawodność

- Niższy koszt obsługi technicznej: mniej elementów, wydłużony czas aktywnej pracy.
- Bezproblemowa praca: sprężarki serii GA 7-15 VSD+ zostały poddane intensywnym ponadtrzyletnim testom w warunkach roboczych.
- Konstrukcja oparta na unikalnej kombinacji sprawdzonych technologii i istniejących elementów, optymalnie połączonych dzięki doświadczeniu i *know-how* Atlas Copco.

## Inteligentne rozwiązania

- Elegancki i nowatorski projekt.
- System sterowania częstotliwościowego jako wyposażenie standardowe (VSD+), dostępny zintegrowany osuszacz.
- Mniej elementów i tylko kilka opcji: niezwykle bogate wyposażenie standardowe.
- Ekologiczny projekt, efektywne wykorzystanie materiałów użytych do konstrukcji.

Technologia napędu o zmiennej prędkości obrotowej (VSD) zastosowana w sprężarkach serii GA Atlas Copco dopasowuje wydatek sprężonego powietrza do jego aktualnego poboru dzięki regulacji prędkości obrotowej silnika. W po-

łączeniu z innowacyjnym silnikiem iPM (magnes stały) pozwala na oszczędności energii średnio o 50% i zmniejszenie kosztów eksploatacji sprężarki o 37%. Sprężarki VSD+ napędzane są skonstruowanymi przez naszych inżynierów silnikami magnetycznymi.

Co przemawia za technologią napędu o zmiennej prędkości obrotowej Atlas Copco?

- Średnio 50% oszczędności kosztów energii przy szerokim zakresie przepływów (20–100%).
- Zintegrowany graficzny sterownik Elektronikon® zarządzający pracą silnika i efektywnego inwertera częstotliwości.
- Brak pracy na biegu jałowym lub strat związanych z wydmuchami podczas pracy.
- Sprężarka może być włączana/wyłączana przy pełnym dociążeniu dzięki specjalnemu silnikowi o zmiennej prędkości obrotowej (VSD).
- Nie ma niebezpieczeństwa kar za szczytowe wartości prądu w czasie uruchamiania.
- Ograniczone do minimum nieuszczelnności w układzie sprężonego powietrza dzięki niższej wartości ciśnienia.
- Kompatybilność elektromagnetyczna, zgodność z dyrektywami (2004/108/EG).

Atlas Copco Polska Sp. z o.o.  
e-mail: [acpoland@atlascopco.pl](mailto:acpoland@atlascopco.pl)  
[www.atlascopco.pl](http://www.atlascopco.pl)

reklama

## Sprężarka śrubowa Atlas Copco

Cicha  
Oszczędna  
Niezawodna

Jesteś zainteresowany?  
Zadzwoń 22 572 68 56

[www.atlascopco.pl](http://www.atlascopco.pl)



## W Polsce brakuje spawaczy. Czy rozwiązaniem jest spawanie zrobotyzowane?

Polskie przedsiębiorstwa przemysłowe od wielu lat mają problemy z obsadzaniem stanowisk wykwalifikowanych pracowników fizycznych, m.in. spawaczy. Wśród przyczyn tych trudności pracodawcy wymieniają głównie brak odpowiednio przygotowanej kadry bądź jej zbyt dużą rotację. Jak podkreślają specjaliści, problem może rozwiązać robotyzacja. W tym przypadku roboty spawające nie tylko nie „odbierają” ludziom wykonywanych przez nich zajęć, ale wręcz pozwalają utrzymać pozostałe stanowiska pracy.

### Szukam spawacza od zaraz

Wykwalifikowani pracownicy fizyczni, a wśród nich m.in. spawacze, znajdują się na szczycie listy 10 zawodów, z których obsadzeniem firmy w Polsce mają największe trudności. To tendencja utrzymująca się już od kilku lat. Badani pracodawcy wśród przyczyn trudności w obsadzaniu stanowisk najczęściej wymieniają brak umiejętności technicznych i kompetencji potencjalnych pracowników oraz brak dostępnych kandydatów\*. Tymczasem w przypadku czynności tak wyspecjalizowanej, jak spawanie, odpowiednie umiejętności są kluczowe. Procesy spawania, z powodzeniem wykorzystywane od wielu lat przez branżę, takie jak m.in. motoryzacja, przemysł stoczniowy czy budownictwo, są bardzo wymagające pod względem technologicznym. Ograniczoną dostępność wykwalifikowanych spawaczy dodatkowo zawężają surowe w wielu przypadkach normy m.in. Urzędu Dozoru Technicznego, dotyczące kwalifikacji i ochrony zdrowia tej grupy zawodowej.

### Spawanie w rękach robotów

Tymczasem spawanie stanowi jedno z głównych zastosowań robotów przemysłowych już od wielu lat. Dawniej, ze względu na wysokie koszty i skomplikowaną obsługę, z możliwości zrobotyzowanego spawania korzystał głównie przemysł samochodowy. Dziś, dzięki rozwojowi techniki, obsługa robotów jest dużo prostsza, a cena zakupu stała się przystępna nawet dla małych przedsiębiorstw. Teraz także one mogą sięgać po rozwiązania, które nie tylko pozwalają na uzyskanie lepszej jakości i wydajności, ale także rozwiązują... problemy kadrowe.

– Zrobotyzowane spawanie wdrażane jest m.in. tam, gdzie firmy mają kłopot z pozyskaniem bądź rotacją wykwalifiko-

wanych spawaczy. Robotyzacja ma sens także, jeśli zadania są nadmiernie obciążające dla człowieka. Mówienie o robotach „zabierających” pracę ludziom to zatem często zbyt daleko idące uproszczenie. Niejednokrotnie to właśnie dzięki robotyzacji danych stanowisk zakład jest w stanie utrzymać się na rynku, „uratować” pozostałe miejsca pracy, a także rozwijać się i zwiększać zatrudnienie. Część nowych miejsc pracy wiąże się także z obsługą takich robotów. Według szacunków Międzynarodowej Federacji Robotyki jeden robot przemysłowy generuje aż cztery miejsca pracy – mówi Stefan Życzkowski, prezes firmy ASTOR, zajmującej się automatyzacją i IT dla przemysłu.

### Przykłady już także w Polsce

Na korzyść robotów spawających przemawiają oczywiście także liczby. Stoją za nimi twarde wskaźniki świadczące o zwiększeniu efektywności produkcji, sukcesywnym podnoszeniu jakości wyrobów czy optymalizacji kosztów wytworzenia produktu. Analiza przykładów udanych wdrożeń pokazuje również korzyści nieco mniej wymierne, ale równie ważne – te związane z poprawą komfortu pracy, podnoszeniem przez kadrę kwalifikacji zawodowych i wzrostem liczby zamówień.

– Robotyzacja uwiarygadnia wysoką jakość i optymalizuje koszt wytworzenia produktu. Ułatwia nam to zdobywanie kontraktów – przyznaje Marek Wasiak, Prezes Polmo SA.

Zakłady Sprzętu Motoryzacyjnego Polmo, wytwarzające części zamienne i oprzyrządowanie dla przemysłu samochodowego, są jednym z wielu udanych przykładów wdrożeń z zakresu zrobotyzowanego spawania na rodzimym rynku. U podstaw decyzji o zautomatyzowaniu spawania produkcji zbiorników paliwa i sprężonego powietrza, leżała w tym przypadku m.in. potrzeba zyskania przewagi konkurencyjnej. Duże znaczenie miały jednak także kwestie organizacyjne, związane z ograniczoną dostępnością wykwalifikowanych spawaczy. Przedstawiciele zakładu przyznają, że wprowadzenie nowoczesnej technologii pozwoliło m.in.: podnieść prestiż firmy wśród zachodnich odbiorców i przełożyło się na większą liczbę zamówień. ■

\*Źródło: Raport „Niedobór talentów 2015” ManpowerGroup.

reklama

www.nis.com.pl

miesięcznik naukowo-techniczny

GWARANCJA RZETELNEJ INFORMACJI

**napędy i sterowanie**

# Przetwornik momentu obrotowego T40B

Większość aplikacji pomiaru momentu w stanowiskach pomiarowych w tej chwili może zostać oparta na przetworniku T40B, oferowanym w kilku gabarytach w zależności od zakresu znamionowego – od 50 Nm nawet do 10 kNm.

Tarcza przetwornika T40 została zaprojektowana tak, aby zminimalizować jej długość w celu uproszczenia integracji ze stanowiskiem pomiarowym. Dodatkowo tarcze są stosunkowo nieczułe na obciążenia pasożytnicze, umożliwiając bezpośredni montaż części maszyny do korpusu przetwornika bez potrzeby użycia dodatkowych wałków łączących lub sprzęgieł.



T40 został zaprojektowany do pracy w trudnych warunkach i jest bezobsługowy oraz nie posiada elementów podlegających zużyciu podczas pracy, takich jak np. pierścienie ślizgowe i szczotki lub sprzęgła. Użycie cyfrowego transferu danych pomiędzy statorem i rotorem zapewnia trwałą, bezbłędną akwizycję danych i transmisję pozbawioną pro-

blemów nawet w trudnych warunkach środowiskowych, na przykład przy występujących zakłóceniach elektromagnetycznych lub zmianach temperatury. Zmierzony moment jest podawany w postaci sygnału na wyjściu napięciowym i częstotliwościowym.

Typowe zastosowania dla tego typu przetwornika występują w przemyśle samochodowym na stanowiskach testowych silników, skrzyń biegów lub zawiesznień, ale przetwornik T40 może być używany również do testowania silników elektrycznych, pomp i prądnic.

W celu bezpiecznego i dokładnego rejestrowania momentów firma HBM będąca specjalistą w technologii pomiarowej, dostarcza teraz również odpowiednie sprzęgła dla oferowanej przez siebie serii tarczowych momentomierzy T40. Wytrzymałe sprzęgło kompensuje wszystkie występujące odchyłki promieniowe, osiowe i kątowe, które mogą powstać w fazie instalacji momentomierza tarczowego. Sprzęgło takie charakteryzuje się wysoką sztywnością skrętną, jak również jednocześnie niskim momentem bezwładności. Dzięki temu, że oferowane sprzęgło jest idealnie dopasowane do momentomierza tarczowego firmy HBM, użytkownik może być pewien, że moment jest we właściwy sposób przyłożony do tarczy przetwornika.



## Sprzęgła i elementy montażowe dla aplikacji w układach pomiaru momentu obrotowego.

Które sprzęgło jest właściwe?

Tarcza momentowa jest precyzyjnym przetwornikiem, który umożliwia osiągnięcie bardzo małych niedokładności pomiaru. Jednak, by to osiągnąć, trzeba spełnić specjalne wymagania. Najważniejszym jest zminimalizowanie obciążeń pasożytniczych działających na przetwornik, które oprócz innych kwestii, wynikają z błędów osiowania w układzie napędowym. Równoległe przesunięcie promieniowe końców wału zainstalowanego na tarczy pomiarowej generuje siły promieniowe i moment gnący działające na przetwornik. Promieniowe przesunięcie kątowe skutkuje momentem gnącym, podczas gdy przesunięcie osiowe powoduje zarówno siłę osiową, jak i moment gnący.

reklama

**HBM**  
WYŁĄCZNY  
PRZEDSTAWICIEL  
FIRMY HBM NA  
TERENIE POLSKI  
HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH

## BIURO INŻYNIERSKIE MACIEJ ZAJĄCZKOWSKI

ul. Krauthofera 16, 60-203 Poznań  
tel./fax: 61 662 56 66  
tel. kom. 501 607 400  
info@hbm.com.pl  
[www.hbm.com.pl](http://www.hbm.com.pl)

- 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



ZAPRASZAMY NA TARGI AUTOMATICON STOISKO C 27 HALA 1



W praktycznym zastosowaniu wszystkie przesunięcia, a co za tym idzie – wszystkie obciążenia pasywnie występują jednocześnie. Najprecyzyjniejsze osiowanie układu napędowego tylko częściowo rozwiązuje problem, ponieważ nierozłączne tolerancje powstrzymują możliwość pełnej eliminacji przesunięć. Z tego powodu konieczne jest zainstalowanie sztywnych skrętnie, ale z drugiej strony elastycznych elementów kompensujących wraz z przetwornikiem, szczególnie gdy w grę wchodzi wysokie prędkości



obrotowe. To prawie całkowicie skompensuje pozostałe przesunięcia. Użycie takich elementów kompensujących podnosi dokładność przetwornika i jednocześnie chroni zamontowane łożyska w układzie napędowym przed wysokim obciążeniem.

Sprzęgła używane jako elementy kompensujące składają się z dwóch elementów, które działają jak bezreakcyjne wały Cardana. To umożliwia kompensację przesunięcia kąowego i osiowego, jak również przesunięcia równoległego. Najbardziej kompaktowym kształtem takich elementów kompensujących jest pełne sprzęgło, z dwoma elementami działającymi jak wał Cardana (półsprzęgło) zamontowanymi bezpośrednio przyleg-

le do siebie. Przez małą przerwę pomiędzy obydwojema elementami przesunięcia możliwe do skompensowania są niewielkie. Większe przesunięcia wymagają większych odległości pomiędzy elementami.

Rozważając zadania, jakie stoją przed sprzęgłem, i biorąc pod uwagę cel zamontowania modułu „tarczy momentowej + elementu kompensującego”, w układzie napędowym, pojawia nam się wiele wariantów sprzęgieł i elementów montażowych.

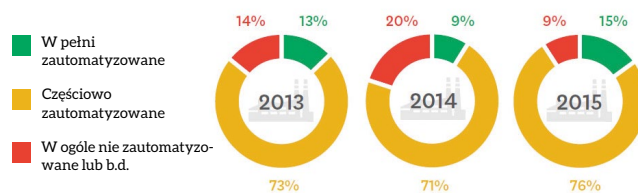
Dodatkowo do szerokiego zakresu tarcz momentowych, HBM oferuje wybór sprzęgieł i części montażowych pokrywających zdecydowaną większość aplikacji momentowych. ■

## Firmy produkcyjne inwestują w automatykę, ale dane nadal przetwarzają także ręcznie

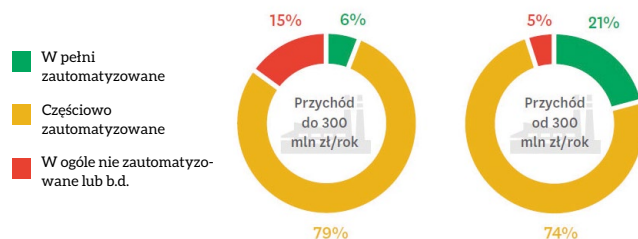
Polskie przedsiębiorstwa produkcyjne coraz chętniej sięgają po rozwiązania z zakresu automatyki i informatyki – wynika z badania przeprowadzonego przez firmę ASTOR. Gromadzenie i przetwarzanie danych produkcyjnych nadal odbywa się jednak również ręcznie. W ten sposób monitorowane są najczęściej m.in. przestoje produkcyjne, czasy przezbrojeń, a także opracowywane raporty. Kluczowe informacje o produkcji powinny być sprawnie pozyskiwane i rozpowszechniane. To poprawia czas reakcji m.in. na pojawiające się zdarzenia losowe – podkreślają eksperci.

Z badania przeprowadzonego wśród przedstawicieli polskich firm produkcyjnych w 2015 roku wynika, że już 91 proc. przedsiębiorstw deklaruje częściowe lub całkowite zautomatyzowanie produkcji. Tymczasem w 2014 roku w ten sam sposób odpowiadało 80 procent badanych. Najwięcej w pełni zautomatyzowanych zakładów to firmy o wysokich przychodach. Spośród przedsiębiorstw z rocznym przychodem do 300 mln zł jedynie jedno na siedemnaście deklaruje pełne zautomatyzowanie. Wśród firm generujących wyższe przychody – już jedna na pięć. Tylko 33 procent badanych polskich przedsiębiorstw przyznało natomiast, że nie są z informatyzowane. Oznacza to, że już nawet 2/3 organizacji stosuje oprogramowanie wspierające zarządzanie zakładem produkcyjnym, w tym m.in. coraz częściej systemy typu MES (ang. *Manufacturing Execution System*, pol. System Realizacji Produkcji).

Stopień informatyzacji również jest zależny od wielkości firmy. Niemal połowa (48 procent) przedsiębiorstw z przychodem do 300 mln zł postrzega się jako z informatyzowane. Wśród zakładów o wyższym przychodzie, pozytywnie odpowiada na to pytanie już 60 procent badanych. Twórcy raportu pytali także o to, na jakim szczeblu zapada zwykle decyzja o informatyzacji i zakupie oprogramowania. Na wiodący udział kierownictwa



W jakim stopniu zautomatyzowane były firmy w latach 2013–2015?



W jakim stopniu zautomatyzowane były firmy w 2015 roku? Podział pod względem przychodów firmy

lub zarządów w tym procesie wskazała ponad połowa badanych. Jako posiadające wiążący głos wymieniano także kolejno: dział techniczny, produkcji oraz IT.

### Dane od ręki?

Badanie dotyczyło także stosowanej przez przedsiębiorstwa wewnętrznej polityki obiegu danych produkcyjnych. Te rezultaty są nieco mniej optymistyczne. Około 36 procent firm zadeklarowało, że ich systemy sterowania maszyn są zintegrowane z oprogramowaniem przemysłowym na tyle, aby automatycznie gromadzić dane. Jednak wielu ankietowanych przyznało, że





W jaki sposób firmy gromadziły dane produkcyjne w 2015 roku?

w ich firmie można spotkać się z różnymi stopniami takiej integracji i różnymi metodami gromadzenia informacji produkcyjnych. Wśród wymienianych sposobów znalazło się zatem także ręczne wprowadzanie do systemu (wskazało je 59 proc. badanych) oraz gromadzenie w formie odręcznych dokumentów (16 proc.). Po ręczne metody przedsiębiorstwa sięgają często m.in. w przypadku tak istotnych informacji, jak te dotyczące przestojów produkcyjnych (64 proc.) czy czasów przebrojeń (69 procent), a także podczas sporządzania raportów (51 proc.).

– Ręczny monitoring to zdecydowanie za mało. Tylko gromadzone i dostępne na bieżąco dane pozwalają na podejmowanie trafnych decyzji, dotyczących maszyn czy linii produkcyjnych. Te natomiast przekładają się zarówno na realne wyniki finan-

sowe, jak i kluczowe reakcje w przypadku ewentualnych awarii czy sytuacji kryzysowych – wyjaśnia Stefan Życzkowski, prezes firmy ASTOR, zajmującej się rozwiązaniami z zakresu automatyki i IT dla przemysłu.

### Świadomość stale rośnie

Wśród pozytywnych tendencji, wykazanych przez raport ASTOR, znalazła się m.in. ta dotycząca monitorowania mikroprzebojów. Wprawdzie większość firm (52 proc) nadal nie zbiera informacji o tym elemencie procesu produkcji, ale liczba tych, które to już robią, wzrosła w porównaniu do roku 2014 o 9 procent. Przedsiębiorstwa coraz częściej mają zatem świadomość niebezpieczeństw związanych z tymczasowymi zatrzymaniami maszyn. Tymczasem, jak wskazują eksperci, poziom dostępności maszyny narażonej na mikroprzeboje może spaść o kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt procent.

Z roku na rok popularność zyskuje w polskim przemyśle także wskaźnik OEE (ang. *Overall Equipment Effectiveness*, pol. Całkowita Efektywność Sprzętu). Aż 91 procent ankietowanych w 2015 roku polskich firm przyznało, że stosuje ten wskaźnik, łączący w sobie jakość produktów, poziom dostępności maszyn i wykorzystanie parku maszynowego, i monitoruje za jego pośrednictwem wahania tych składowych. Aż 31 procent badanych wylicza OEE automatycznie, a 52 procent stosuje w tym celu metody ręczne. ■

## System monitorowania prasy

Prędkościomierz dostarcza ważnych informacji dla obsługi prasy, natomiast monitorowanie prasy umożliwia operatorowi zwiększenie procesu o konkretne informacje.

Monitorowanie tonażu może pomóc chronić prasę oraz matrycę przed twardymi uderzeniami. Czujnik przeciążenia może zatrzymać prasę w przypadku, gdy w matrycy utknie złom.

Poprzez monitorowanie obciążenia tonażu na tym samym narzędziu pomaga on także w zarządzaniu zużyciem narzędzi. Dla przykładu, skuteczne monitorowanie tonażu jest w stanie zatrzymać prasę, jeśli do wnętrza narzędzia doda się arkusz stali lub papier.

W zależności od kształtu, prasa z ramą typu C lub prostą, stosowane są 2 lub 4 kanały do przedstawienia rozłożenia tonażu. Odpowiednia wiedza i praca, mające na celu zmniejszyć obciążenie niezrównoważone, zoptymalizują okres użytkowania i zmniejszą nakłady na konserwację.

System monitorowania tonażu wymaga także kalibracji. Kalibracja ogniw ob-

ciążnikowych znajduje się na stole dociskowym i jest w kontakcie z siłownikiem. Ponieważ ogniwa obciążnikowe kalibracji wyświetlają rzeczywisty tonaż, monitor tonażu jest dostosowany tak, aby był dopasowywany do tych odczytów.

Do monitorowania prasy szybkobieżnej dostępne jest dedykowane rozwiązanie o wydajności 200–1000 skoków na minutę. W przypadku tłoczenia małych części, takich jak tłoczenie części z połączeniem elektronicznym, monitorowane jest głównie z zastosowaniem pomiaru przemieszczenia płyty popychacza.

Poprzez pomiar przemieszczenia płyty popychacza z czujnikami bezdotykowymi osiąga się rozdzielczość 1/1000 mm.

W zależności od wymiarów do jednego narzędzia można dodać 6 czujników. Każdy kanał monitorujący posiada miernik cyfrowy przedstawiający wartości odchylenia przemieszczenia oraz progów alarmowych.

Przemysł pras do tłoczenia musi dostarczać wysokiej jakości części, zgodnie z zasadą usług *just in time* (dostawa na czas). Z wykorzystaniem systemu monitorowania prasy teraz jest możliwe dostarczenie części z zerową ilością defektów przy szybkiej konfiguracji. ■

reklama

### REDUKCJA USZKODZEŃ NARZĘDZI



- **Niezawodne i wydajne rozwiązania do monitoring**
  - **Tylko jeden operator może nadzorować całą firmę**
  - **Zapytaj nas o możliwość demonstracji działania u Ciebie w firmie : [info@v-tec.pl](mailto:info@v-tec.pl)**
- [www.dimeco.com](http://www.dimeco.com)**

T. +48 77 433 94 45 M. +48 606 200 267

**DIMECO**

# Siłowniki elektryczne liniowe ETH firmy Parker oferują obciążenie osiowe aż do 114 000 N!

Siłowniki elektryczne liniowe ETH o wysokiej sile nacisku wypełniają lukę pomiędzy napędami pneumatycznymi i hydraulicznymi. Nadają się do zastąpienia ich w wielu zastosowaniach, a jednocześnie poprawiają niezawodność procesu produkcyjnego. Biorąc pod uwagę koszty powietrza i oleju, można zauważyć, że w większości przypadków systemy elektromechaniczne, takie jak elektrosiłowniki ETH, przedstawiają bardziej ekonomiczne rozwiązanie. W połączeniu z szerokim asortymentem akcesoriów oferują wiele możliwości zastosowań w różnych dziedzinach przemysłu.

## ETH125 oferuje obciążenie osiowe do 114 000 N!

W związku z zapotrzebowaniem płynącym z rynku firma Parker Hannifin stale poszerza swoją popularną serię ETH. Największy dostępny obecnie model – ETH125 – łączy zalety hydrauliki z elektroniką, zyskując tym samym solidną konstrukcję i korzyści wynikające z długiej żywotności. ETH125 został zaprojektowany do takich typowych zastosowań, jak formowanie materiału, prasy przemysłowe (tłoczenie), maszyny do obróbki żywności i urządzenia pakujące, automatyka przemysłowa oraz do innych aplikacji, w przypadku których użytkownicy szukają energooszczędnych elektrosiłowników do precyzyjnego pozycjonowania i regulacji siły.

Podobnie jak w przypadku obudowy o rozmiarach ETH032, ETH050, ETH080 oraz ETH100, rozbudowa ETH125 koncentruje się na realizacji niezwyklej gęstości mocy (stosunek siły do rozmiaru obudowy).

Wysokiej jakości śruba kulowa jest centralnym elementem konstrukcji. Siłownik ETH oferuje niskie opory ruchu, wydajność do 90%, sprawną pracę w całym zakresie obrotów i długą żywotność. Podobnie jak jego mniejsze „rodzeństwo”, ETH125 posiada standardowo wbudowane zabezpieczenie tłoczyska przed obrotem, co upraszcza integrację siłownika z systemami klientów. Standardowe centralne gniazdo smarowania, zintegrowane z korpusem siłownika, pomaga zmniejszyć czas konserwacji i przestojów do minimum. ETH125 jest dostępny ze śrubami 10 mm i 20 mm. Jest w stanie osiągnąć siły wzdłużne do 114 000 N, prędkości pracy nawet do 833 mm/s i przyspieszenia nawet do 10 m/s<sup>2</sup>. ETH125 jest dostarczany w standardowo określonych skokach od 100 mm do 2000 mm, ale jest również konfigurowalny w krokach, co 1 mm. Z powtarzalnością do 0,03 mm, ETH125 przeznaczony jest do wszystkich zadań wymagających precyzyjnego ruchu, pozycjonowania, ustawiania i uruchamiania.

Podobnie jak wszystkie siłowniki serii ETH, ETH125 jest dostępny w konfiguracji z napędem równoległym lub osiowym. Dzięki różnym opcjom montażu, który może być wybrany zgodnie z wymaganiami klienta, klient może połączyć siłownik z wieloma różnymi silnikami i przekładniami. Liczba konfiguracji końcówek tłoczyska i opcji montażu zapew-



Połączenie siłownika ETH i silnika EX tworzy idealnie dopasowany napęd dla środowiska ATEX

nia elastyczność dostosowania elektrosiłownika do aplikacji klienta. Dostępne czujniki i przewody mogą być umieszczone bezpośrednio w profilu korpusu siłownika ETH, który może następnie być chroniony przez specjalną taśmę. To zapewnia gładką powierzchnię gwarantującą łatwe czyszczenie i bezpieczne użytkowanie.

ETH oferowany jest ze stopniem ochrony IP54, ze śrubami ocynkowanymi. Może być również dostępny ze śrubami ze stali nierdzewnej lub ze stopniem ochrony IP65, z dodatkową powłoką zabezpieczającą siłownik przed agresywnymi chemikaliami. Tak więc zaspokajają potrzeby również bardziej wymagających warunków środowiskowych.

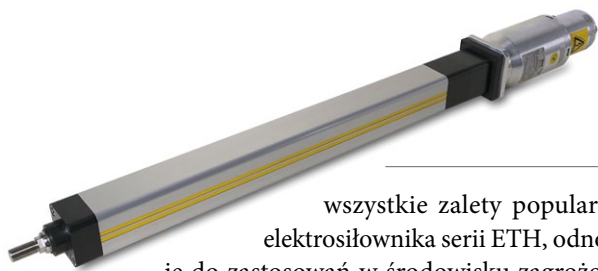
Aby uprościć proces doboru produktów i montażu, Parker może dostarczyć kompletny układ napędowy, w tym odpowiednie sterowniki serwonapędów, silniki i przekładnie. Wszystkie te elementy mogą być wybrane i zaprogramowane w prosty sposób za pomocą łatwego w użyciu oprogramowania.

## Elektrosiłowniki ETH w wersji do zastosowań w strefach zagrożonych wybuchem

Parker poszerzył też zakres elektrosiłowników ETH tak, aby były one odpowiednie do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem (środowiskach ATEX). Nowy ETH ATEX posiada



18 – 20.10.2016



reklama

wszystkie zalety popularnego elektrosiłownika serii ETH, odnosząc je do zastosowań w środowisku zagrożonym wybuchem, by uzyskać precyzyjny ruch, pozycjonowanie, nacisk, ustawienia i uruchomienie w takich niebezpiecznych miejscach.

Środowisko ATEX to strefa, gdzie występuje mieszanina powietrza i substancji łatwopalnych, takich jak gazy, pary i mgły, gdzie w warunkach atmosferycznych potencjalnie może dojść do wybuchu. W takich strefach niezbędne jest stosowanie urządzeń z certyfikatem ATEX.

Sektory przemysłu, które skorzystają na zastosowaniu ETH ATEX, to wydobywanie ropy naftowej i gazu, przemysł petrochemiczny, farmaceutyczny, motoryzacyjny (np. w lakierniach), produkcja biogazu, produkcja turbin gazowych, drukarnie i destylarnie. Może on być także alternatywą dla siłowników hydraulicznych stosowanych w środowiskach wrażliwych, w celu uniknięcia zanieczyszczenia lub skażenia.

Seria ETH ATEX ma wyjątkowo wysoką gęstość mocy i jest dostępna w czterech rozmiarach od ISO32 do ISO100. Asortyment siłowników ETH ATEX oferuje maksymalne siły osiowe do 56 000 N, przy skoku do 2000 mm, z powtarzalnością do 0,03 mm i przyspieszeniem do 15 m/s<sup>2</sup>.

Nowa seria ETH ATEX posiada certyfikat dla urządzeń grupy II, kategorii 2 w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wraz z silnikami serwo serii EX (również z certyfikatem ATEX) Parker Hannifin oferuje kompletny pakiet napędowy do takich zastosowań.

Więcej informacji na temat elektrosiłowników ETH można uzyskać na stronie [www.parker-eme.com/eth](http://www.parker-eme.com/eth) lub od przedstawicieli Parkera.

Zapraszamy do odwiedzania nas na Targach **AUTOMATICON®2016**.

Stoisko Parker Hannifin - nr A1 w hali I.  
Zachęcamy też do zwiedzenia naszego samochodu pokazowego.



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](mailto:warszawa@parker.com)  
[www.parker.com/pl](http://www.parker.com/pl), [www.parker.pl](http://www.parker.pl)

**ExpoWELDING**

Międzynarodowe  
Targi Spawalnicze



**Czołowe targi spawalnicze  
w środkowo-wschodniej Europie**

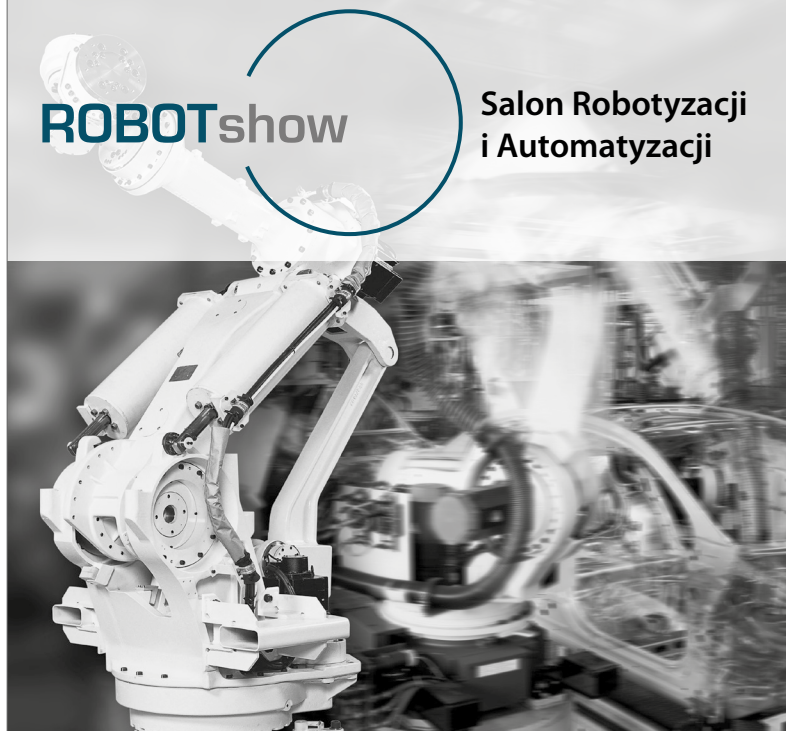


**TARGOM TOWARZYSZY:**  
**58. Konferencja Spawalnicza pod hasłem:**  
**Technologie XXI wieku**  
**Organizator: Instytut Spawalnictwa**

[www.expowelding.pl](http://www.expowelding.pl)

**ROBOTshow**

**Salon Robotyzacji  
i Automatykacji**



[www.robotshow.pl](http://www.robotshow.pl)

**kontakt:**  
**Wojciech Rabsztyn**  
tel. 32 788 75 28  
kom. 510 031 669  
[wojciech.rabsztyn@exposilesia.pl](mailto:wojciech.rabsztyn@exposilesia.pl)

**tereny targowe:**  
Expo Silesia  
ul. Braci Mieroszewskich 124  
41-219 Sosnowiec  
[www.exposilesia.pl](http://www.exposilesia.pl)

# Precyzja dzięki szybkości – technologia XFC firmy Beckhoff

Jednym z najbardziej istotnych parametrów każdego systemu automatyki przemysłowej jest czas jego reakcji na zmiany sygnałów wejściowych. Jeszcze do niedawna rekordowo szybkie systemy potrafiły zareagować w ciągu 1–2 ms. Teraz, dzięki połączeniu najwyższej klasy sprzętu firmy Beckhoff, czas ten spadnie poniżej 100  $\mu$ s!

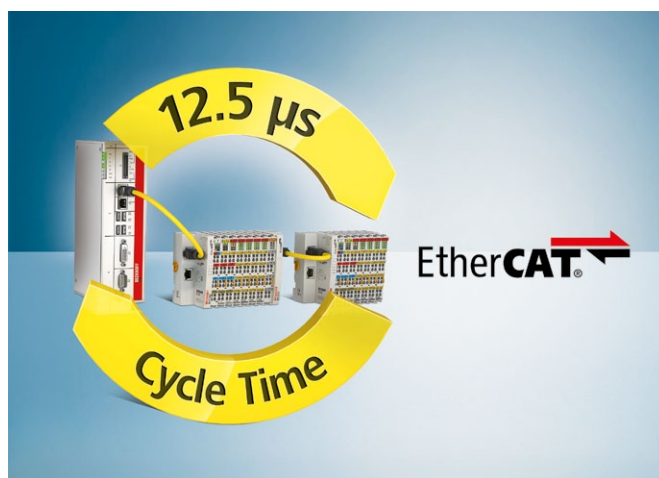
Aparatura pomiarowa w systemach automatyki przemysłowej służy do uzyskiwania danych na temat aktualnego stanu procesu i daje możliwość jego natychmiastowej korekcji. Słowo „natychmiast” nie jest tu jednak do końca poprawne, gdyż sygnał zmierzony ma do pokonania następujące kroki, składające się na cykl sterowania:

- przetworzenie przez moduł wejść;
- przesłanie protokołem komunikacyjnym do CPU (nierazko poprzez urządzenia pośredniczące);
- przetworzenie danych w CPU;
- transmisja do urządzenia docelowego.

Pętla sterowania potrafi trwać długie milisekundy, w czasie których proces produkcyjny przebiega w nieoptymalnych warunkach.

Beckhoff wychodzi naprzeciw oczekiwaniom inżynierów chcących coraz dokładniej i ściślej kontrolować zautomatyzowane procesy. Technologia XFC skróci czas odpowiedzi systemu o rząd wielkości, co nie tylko pozwoli na usprawnienie istniejących rozwiązań, ale być może wpłynie na wykształcenie się całkiem nowych technologii produkcji i obróbki. Jak inżynierowie z firmy Beckhoff zdołali tak bardzo przyspieszyć działanie pętli sterowania?

Technologia XFC wykorzystuje istniejące już produkty firmy Beckhoff, a jej główna idea to ich wyjątkowo przemysłowy dobór i połączenie. Oznacza to także, że można ją zastosować poprzez adaptację istniejących już systemów. Podstawowe ele-

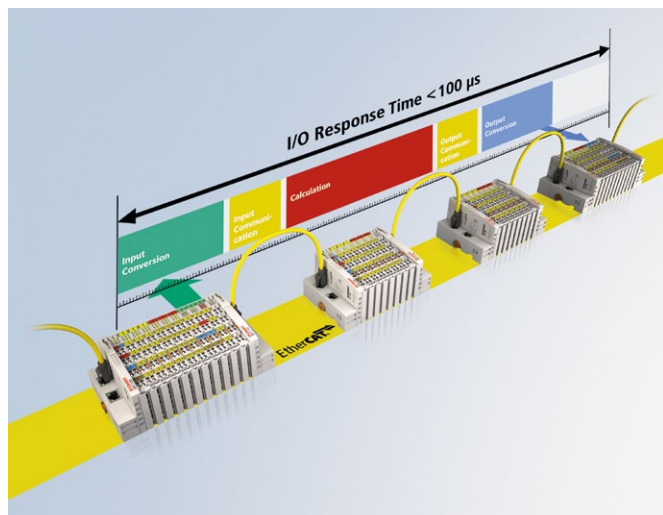


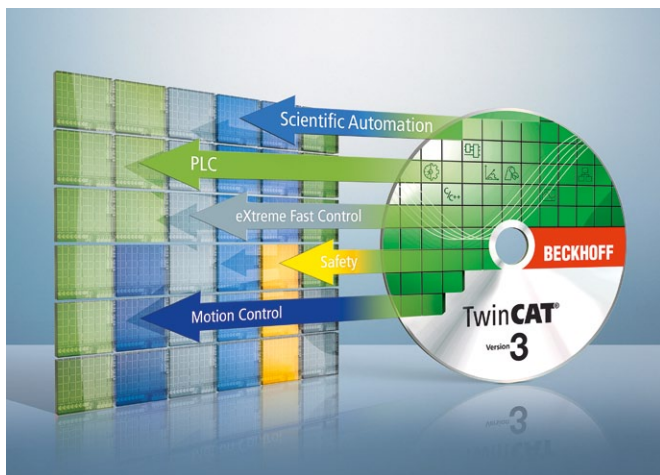
Rys. 1. Technologia XFC skraca czas wykonania pętli sterowania do 12,5  $\mu$ s

menty składające się na szybki system w technologii XFC to: EtherCAT jako główna magistrala komunikacji, ethercatowe moduły wejść/wyjść, komputery przemysłowe jako jednostki sterujące oraz TwinCAT jako platforma programowa.

Dzięki zastosowaniu protokołu EtherCAT można osiągnąć bardzo szybką transmisję danych (do 100 Mbps). Dane w sieciach tego typu posiadają stemple czasowe (ang. *timestamp*), pozwalające przesyłać dane w najszybszy możliwy sposób, niezależnie od kolejności ich pojawienia się w węzłach sieci, a także pozwalają podejmować trafniejsze decyzje w algorytmach kontrolnych. Dodatkowo zastosowano metodę rozproszonego zegara, która pozwala zsynchronizować zegary wszystkich urządzeń w sieci i skompensować opóźnienia wynikające z różnych odległości między nimi.

Moduły wejść/wyjść stanowią krytyczny punkt pętli sterowania, ze względu na czas akwizycji danych. W ofercie firmy Beckhoff można znaleźć moduły o różnej liczbie kanałów (od 2 do 16), zasilanych różnym napięciem i przeznaczonych dla różnych sygnałów. Ich wspólną cechą są krótkie czasy akwizycji danych analogowych i czasy przełączania sygnałów cyfrowych. Co bardzo istotne z punktu widzenia szybkości działania, dane z modułów są przystosowane do przesyłania protokołem EtherCAT. Nie jest więc konieczna żadna konwersja danych w osobnym urządzeniu, co pozwala zaoszczędzić cenne mikrosekundy w pętli sterowania. Nie oznacza to jednak, że moduły wejść/





reklama

Rys. 2. TwinCAT – oprogramowanie najwyższej klasy znacząco przyczynia się do uzyskania efektu synergii

wyści firmy Beckhoff nie mogą zostać użyte w sieciach korzystających z innych protokołów. Wręcz przeciwnie – niemiecka firma silnie wspiera rozpowszechnione otwarte standardy.

Komputery przemysłowe są podstawowym produktem, na którym wyrosła potęga firmy Beckhoff – pioniera w ich projektowaniu i wdrażaniu. Opis imponującej i wciąż rosnącej oferty firmy w tej dziedzinie wykracza poza ramy tego artykułu, warto jednak zwrócić uwagę na ich rolę w technologii XFC. Beckhoff konsekwentnie stosuje w swoich komputerach najnowsze jednostki obliczeniowe firmy Intel, charakteryzujące się dużą mocą obliczeniową, a od kilku lat także wielowątkowością. To właśnie takie szybkie komputery pozwalają najefektywniej wykonywać algorytmy, podejmować decyzje i sterować urządzeniami automatyki. Sprzętowa integracja z protokołem EtherCAT zapewnia błyskawiczny dostęp do przychodzących i wychodzących strumieni danych, bez konieczności zewnętrznego buforowania czy konwersji.

Ostatnim ogniwem technologii XFC jest oprogramowanie TwinCAT. Tylko z jego pomocą uda się w pełni wykorzystać potencjał rozproszonego taktowania i zminimalizować opóźnienia w przesyłaniu danych. Pozwoli ono także na współistnienie mieszanych systemów, wykorzystujących XFC równolegle z innymi technologiami i protokołami.

Bardzo istotny jest fakt, że dzięki modułowej budowie, otwartym standardom i kompatybilności z praktycznie wszystkimi produktami firmy Beckhoff każdy inżynier może dostosować technologię XFC do swoich potrzeb. Na jej podstawie można zbudować albo kompletny system, albo sekcję stanowiącą jego integralną część wraz z komponentami innych producentów automatyki. Te cechy, w połączeniu z typową dla niemieckiego producenta najwyższą jakością urządzeń, czynią z niej przełomowe rozwiązanie na rynku automatyki przemysłowej. ■

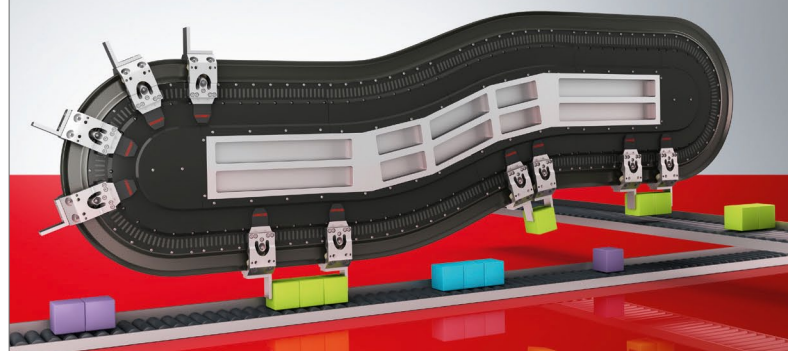
## BECKHOFF

Beckhoff Automation Poland

e-mail: info@beckhoff.pl

www.beckhoff.pl

# Ewolucja czy Rewolucja? XTS – nowy system napędowy firmy Beckhoff.



[www.beckhoff.pl/XTS](http://www.beckhoff.pl/XTS)

Kompaktowy system XTS (eXtended Transport System) otwiera zupełnie nowe możliwości w mechatronice. Łącząc zalety dwóch dobrze znanych systemów napędowych: liniowego i obrotowego, umożliwia jednocześnie dynamiczne sterowanie zdalnymi karetkami (movers) poruszającymi się z prędkościami do 4 m/s po praktycznie dowolnej trajektorii o nielimitowanej długości przemieszczeń. Nowe rozwiązanie firmy Beckhoff Automation rewolucjonizuje technologię napędową, pozwalając na realizację projektów zupełnie nowych generacji maszyn.



New Automation Technology **BECKHOFF**

## Połączenie zasilacza z elektronicznym wyłącznikiem zabezpieczającym zwiększy niezawodność każdej instalacji

# Niezawodny zestaw

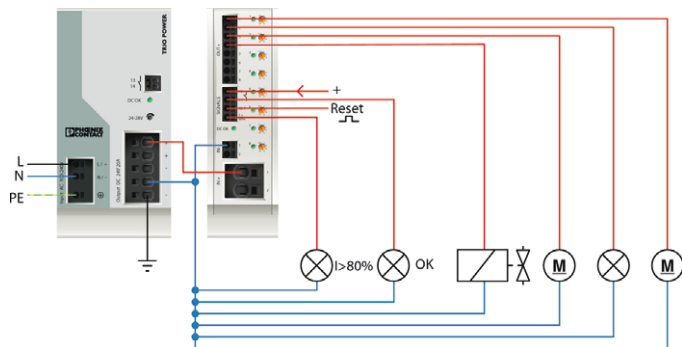
Zestawienie zasilacza z rodziny Trio Power oraz wielokanałowego, elektronicznego wyłącznika zabezpieczającego CBM to specjalne sprawdzone rozwiązanie, które zapewni ciągłe zasilanie napięciem 24 V DC. Błędy, takie jak przeciążenie lub zwarcie, nie spowodują już zatrzymania całej maszyny, ale będą selektywnie wyłączane, tak aby pozostałe odbiory mogły pracować bez żadnej przerwy w zasilaniu.

**N**owa generacja zasilaczy Trio Power II została specjalnie zaprojektowana do stosowań w maszynach. Mała, zwarta konstrukcja, jak i wszystkie funkcje zostały dostosowane do rygorystycznych wymogów obowiązujących w tej branży, np. trójfazowy zasilacz 20 A to tylko 68 mm szerokości.

W wielu maszynach wymaga się, aby wszystkie odbiory były niezawodnie zasilane stabilnym napięciem DC również w trudnych warunkach otoczenia, np. w robotach, gdzie ze względu na części ruchome mogą wystąpić wysokie obciążenia mechaniczne. Dlatego solidna konstrukcja zasilaczy gwarantuje wysoką odporność na wstrząsy i wibracje, a przede wszystkim wytrzymałość elektryczną, a wartości MTBF wynoszą ponad milion godzin.

Dodatkowo druga generacja Trio Power posiada dynamiczną rezerwę mocy, która jest w stanie dostarczyć przez 5 sekund 150% wartości prądu znamionowego. Umożliwia to uruchamianie urządzeń o wysokim prądzie rozruchowym bez ryzyka wystąpienia zaniku napięcia. Dla przykładu zasilacz 20 A dostarczy 30 A przez 5 sekund.

Oferta zasilaczy obejmuje cztery jednofazowe oraz trzy trójfazowe zasilacze o prądzie wyjściowym od 3 do 20 A. Wszystkie posiadają zaciski typu *push-in* umożliwiające przyłączanie przewodów bez użycia narzędzi, efektem czego jest skrócenie czasu instalacji. Szeroki zakres napięcia wejściowego dla sieci AC i DC, możliwość pracy w temperaturze od  $-25$  do  $+70^{\circ}\text{C}$  oraz szeroki pakiet certyfikatów umożliwia zastosowanie na całym świecie.



Elektroniczny wyłącznik bezpiecznikowy urządzenia CBM wysyła komunikat zbiorczy, gdy na jednym kanale przyłożone jest 80 procent ustawionego prądu znamionowego



Zasilacze Trio Power II to dobry wybór dla wysokich wymagań, jakie stawiają obciążenia mechaniczne

Ponadto spadki napięcia mogą być kompensowane dzięki regulowanemu napięciu wyjściowemu (24–28 V DC), a funkcja aktywnego monitorowania jest realizowana poprzez diodę DC OK i wyjście przekaźnikowe.

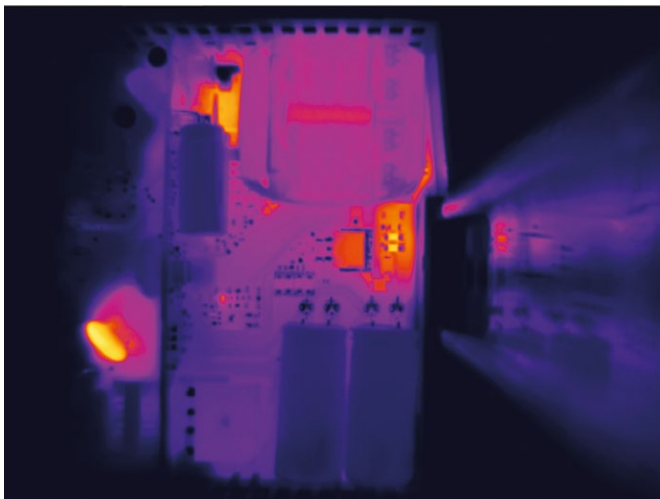
### Ochrona selektywna

W przypadku wielu zastosowań w budowie maszyn i urządzeń selektywna ochrona obwodów poszczególnych odbiorników ma sens. Nowe wielokanałowe elektroniczne wyłączniki zabezpieczeniowe urządzeń o takim samym wyglądzie jak Trio Power chronią obwody prądowe przed prądem przeciążeniowym i zwarciovym. Dostępne dwa cztero- i ośmiokanałowe urządzenia są wyposażone w złącza *push-in* tak samo, jak siedem nowych zasilaczy, dzięki czemu daje się je szybko zainstalować bez użycia narzędzi.

Prądy znamionowe poszczególnych kanałów można indywidualnie ustawiać w zakresie od 0,5 A do 10 A. Kanały posiadają elektroniczną blokadę, która zabezpiecza przed przypadkową zmianą ustawionych wartości.

Poza tym, dzięki zintegrowanemu asystentowi prądu znamionowego, można podczas uruchamiania ustawić wartości prądu znamionowego kanałów zabezpieczających wg aktualnych parametrów obwodu.

Bywa to potrzebne w przypadku, gdy w wyniku zastosowania komponentów innych niż zaplanowano, rzeczywiste robocze prądy odbiegają od wartości wyliczonych wcześniej. Asystent



Zdjęcie termowizyjne pokazuje, jak wydajnie usuwane jest ciepło z hotspotów w Trio Power bez wewnętrznego radiatora

reklama

prądu znamionowego umożliwia odpowiednie ustawienie dopasowanego prądu znamionowego zabezpieczenia w krótkim czasie.

Wyłączniki zabezpieczające urządzenia wyposażono w elektroniczny ogranicznik prądu ustawiony maksymalnie na 1,5-krotność prądu znamionowego. Pozwala to na zastosowanie zasilacza, którego moc jest lepiej wykorzystywana przez układ.

Dzięki temu odpada zaplanowanie przewymiarowanego i często większego konstrukcyjnie zasilacza.

Na każdym kanale można podłączyć odbiorniki z pojemnością aż do 75 000  $\mu\text{F}$ , dzięki którym można uruchomić również obciążenia przy wyższych prądach rozruchowych.

Funkcja rozpoznawania zbyt niskiego oraz zbyt wysokiego napięcia sprawdza, czy napięcie zasilania mieści się w przedziale między 18 a 30 V DC. Gdy napięcie zasilania jest poza tym przedziałem, wyłączane są wszystkie podłączone odbiorniki, aby w wyniku selektywnych wyłączeń uniknąć ryzykownych stanów w instalacji.

### Przemysł motoryzacyjny wzorem do naśladowania przy odprowadzaniu ciepła

W przemyśle motoryzacyjnym do odprowadzania nadmiaru ciepła z diod wysokiej mocy stosowanych w technice oświetleniowej używa się płytki drukowanej. W oparciu o nią Phoenix Contact zaprojektował nową generację zasilaczy Trio Power. Przy odprowadzaniu ciepła zwrócono szczególną uwagę na silnie obciążone strefy hotspot. Jednostronne uzbrajanie płytki drukowanej umożliwia dodatkowo wysoki stopień zautomatyzowania w produkcji seryjnej. Półprzewodniki wysokiej mocy to komponenty SMD, a kondensatory elektrolityczne i inne wrażliwe na ciepło elementy montażowe umieszczają się w strefach, gdzie nie panują krytyczne temperatury.

W strefach hotspot ciepło jest odprowadzane przez płytkę drukowaną oraz szybko, równomiernie i wydajnie oddawane na powierzchnię obudowy ze zintegrowanym radiatorem. ■

# Komputer jeszcze nigdy nie wyglądał lepiej



## Zaawansowana technologia, atrakcyjny wygląd

Komputery przemysłowe Serii DESIGNLINE łączą w sobie wydajną technologię i atrakcyjny wygląd. W wąskiej obudowie kryje się stopień ochrony IP65, wielodotkowy (multi-touch) ekran, a całość może być łatwo zainstalowana bezpośrednio na maszynie.

Indywidualna konfigurowalność pozwala na zaprojektowanie dowolnej, własnej jednostki DESIGNLINE.

Aby dowiedzieć się więcej zadzwoń  
+48 71 398 04 60  
lub odwiedź stronę  
[www.phoenixcontact.pl](http://www.phoenixcontact.pl)

# Serwonapęd ACOPOS P3 to unikatowe rozwiązanie na rynku – wysoka wydajność, kompaktowa konstrukcja, funkcje bezpieczeństwa

Producenci maszyn i systemów znaleźli się pod istnym ostrzałem żądań o większą wydajność i dostępność eksploatacyjną ich produktów. Dylemat przedsiębiorstw polega na spełnieniu tych wymagań i jednoczesnej redukcji czasu i kosztu budowania każdej maszyny. Nowa generacja serwonapędów B&R ma stawić czoła tym wyzwaniom.

Nowy serwonapęd 3-osiowy o gęstości mocy 4 amperów na litr przestrzeni jest najwydajniejszym na rynku urządzeniem tego typu i to z funkcjami bezpieczeństwa.

ACOPOS P3 gwarantuje niezrównaną dotychczas precyzję i dynamikę pracy z czasem próbkowania sygnału na poziomie 50  $\mu$ s w całej kaskadzie regulatorów.

ACOPOS P3 oferowany jest w wersji jedno-, dwu- i trzyosiowej, a także w przedziale mocy od 0,6 do 24 kW. Obudowa nowego napędu trzyosiowego jest równie mała, co tradycyjnego napędu jednoosiowego, a tym samym zmniejsza ilość potrzebnego miejsca w szafach sterowniczych o 69%.

## Krótki czas cyklu sterowania to konkretne korzyści dla branży

Krótki, bo wynoszący 50  $\mu$ s, cykl sterowania prądowego prędkością i położeniem to nowe możliwości sterowania napędami za pomocą ACOPOS P3. Procesy technologiczne odznaczające się znaczną dynamiką i dokładnością, np. w poligrafii i przemyśle opakowaniowym, wymagają bezwzględnie precyzyjnego sterowania ruchami o dużej prędkości. Nie stanowi to problemu dla ACOPOS P3, który odznacza się krótkim czasem cyklu oraz dysponuje przepustowością i precyzją działania sieci POWER-LINK Ethernet czasu rzeczywistego.

## Funkcje bezpieczeństwa – bezwzględne *must have*

Dzięki dyrektywom unijnym dotyczącym maszyn oraz podobnym przepisom prawa w innych częściach świata coraz większą uwagę przywiązuje się do funkcji bezpieczeństwa kom-



ponentów automatyki przemysłowej. ACOPOS P3 uwzględnia wiele funkcji bezpieczeństwa odpowiadających kryteriom kategorii 4 SIL 3 / PL e. Nowa funkcja o nazwie SLT (*Safety Limited Torque* – kontrola wartości momentu obrotowego granicznego) sprawdza, czy podczas ruchu nie dochodzi do przekroczenia dopuszczalnego maksymalnego momentu obrotowego.

Zintegrowane funkcje bezpieczeństwa: STO, SS1, SS2, SLS, SMS, SBC, SDI, SLI, SLP, SMP, SLA, RSP, SBT, SLT.

## Bezpieczeństwo w standardzie

Dla producentów i użytkowników maszyn wartościowa jest też kolejna zaleta serwonapędu ACOPOS P3. System o takim stopniu minimalizacji umożliwia również integrację kompleksowego rozwiązania bezpieczeństwa sterowania. Wirtualny sterownik bezpieczeństwa SafeLOGIC-X pracuje na zwykłym sterowniku PLC, oferując niezawodność bez wdrażania oddzielnego, dedykowanego sterownika bezpieczeństwa.

## Bez strat energii

ACOPOS P3 połączony z napędem ACOPOSmulti daje temu drugiemu możliwość regenerowania mocy. Energia hamowania ACOPOS P3 nie zmienia się w ciepło na rezystorach hamowania, lecz zostaje przekazana do ACOPOSmulti za pomocą magistrali prądu stałego, mogącej podawać energię z powrotem do sieci.







reklama

### Bez ograniczeń miejsca instalacji

ACOPOS P3 wyróżnia się ogromną uniwersalnością: może pracować w dowolnym miejscu na ziemi, ponieważ odpowiada najpowszechniej przyjętym układom zasilania sieciowego: TN, TT, IT, oraz TN-S. W niektórych przypadkach zgodność instalacji z lokalnymi przepisami wymaga tylko uzupełnienia jej o dodatkowy filtr liniowy. Serwonapęd ACOPOS P3 spełnia także wymagania dotyczące produkcji maszyn i systemów, określone normą EN 55011 CISPR 11 i EN 61800-3 (środowisko pierwsze, kategoria C2).

### Odchudzona automatyka

Kompaktowa budowa ACOPOS P3 to nie jedyny czynnik zmniejszający ilość miejsca potrzebnego do wdrożenia rozwiązania automatyki przemysłowej. Można także stworzyć niezwykle odchudzone urządzenia automatyki, łącząc serwonapęd z innymi podzespołami dostępnymi w asortymencie automatyki B&R. Wszelkie i kompleksowe rozwiązanie systemu automatyki można zbudować już za pomocą jednego urządzenia Power Panel (będącego sterownikiem i panelem operatora w jednym), serwonapędów ACOPOS P3 i modułów I/O serii X20. Taki system jest wyczerpująco modułowy i skalowalny, a tym samym można go modernizować i rozbudowywać wedle uznania. Gwarantuje to maksymalizację ponownego wykorzystania raz opracowanego oprogramowania.

### Najważniejsze cechy

- Gabaryty zmniejszone o 69%.
- Czas próbkowania 50  $\mu$ s.
- Czujniki wirtualne.
- Możliwość eksploatacji w każdym kraju.

PERFECTION IN AUTOMATION  
www.br-automation.com



**B&R Automatyka Przemysłowa Sp. z o.o.**

ul. Strzeszyńska 33

60-479 Poznań

tel. 61-846 05 00

fax 61-846 05 01

e-mail: office.pl@br-automation.com

www.br-automation.com



# Możesz więcej. ACOPOS P3.

[www.br-automation.com/ACOPOSP3](http://www.br-automation.com/ACOPOSP3)



### Większa szybkość

3-osiowy serwonapęd z czasem próbkowania 50  $\mu$ s

### Większa inteligencja

Bezpieczeństwo napędu (Safe Motion) do SIL3/PLe/Cat.4

### Większa precyzja

Wirtualne czujniki dla większej precyzji sterowania

### Więcej mocy

Największy stosunek mocy do gabarytów w swojej klasie

PERFECTION IN AUTOMATION  
www.br-automation.com



# .steute – nowe urządzenia radiowe na 2016 rok

Adam Więch

Jak co roku, tuż przed Targami Automaticon, prezentujemy Czytelnikom informacje na temat wchodzących na rynek produktów i technologii. Tym razem skupiamy się na nowych urządzeniach w technologii radiowej sWave.

Ostatnie dwa lata firma steute poświęciła na intensywne prace nad urządzeniami bezprzewodowymi. Z jednej strony miało to na celu dalszy rozwój i doskonalenie istniejących produktów, a z drugiej umożliwienie ich łatwej integracji w korporacyjnych systemach informatycznych, wspomagających służby utrzymania ruchu i procesy zarządzania produkcją, zgodnie z koncepcją „Przemysł 4.0”. Zaowocowało to m.in. wprowadzeniem do oferty komponentów platformy sieciowej sWave.NET.

## Platforma sWave.NET: integracja radiowej aparatury łączeniowej ze strukturami IT przedsiębiorstwa

Platforma sieciowa sWave.NET pozwala na prowadzenie komunikacji pomiędzy radiowymi łącznikami i czujnikami sWave firmy steute a punktami dostępowymi (fot. 1), pracującymi na zasadzie zbliżonej do routerów. Odbierają one sygnały pochodzące z aparatury łączeniowej i przesyłają je, za pośrednictwem sieci Ethernet lub Wi-Fi, do jednego lub kilku serwerów aplikacji, obsługujących dostarczaną przez steute bazę danych. Zbierane są w niej informacje spływające z terenu, zanim zostaną przesłane dalej, do platformy informatycznej użytkownika (ERP, PDA, CMS, IMS...), a jeśli to potrzebne, także poprzez serwisy webowe do rozległych systemów IT.



Fot. 1. Punkt dostępowy sieci sWave.NET

sWave.NET wykorzystuje wyjątkowo stabilny i energooszczędny protokół radiowy pracujący w ogólnodostępnym paśmie 868/915 MHz. Protokół ten pozwala na pewne przesyłanie sygnałów. Sieć sWave.NET może być konfigurowana za pośrednictwem serwera Web, a bazy danych adaptowane do potrzeb klienta.

## Radiowe łączniki pozycyjne i czujniki indukcyjne do stref Ex

Oferta steute została rozszerzona o łączniki i czujniki radiowe przeznaczone do pracy w strefach zagrożonych wybuchem (Ex 1 i 2 oraz Ex 21 i 22).

Bezprzewodowy łącznik pozycyjny Ex RF 96, charakteryzujący się smukłą, prostokątną obudową, może być wykorzystywany m.in. do monitorowania pozycji narzędzi czy obrabianych detali znajdujących się w strefie zagrożonej wybuchem, wysyłając sygnały radiowe do odbiornika.



Fot. 2. Radiowe czujniki indukcyjne do stref Ex

Bezprzewodowe czujniki indukcyjne serii Ex RF IS (fot. 2) mają formę cylindryczną i dostępne są w średnicach M12, M18 i M30. W kombinacji z uniwersalnym nadajnikiem radiowym Ex RF 96 ST umożliwiają transmisję bezprzewodową sygnałów sterujących, a sam nadajnik zapewnia im także energię niezbędną do działania. Oba typy szeregi urządzeń korzystają z baterii o dużej żywotności

(która może być wymieniana w strefie Ex). Dzięki temu okablowanie staje się całkowicie zbędne, a same urządzenia mogą być z łatwością zamontowane na ruchomych lub trudno dostępnych elementach maszyn czy ciągów produkcyjnych. Zasięg transmisji radiowej to odpowiednio: do 450 m w terenie otwartym i do 40 metrów w warunkach typowych dla hali produkcyjnej.

## Kompaktowe łączniki radiowe serii RF 13

Łączniki radiowe serii RF 13 (fot. 3) charakteryzują się kompaktowymi wymiarami (49×40×21 mm), są więc najmniejszymi tego typu urządzeniami oferowanymi obecnie na rynku. Charakterystyka łączy nie odbiega od tej typowej dla standardowych mikrołączników.

Urządzenia serii RF 13 są wyposażone w miniaturowy generator energii, który przetwarza energię kinetyczną, wytwarzaną podczas aktywacji napędu, w energię elektryczną, potrzebną do transmisji radiowej. Oznacza to, że są całkowicie samowystarczalne energetycznie i dzięki temu nie potrzebują do pracy baterii. Łączniki te są kompatybilne ze wszystkimi aktywatorami dostępnymi w ofercie



Fot. 3. Miniaturowy radiowy łącznik pozycyjny RF 13

steute, a miniaturowa obudowa ułatwia montaż urządzeń w miejscach trudno dostępnych.

#### Nowy odbiornik radiowy RF Rx SW868/915

Firma steute zaprezentowała nową generację odbiorników radiowych serii RF Rx SW868/915 (fot. 4), o szerokości 22,5 mm. Inżynierowie opracowali nową koncepcję obudowy, w której można zintegrować elektronikę z jednym, dwoma lub czterema wyjściami przekaźnikowymi.



Fot. 4. Kompaktowy odbiornik radiowy RF Rx SW868/915

Odbiorniki te mogą być obsługiwane bardzo wygodnie od frontu, a nie (jak w poprzednich wersjach) od dołu, kiedy to dostęp do zacisków kablowych i przycisków programowania był nieco utrudniony. Spełnione zostały trzy podstawowe wymagania użytkowników dotyczące komponentów montowanych w szafach sterowniczych: szybka instalacja, łatwa obsługa oraz niewielkie wymiary.

#### Bezprzewodowe nadajniki uniwersalne RF I/O

Jednym z najnowszych produktów radiowych firmy steute jest 4-kanalowy nadajnik RF I/O, umożliwiający zintegrowanie m.in. istniejących, standardowych łączników pozycyjnych z systemami radiowymi. Można do niego podłączyć do czterech łączników lub czujników indukcyjnych. Zasilanie zapewniające jest przez zintegrowaną baterię lub doprowadzane z zewnątrz poprzez gniazdo 24 V DC. Ten system radiowy jest szczególnie przydatny do przesyłania sygnałów sterujących z ruchomych elementów maszyn i urządzeń, bez konieczności stosowania podatnych na uszkodzenia linii kablowych. Poprawia to zdecydowanie dyspozycyjność maszyn i ciągów produkcyjnych, a także upraszcza ich konstrukcję.



Fot. 5. 4-kanalowy nadajnik radiowy RF I/O

■

# .steute

.steute Polska  
al. Wilanowska 321  
02-665 Warszawa  
tel. 22-843 08 20  
fax 22-843 30 52  
e-mail: info@steute.pl  
www.steute.pl  
www.wylaczniki-linkowe.pl

steute Extreme

// APARATURA ŁACZENIOWA  
DO PRACY W EKSTREMALNYCH  
WARUNKACH



## Piekło na ziemi



- Czujniki magnetyczne serii RC Extreme
- Wyłączniki pozycyjne serii 12, 13, 14 Extreme oraz serii 98 Extreme
- Zakres temperatury pracy, zależnie od serii, od -60 °C do +90 °C
- Wysoka odporność na korozję
- Stopień ochrony do IP69K
- Dostępne wersje przeciwybuchowe do stref Ex 1, 2, 21 i 22

Więcej informacji: [www.steute.pl](http://www.steute.pl)  
e-mail [info@steute.pl](mailto:info@steute.pl)

# .steute

# Seria XTREME Murrelektronik – wytrzymałe i odporne

Pola uprawne, na których wiruje kurz. Obludzone drogi posypywane solą. Mokre leśne podłoże, na którym kombajny zrębowe walczą z błotem i brudem. Pojazdy transportowe i specjalne muszą pracować w najtrudniejszych warunkach środowiskowych. Aby sprostać temu wyzwaniu, moduły pasywne i złącza serii XTREME Murrelektronik zapewniają niezawodne i proste rozwiązania instalacyjne w trudnych warunkach.

Produkty dla aplikacji mobilnych są narażone na duże różnice temperatur oraz intensywne promieniowanie UV. Osadza się na nich pył, są oblewane strumieniami wody (IP66K) i poddawane presji wysokociśnieniowych urządzeń myjących (IP69K), a czasami wręcz muszą się „kąpać” i „nurkować” (IP68). Narażane są też na wstrząsy oraz skrapiane olejami silnikowymi lub z układu hydraulicznego. Krótko i zwięźle: te produkty muszą sprostać bardzo wygórowanym wymaganiom.

Do tej pory w pojazdach specjalnych stosowano połączenia bezpośrednie. To oznaczało, że konieczne było ręczne łączenie wielu elementów (przewodów, pasków zaciskowych, końcówek przewodów). Kanały kablowe musiały więc mieć duże rozmiary, a szczelność była ciągłym problemem. Dlatego Murrelektronik oferuje modułowe rozwiązania złączy wtykowych dla aplikacji mobilnych, podobne do tych, które stosowane

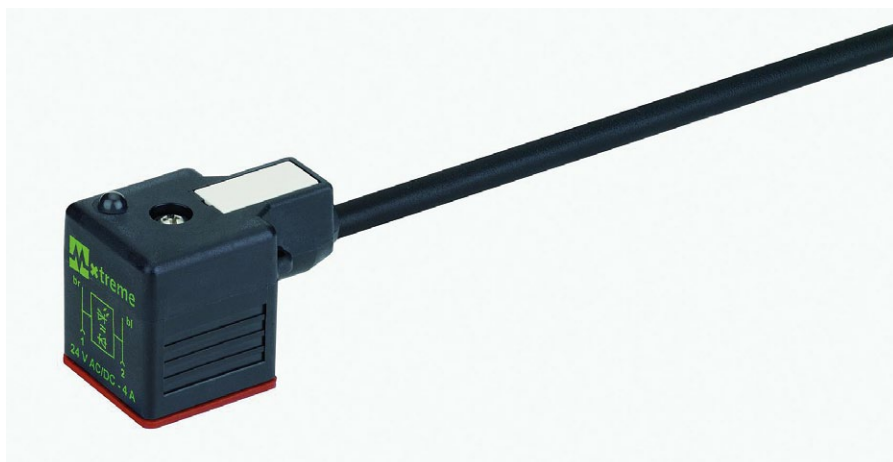


są w klasycznej inżynierii mechanicznej. Co więcej, stosowanie prefabrykowanych konektorów i modułów pasywnych w pojazdach specjalnych pozwala na znaczną oszczędność czasu podczas instalacji.

## Serię XTREME Murrelektronik tworzą:

**M12 XTREME – solidne konektory:** wszystkie elementy metalowe wykonane są z odpornej na korozję stali nierdzewnej. Sześciokątna nakrętka umożliwia zastosowanie klucza dynamometrycznego dla „słyszalnie szczelnych połączeń”. Zatraski osiowe i promieniowe oraz innowacyjna koncepcja uszczelki profilowanej zapewniają, że instalacje nie rozłączają się nawet podczas wibracji. Z kolei materiał izolacji – poliuretan – jest elastyczny i odporny na ścieranie oraz na działanie promieni UV.

**MSUD XTREME – konektory zaworowe** do zastosowania w najtrudniejszych warunkach: złącza zaworowe są całkowicie zalane i tym samym szczelne. Uszczelka



# KONEKTORY CZUJNIKOWE I ZAWOROWE



reklama

silikonowa nie jest łamiwa i zamontowano ją tak, by nie można było jej zgubić. Śruba mocująca jest wykonana ze stali nierdzewnej, natomiast izolacja z wytrzymałego poliuretanu. Wtyki zaworowe wyposażono we wskazującą status diodę LED. Podzespoły przeciwzakłóceniami zintegrowane w złączach zaworowych służą do tłumienia pików napięciowych zaworów oraz unikania ich niekorzystnego wpływu na wszystkie komponenty instalacji elektrycznej.

**MVP XTREME** – odporny na uderzenia i całkowicie zalany moduł pasywny: tworzywo sztuczne modułów pasywnych jest odporne na działanie promieni UV. Gwinty gniazd wykonane są ze stali szlachetnej, natomiast izolacja z poliuretanu stosowanego w przewodnikach łańcuchowych. Ultraszkie diody LED sprawiają, że analiza stanu pracy jest prosta. MVP XTREME posiada osiem gniazd M12, przez które można przesyłać jeden lub dwa sygnały. Podłączone przewody są dostępne w długościach od 3 do 30 metrów.

## Klasyczne przykłady aplikacji mobilnych:

- maszyny rolnicze (ciągniki, kombajny);
- maszyny budowlane (budowa dróg, budowa tuneli);
- sprzątanie ulic, wywóz śmieci;
- pojazdy transportu wewnętrznego (wózki widłowe, wózki podnośnikowe);
- dźwigi (instalacje stacjonarne i mobilne).



Murrelektronik Sp. z o.o.

ul. Jordana 11

40-056 Katowice

tel. 32-730 00 20

e-mail: [info@murrelektronik.pl](mailto:info@murrelektronik.pl)

[www.murrelektronik.pl](http://www.murrelektronik.pl)



## Największy wybór na rynku:

- 18.000 pozycji katalogowych
- izolacja PVC, PUR/PVC lub PUR
- 3 kolory izolacji (żółty, szary i czarny)
- wykonania dla przemysłu spożywczego i automotive

Murrelektronik Sp. z o.o.

ul. Jordana 11

40-056 Katowice

tel. +48 32 730 00 20

[info@murrelektronik.pl](mailto:info@murrelektronik.pl)



stay connected

# NORD i jego nowe produkty u progu 4 Rewolucji Przemysłowej

Jarosław Nowak

Przemysł 4.0, Internet Rzeczy, 4 Rewolucja Przemysłowa – to hasła, które od czasu ich ogłoszenia w 2011 roku coraz częściej słyzy się w środowisku przemysłowym, ale i nie tylko. Z czym tak naprawdę mamy do czynienia?

Historycznie najłatwiej wskazać czasy pierwszej rewolucji przemysłowej, czyli okres, gdy praca człowieka zaczęła być wspomaganą energią wody i pary. Był to pierwszy w historii skok cywilizacyjny ludzkości w zakresie zdolności wytwarzania dóbr. Wkrótce po tym nastąpiła era elektryczności, która jeszcze bardziej wpłynęła na wydajność produkcji, ale i przyczyniła się do wzrostu komfortu życia i dała podstawę dla rozwoju telekomunikacji. Czas nastania trzeciej rewolucji przemysłowej nie jest już tak wyrazisty, ale po chwili zastanowienia nie sposób powiedzieć, gdzie znajdowałyby się dziś ludzkość, gdyby nie rozwój techniki cyfrowej i elektronicznych metod obliczeniowych. Od wielu już lat technika cyfrowa związana jest mocno z każdą dziedziną życia człowieka, nie tylko z przemysłem. Gdzie więc leży granica między rewolucją przemysłową 3 i 4? W typowym sterowaniu cyfrowym 3 rewolucji cyfrowe przetwarzanie sygnałów przyczyniło się do uproszczenia procesów ściśle związanych z produkcją. Z czasem jednak stopniowo pojawiały się potrzeby związane z planowaniem produkcji, obiegiem dokumentów, planowaniem zasobów, zagadnieniami bezpieczeństwa procesów produkcyjnych i całym szeregiem czynników, które wpływają na produktywność. Wspólnym mianownikiem tych wszystkich działań jest szeroko rozumiana wymiana informacji. Z 6 aspektów charakterystycznych dla 4 rewolucji przemysłowej trzy wydają się najistotniejsze – są to: komunikacja wzajemna, przepływ danych w czasie rzeczywistym i efektywność wprowadzania zmian w procesie produkcyjnym. Z punktu widzenia techniki napędowej od kilku lat obserwuje się dość powszechny trend związany z decentralizacją systemu. Zamiast centralnych szaf elektrycznych, zawierających elementy sterujące napędami, elementy te integruje się z silnikami i rozprasza na obiekcie. Daje to bezsporne zalety w zakresie czasu i złożoności budowy systemu, zgodności elektromagnetycznej i przede wszystkim kosztów. W tym zakresie NORD jest postrzegany jako jedna z dwóch firm wiodących w zakresie wdrożenia zdecentralizowanej techniki napędowej. Podobne trendy zaczyna się obserwować w zakresie sterowania i przetwarzania sygnałów. Do niedawna centralny sterownik zbierał i przetwarzał sygnały

z czujników z całego obszaru sterowania. Później sygnały zaczęto przenosić sieciowo z użyciem funkcjonalności rozproszonych napędów sterowanych sieciowo. Obecnie dąży się do tego, aby część sygnałów przetwarzać lokalnie, wykorzystując rozproszoną moc obliczeniową zintegrowaną w napędach.

Tutaj ponownie do gry wkracza firma NORD, oferując w zmodernizowanych seriach falowników serii SK 500E, SK180E oraz SK 200E funkcjonalność PLC. Mamy więc możliwość lokalnego przetwarzania sygnałów cyfrowych i wymiany ich z centralnym komputerem lub sąsiadującymi napędami. Mamy też możliwość podniesienia niezawodności systemu na okoliczność przerw w komunikacji z komputerem głównym. Od teraz w przypadku przerwy komunikacji lub awarii centralnego komputera systemy lokalne napędy mogą kontynuować proces technologiczny. Tym samym NORD wpisuje się w założenia koncepcji Przemysł 4.0, gdzie szczególny nacisk kładzie się na bezpieczeństwo i redundancję systemu, a przede wszystkim na efektywne wykorzystanie zasobów.

Inne wykorzystanie dostępnych zasobów nowych produktów NORD to również możliwość budowy uproszczonych w budowie samodzielnych maszyn. Wokół nas istnieje szereg



Fot. 1. Przykładowa aplikacja dla mieszalnika



Fot. 2. Realizacja blokady serwisowej, np. po ustalonym czasie pracy

złożonych, działających autonomicznie maszyn. Od sprzętu AGD, jak zmywarki i pralki, po przemysłowe mieszalniki. Często urządzenia te posiadają szereg funkcji programowalnych, które realizuje odrębny sterownik. A nic nie stoi na przeszkodzie, aby do tego celu wykorzystać istniejący w maszynie falownik. Maszyna ulega uproszczeniu i obniża się koszt jej produkcji. Dodatkowo panel operatorski falownika może realizować dowolnie kształtowaną funkcję interfejsu użytkownika (tzw. HMI).

Sam program jest w falowniku przechowywany w formie skompilowanej bez możliwości jego skopiowania. Pozwala to tym samym producentowi maszyny dość skutecznie zabezpieczyć swój wyrób przed niepożądanym dostępem i kopiowaniem myśli technicznej.

Szczegóły na stronie [www.nord.com](http://www.nord.com) lub u naszych pracowników.

Jarosław Nowak – Nord Napędy Sp. z o.o.



NORD Napędy Sp. z o.o.

Krakowska 58

32-020 Wieliczka

tel.: 12-288 99 00

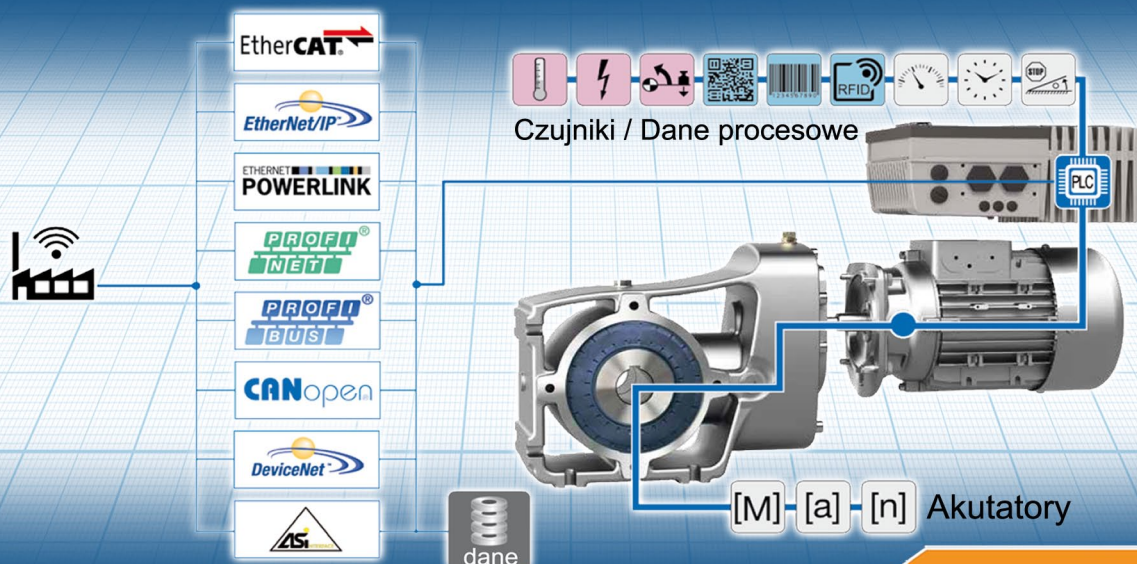
fax: 12-288 99 11

e-mail: [biuro@nord.com](mailto:biuro@nord.com)

[www.nord.com](http://www.nord.com)

reklama

## Jesteśmy gotowi na 4 rewolucję przemysłową



Inteligentne systemy napędowe

**NORD Napędy**

tel: 12 288 99 00, [biuro@nord.com](mailto:biuro@nord.com), [www.nord.pl](http://www.nord.pl)



# Ponad 30 miliardów dla przedsiębiorstw w 2016 roku. Unijne dotacje w regionach

Anna Klingsporn

Fundusze unijne to niewątpliwie duża szansa na wzmocnienie innowacyjności, konkurencyjności i trwałości przedsiębiorstw. Pierwsze konkursy w ramach nowego okresu programowania 2014–2020 ruszyły w zeszłym roku. W 2016 r. przed polskimi firmami otwierają się kolejne możliwości uzyskania dofinansowania na realizację własnych planów rozwojowych. Warto wiedzieć, z czym wiążą się dotacje dla przedsiębiorstw, szczególnie w ramach funduszy regionalnych, dla których zaplanowano o wiele wyższe wsparcie finansowe niż w latach poprzednich.

**W** aktualnej perspektywie finansowej – do 2020 roku – jedną z nowości jest większe wsparcie Regionalnych Programów Operacyjnych, do których, w ramach całej perspektywy finansowej 2014–2020, trafi w sumie ponad 31 mld €. Jest to znaczący wzrost w stosunku do okresu 2007–2013, kiedy to w budżetach regionów było 17,2 mld €. Zmian w nowych dotacjach jest jednak więcej. Większy nacisk położony został na pożyczki i gwarancje. Im bliżej zakończenia obecnej perspektywy finansowej 2014–2020, tym mniej będzie wsparcia dotacyjnego, a więcej możliwości uzyskania pożyczek lub gwarancji. To ważna informacja dla firm, które myślą o wsparciu unijnym, i wskazówka, by skorzystać z najbliższych pojawiających się naborów na dofinansowanie w województwie.

W ostatnich latach polskie regiony, m.in. właśnie dzięki unijnemu wsparciu, znacząco rozwinęły się i polepszyły swoją pozycję na tle średniej unijnej. Dla przedsiębiorców oznacza to jednak obniżenie intensywności finansowanego wsparcia z unijnych funduszy. Procentowy udział środków w realizowanych projektach zmniejszył się. Maksymalną intensywność pomocy regionalnej dla poszczególnych regionów ustalono na poziomie:

- 50% – na obszarach należących do województw: lubelskiego, podkarpackiego, podlaskiego, warmińsko-mazurskiego;
- 35% – na obszarach należących do województwa: kujawsko-pomorskiego, lubuskiego, łódzkiego, małopolskiego, opolskiego, pomorskiego, świętokrzyskiego, zachodniopomorskiego oraz na obszarach należących do podregionów: ciechanowsko-płockiego, ostrołęcko-siedleckiego, radomskiego i warszawsko-wschodniego;
- 25% – na obszarach należących do województw dolnośląskiego, wielkopolskiego, śląskiego;
- 20% – na obszarach należących do podregionu warszawskiego zachodniego (15% dla Warszawy do 31 grudnia 2017 r., potem już tylko 10%).

Premie procentowe otrzymują firmy należące do sektora MSP czyli mikro, małych i średnich przedsiębiorstw. 10 punktów

procentowych otrzymają średni przedsiębiorcy, na 20-procentowy bonus mogą zaś liczyć firmy należące do mikro i małych przedsiębiorstw. Z pewnością zadowoleni mogą być przedsiębiorcy z województw Ściany Wschodniej – poziom wsparcia jest tam najwyższy i sięga 60–70% ponoszonych w projektach kosztów.

## Regionalne Inteligentne Specjalizacje

Nowością są regionalne inteligentne specjalizacje. W poprzedniej perspektywie finansowej preferowanie konkretnych branż w dostępie do dotacji było wyjątkiem. Natomiast nowe zasady finansowania inwestycji biorą pod uwagę kluczowe dla poszczególnych województw specjalizacje branżowe. Struktura regionalnych programów operacyjnych jest różna w zależności od specyfiki i problemów danego województwa. W każdym z regionów wybranych zostało od 2 do 8 tzw. inteligentnych specjalizacji. Przedsiębiorcy działający w obszarze związanym z którąś z nich w danym regionie mogą liczyć na pierwszeństwo w dostępie do funduszy unijnych. Dla przykładu w województwie warmińsko-mazurskim do obszarów mających kluczowe znaczenie dla gospodarki regionu zaliczone zostały trzy inteligentne specjalizacje: żywność wysokiej jakości, drewno i meblarstwo oraz ekonomia wody (turystyka, hotelarstwo, przemysł jachtowy).

## Innowacje i prace badawczo-rozwojowe

Kluczowe znaczenie we wspieraniu przedsiębiorców w ramach funduszy unijnych mają innowacje i współpraca nauki i biznesu. Firmy mogą liczyć na wsparcie inwestycji, które mają na celu rozszerzenie oferty o nowe produkty lub usługi. Innowacje w ramach przedsiębiorstwa mogą obejmować nowe lub znacząco ulepszone metody produkcji (innowacja procesowa) lub nowe czy też znacząco ulepszone produkty czy usługi, które wprowadzane są na rynek. Na przykład innowacja produktowa w zakresie usług może polegać na podniesieniu sprawności czy szybkości ich świadczenia. Obok innowacji kluczowe dla



dotacji są prace badawczo-rozwojowe. Regionalne programy wyodrębniły osobne konkursy na wsparcie realizowania badań przemysłowych i prac rozwojowych przez przedsiębiorców – samodzielnie lub z organizacją badawczą. Zaś dodatkowe punkty przy ocenie projektów inwestycyjnych można zdobyć właśnie za wdrażanie wyników prac badawczo-rozwojowych. Takie premie punktowe, przy coraz większej konkurencji w zdobywaniu funduszy, niejako „wymuszają” współpracę biznesu i nauki. Z pewnością są to impulsy do większego otwarcia się obydwu sektorów na siebie.

### Jakie wsparcie w 2016 roku?

W ramach 16 Regionalnych Programów Operacyjnych w 2016 roku ogłoszonych zostanie 832 konkursów (w ramach programów krajowych planuje się ogłoszenie 68 konkursów). Łączna planowana kwota przeznaczona na RPO to 53,3 mld złotych. Harmonogramy naborów są już dostępne, konkursy ogłaszane będą w różnych terminach w każdym z województw. Zawiedzeni mogą być przedsiębiorcy z Wielkopolski, gdyż większość z konkursów związanych z rozwojem konkurencyjności w tym roku nie będzie ogłoszonych. Już w pierwszym kwartale 2016 roku można natomiast składać wnioski o dofinansowania na inwestycje w województwie łódzkim, świętokrzyskim czy zachodniopomorskim.

Regionalne Programy Operacyjne oferują przedsiębiorcom nowe perspektywy rozwoju. Stawiają przede wszystkim na innowacje w ramach inteligentnych specjalizacji danego regionu. Są też motorem do podejmowania współpracy biznesu i nauki. Pula środków przeznaczona na regiony jest rekordowo wysoka – warto więc zobaczyć, czy pomysł na rozwój naszej firmy może liczyć na wsparcie z dotacji. ■

Anna Klingsporn – Doradca MS-Consulting  
e-mail: dotacje@ms-consulting.pl



**MS-CONSULTING**

ul. Warszawska 43

61-028 Poznań

tel. 61-826 61 30

fax 61-624 77 76

e-mail: k.szymczak@ms-consulting.pl

www.ms-consulting.pl

reklama

We produce fluid power solutions

**ARGO**  
**HYTOS**

**NOWOŚĆ**

## Systemy monitoringu stanu oleju



Badania pokazują, że 80% awarii układów hydraulicznych można wyeliminować poprzez monitorowanie stanu cieczy roboczej.

Innowacyjne systemy monitoringu ARGO-HYTOS pozwalają na:

- › śledzenie stopnia starzenia oleju,
- › wykrywanie niewłaściwych mieszanin,
- › pomiary lepkości, zawilgocenia oleju, zabrudzenia cząstkami stałymi i cząstkami ferromagnetycznymi,
- › generowanie alarmów na maszynie,
- › gromadzenie i przesyłanie danych, zdalny dostęp do pomiarów,
- › zapobieganie awariom i wydłużenie żywotności.

Czujniki ARGO-HYTOS mogą pracować w większości cieczy roboczych. Wypróbuj i zapewnij sobie przewagę!

**ZASTOSOWANIA**



# Targi Elektrotechnika już za nami

W dniach 27-29 stycznia w Warszawskim EXPO XXI odbyły się XIV Międzynarodowe Targi Sprzętu Elektrycznego i Systemów Zabezpieczeń ELEKTROTECHNIKA 2016.

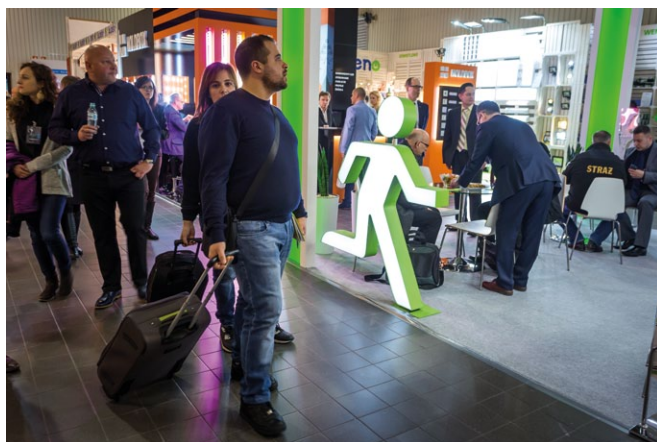
Równoległe z Targami ELEKTROTECHNIKA zorganizowane zostały XXIV Targi ŚWIATŁO oraz VI Wystawa TELETECHNIKA.

Targi ELEKTROTECHNIKA tradycyjnie skierowane były do producentów i użytkowników sprzętu niskiego, średniego i wysokiego napięcia oraz systemów alarmowych i rozwiązań umożliwiających instalację przewodów elektrycznych w nowoczesnych budynkach.

XIV Międzynarodowe Targi ELEKTROTECHNIKA zgromadziły wystawców z całego świata.

Największym sektorem wystawowym Targów był sektor instalacji elektrycznych i osprzętu instalacyjnego, który zajmował 23% ekspozycji. Wystawcy pokazali także szeroki asortyment z zakresu automatyki oraz sieci niskiego i średniego napięcia. Dużo miejsca zajęła prezentacja innowacji w energetyce, systemów zasilających i sterujących oraz systemów oszczędności energii.

Integralnym elementem Targów ELEKTROTECHNIKA 2016 były konferencje, szkolenia i warsztaty, w których wzięło udział blisko 2000 projektantów instalacji elektrycznych oraz wyższej kadry menedżerskiej odpowiedzialnej za nadzór, wykonawstwo, inwestycje oraz eksploatację instalacji w różnego typu obiektach. Cykl szkoleń co roku organizowany jest wspólnie z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa. Dzięki targowo-szkoleniowej formule Targi ELEKTROTECHNIKA to najskuteczniejsza forma dotarcia do projektantów, inwestorów, osób odpowiedzialnych za modernizację instalacji elektrycznych zasilających i rozdzielczych, systemów zabezpieczeń i monitoringu, a także systemów teletechnicznych oraz okablowania strukturalnego.



Uczestnicy spotkań, dzięki takiej formule Targów, mieli możliwość skonfrontowania uzyskanych informacji z praktyczną ofertą producentów na stoiskach targowych. Każdy z uczestników otrzymał certyfikat potwierdzający udział w szkoleniu.

## Targi ELEKTROTECHNIKA 2016 w liczbach:

- około 400 wystawców polskich i zagranicznych;
- ponad 14 000 odwiedzających;
- 14 000 m<sup>2</sup> powierzchni wystawienniczej;
- 26% odwiedzających stanowili instalatorzy i elektrycy;
- 41% odwiedzających to producenci oraz dystrybutorzy produktów oświetleniowych i elektrycznych;
- 12% odwiedzających to przedstawiciele sklepów oraz hurtowni.

## ELBOK SC

Firma ELBOK działa od 1996 r., produkując urządzenia automatyki mające zastosowanie w przemyśle. Oferta obejmuje produkcję:

- kaset synoptycznych od 4 do 24 kanałów, o różnych programowanych funkcjach i wymiarach obudów;
- uniwersalnych kontrolki diodowych o średnicy  $\Phi 20$  na napięciu 24–230 V DC/AC, jedno-, dwukolorowych o różnych konfiguracjach kolorów R; G; Y; O; B; W w oprawkach plastikowych i chromowanych;
- kontrolki diodowych o średnicy  $\Phi 20$ , 10, 8, 5 jedno-, dwu- i trójkolorowych o różnych konfiguracjach kolorów R; G; Y; O; B, na napięcia w zakresie od 5 do 400 V DC/AC w oprawkach plastikowych, chromowanych;
- listew przekaźnikowych od 4 do 32 wejść.
- zasilaczy impulsowych.

Ponadto zajmujemy się:

- dystrybucją produktów firm WAGO, FINDER, RELPOL, MEAN WELL;
- projektowaniem i wdrażaniem do produkcji krótkich serii układów elektroniki na życzenie klienta. ■



ELBOK SC  
ul. Warszawska 46 A  
40-008 Katowice  
tel./fax 32-252 40 85, 32-205 88 31  
e-mail: biuro@elbok.com.pl  
www.elbok.com.pl

reklama



## Enkoder w ciągu 24 godzin?

Tak – to jest możliwe. Z myślą o potrzebach klientów firma Kübler stworzyła nową usługę 24ONE. W ramach tej usługi klient, zamawiając enkoder inkrementalny z serii SENDIX 5000 lub SENDIX 5020, może go mieć u siebie w następnym dniu. 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 aż milion opcji). Zamówienia złożone w fabryce do godziny 9.00 wysyłane są tego samego dnia, dzięki czemu klient może otrzymać enkoder nawet w dniu następnym.

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 montuje się enkoder w systemie napędowym (falownik, hamulec elektromagnetyczny itp.). Potwierdzają to z największą (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  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+85^{\circ}\text{C}$  umożliwiają zastosowanie tych urządzeń na zewnątrz. Rodzina enkoderów SENDIX została przetestowana nawet w bardzo trudnych warunkach. Enkodery z Safety-Lock™ tole-

rują 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. Kübler jako jedyny na rynku oferuje tak szeroki wybór opcji oraz szybki czas realizacji enkoderów inkrementalnych.

Producent, jako jedyny na rynku polskim, udziela również 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

# **napędy i sterowanie**

miesięcznik  
naukowo-  
techniczny

tel. 32-755 19 17

e-mail: redakcja.nis@drukart.pl



*Pamiętaj o sile reklamy  
Wyprzedź konkurencję!*

*[www.nis.com.pl](http://www.nis.com.pl)*

# 40 lat Centrum Produkcyjnego Pneumatyki PREMA SA w Kielcach

W tym roku firma CPP PREMA SA obchodzi jubileusz 40-lecia. Z tej okazji chcemy podziękować wszystkim naszym Klientom za zaufanie, jakim nas obdarzyli. Już od 40 lat nieustannie się rozwijamy zarówno pod kątem poszerzania oferty produktowej, jak również rozwoju sieci sprzedaży. Obecnie jesteśmy największym polskim producentem pneumatyki siłowej i sterującej, mającej zastosowanie przy mechanizacji i automatyzacji procesów produkcyjnych w wielu gałęziach przemysłu. Oferta firmy obejmuje: siłowniki pneumatyczne, zawory rozdzielające i sterujące, bloki przygotowania sprężonego powietrza, elementy łączące, cylindry hydrauliczne. Jesteśmy również doświadczonym dostawcą nowoczesnych rozwiązań w zakresie automatyzacji procesów produkcyjnych. Wykonujemy także wyroby specjalne na zamówienie Klienta.

## Pneumatyka

Posiadamy szerokie grono Klientów w całej Polsce, a to za sprawą bardzo bogatej oferty siłowników opartej zarówno na najczęściej spotykanych standardach, jak i na indywidualnie dopasowanych do Klienta rozwiązaniach. Wśród naszego asortymentu odnaleźć można siłowniki o średnicach tłoka od D12 do D320 mm w różnych odmianach tulei i mocowań. Najczęściej stosowane na rynku elementy, zgodne ze standardami ISO 15551 i ISO 6432, stanowią trzon oferty naszej

firmy. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom rynku, CPP PREMA SA jako pierwsza polska firma wdrożyła napędy liniowe (beztłoczyskowe). Wszystkie siłowniki pneumatyczne oferowane przez naszą firmę na życzenie Klienta mogą być przystosowane do pracy w temperaturach otoczenia dochodzących do +150 stopni Celsjusza, a to dzięki zastosowaniu uszczelnień typu VITON. Własne biuro projektowe, a także doświadczona kadra inżynierska pozwalają nam na dopasowanie wyrobów do wszelkich wymagań gabarytowych i montażowych przedstawionych przez Klienta.

## Hydraulika

CPP PREMA SA jest także producentem cylindrów hydraulicznych, które stosowane są w układach hydraulicznych jako elementy wykonawcze. Wykonywane są z materiałów konstrukcyjnych najwyższej jakości, z zastosowaniem najnowocześniejszych uszczelnień czołowych. Posiadają trwałe powłoki antykorozyjne i przechodzą szczegółową kontrolę jakości, w tym próby szczelności i wytrzymałości. Gwarantuje to ich wysoką jakość i trwałość w najtrudniejszych warunkach pracy. Wykonujemy cylindry na specjalne zamówienia Klientów.

## Automatyzacja

Wychodząc naprzeciw potrzebom naszych Klientów, CPP PREMA SA od dłuższego czasu oferuje urządzenia do

automatyzacji procesów produkcyjnych w różnych gałęziach przemysłu. Szeroka gama wyrobów oraz współpraca z renomowanymi producentami podzespołów i elementów automatyki umożliwia nam budowę układów sterowania ściśle dostosowanych do wymagań Klienta.

## Służymy Państwu doradztwem technicznym

Oferujemy Państwu także usługi serwisowe w zakresie budowy i uruchamiania instalacji pneumatycznych do ciśnienia 1,2 MPa; remontów sieci i instalacji; remontów, montażu i naprawy urządzeń w dziedzinie pneumatyki siłowej (w tym układów sterowania elektrycznego i pneumatycznego) oraz diagnostyki awarii i modernizacji układów sterowania w instalacjach pneumatycznych i hydraulicznych. Jesteśmy do Państwa dyspozycji na terenie całej Polski. Z przyjemnością odpowiemy na pytania. Zapraszamy do współpracy. ■

Serdecznie zapraszamy Państwa do odwiedzenia naszego stoiska na XXII Międzynarodowych Targach Automatyki i Pomiarów AUTOMATICON 2016, które odbędą się w dniach 1-4 marca 2016. Warszawskie Centrum EXPO XXI, Stoisko nr L4, Hala 4

reklama



CPP KIELCE PREMA SPÓŁKA AKCYJNA

40 lat DOŚWIADCZENIA

Centrum Produkcyjne Pneumatyki „PREMA” SA  
ul. Wapiennikowa 90, 25 – 101 Kielce  
tel.: +48 41 361 95 24, fax: +48 41 361 91 08  
www.prema.pl

# Mobilne aplikacje ABB do zarządzania napędami elektrycznymi

Aleksander Nowak

Szybki rozwój telefonów komórkowych w ostatnich latach ma ogromny wpływ na nasze życie. Smartfony są już nie tylko wykorzystywane do wykonywania połączeń telefonicznych czy wysyłania wiadomości tekstowych, ale w wielu przypadkach pełnią funkcję naszego centrum dowodzenia, pomagając nam również w codziennej pracy. ABB postanowiło wykorzystać szerokie możliwości urządzeń mobilnych i stworzyło dwie aplikacje, które wspomagają użytkowników przemienników częstotliwości w ich obsłudze, diagnostyce, konserwacji i serwisowaniu.

## Większa niezawodność urządzeń i mniejsze ryzyko przestojów

Aplikacja Drivebase została zaprezentowana po raz pierwszy na Targach SPS w Niemczech w 2014 roku i już wtedy wzbudziła wielkie zainteresowanie wśród odwiedzających stoisko ABB. Zasadniczo jest to program, którego zadaniem polega na zbieraniu i udostępnianiu użytkownikowi informacji o jego przemiennikach częstotliwości niskiego napięcia. Aby skorzystać z pełni możliwości aplikacji Drivebase, należy zarejestrować swoje napędy za jej pomocą lub przez stronę internetową [www.abb.com/drivereg](http://www.abb.com/drivereg). Rejestracja skutkuje otrzymaniem dodatkowych 6 miesięcy fabrycznej gwarancji!

Jedną z bardzo ciekawych funkcji aplikacji jest analiza błędów, które mogą się pojawić w napędach. Dzięki możliwości



wygenerowania kodu QR na panelu sterowania przemiennika użytkownik w łatwy i szybki sposób może uzyskać istotne informacje na temat samego napędu, ale również tego, co się z nim w danym momencie dzieje. Drivebase wspomaga także użytkownika, informując go o akcjach konserwacyjnych i serwisowych, jakie należy podjąć w stosunku do danego urządzenia, np. o konieczności wymiany wentylatora chłodzącego moduł mocy. Jeżeli zostanie wykonany przegląd napędu lub naprawa przez autoryzowany serwis ABB, taka czynność zostanie zarejestrowana w bazie danych i informacja na jej temat będzie dostępna dla użytkownika z poziomu aplikacji.

Aplikacja Drivebase umożliwia także łatwy dostęp do dokumentacji związanej z przemiennikami częstotliwości, dzięki czemu użytkownik ma możliwość sprawdzenia danych technicznych urządzenia lub opisu danego parametru bezpośrednio na obiekcie, bez konieczności skorzystania z komputera, który często nie jest dostępny. Jeśli użytkownik potrzebuje pomocy lub konsultacji ze specjalistą z ABB – Drivebase pomoże w wyszukaniu kontaktu do odpowiedniej osoby. Aplikacja jest bezpłatna oraz kompatybilna z trzema najpopularniejszymi systemami operacyjnymi. Można ją pobrać z Apple App Store, Google Play oraz Windows Store.

## Zdalna komunikacja z napędami

ABB stworzyła także nową aplikację mobilną do współpracy z wszechstronnymi przemiennikami częstotliwości niskiego napięcia – Drivetune. Działa ona, wykorzystując bezprzewodową i bezpieczną komunikację Bluetooth. Łącznikiem w radiowej wymianie danych między telefonem a przemiennikiem częstotliwości jest panel sterowania ACS-AP-W, który oprócz wbudowanego interfejsu Bluetooth (z certyfikatem jakości), posiada także wiele innych zalet i funkcji.

Dzięki aplikacji użytkownik ma możliwość bezprzewodowego sterowania przemiennikiem częstotliwości, wykonania pierwszego uruchomienia i przystosowania jego konfiguracji do specyficznych wymagań. Wszystkie te czynności wykonywane są w wygodny sposób za pomocą telefonu komórkowego. Istotnym aspektem jest również dostęp do informacji diagnostycznych o aktywnych błędach i awariach oraz historii zdarzeń. Aplikacja Drivetune poinformuje użytkownika o funkcjach programowych przypisanych do każdego wejścia i wyjścia interfejsu sterowania przemiennika, a także wskaże, jakie moduły dodatkowe są zainstalowane na jego karcie sterującej.

Panel sterowania z interfejsem Bluetooth (ACS-AP-W), zarówno pod względem budowy, jak i funkcjonalności, praktycznie niczym nie różni się od znanego, wszechstronnego panelu ACS-AP-I, wykorzystywanego m.in. do komunikacji z przemiennikami serii ACS880, ACS580 i ACH580. Oprócz moż-

liwości wymiany danych z telefonem komórkowym panel ten charakteryzuje się:

- dużym wyświetlaczem o wysokiej rozdzielczości;
- prostą obsługą dzięki intuicyjnym klawiszom nawigacyjnym;
- komunikacją w jednym z 15 języków (w tym język polski);
- wbudowanym portem USB w celu łatwej komunikacji z komputerem;
- możliwością wyświetlania do 21 wartości sygnałów aktualnych przemiennika na ekranach głównych, w różnych formach: liczbowych oraz graficznych.

Aplikacja Drivetune dostępna do pobrania bezpłatnie na smartfony z systemem Android, a w przyszłości również iOS. ■

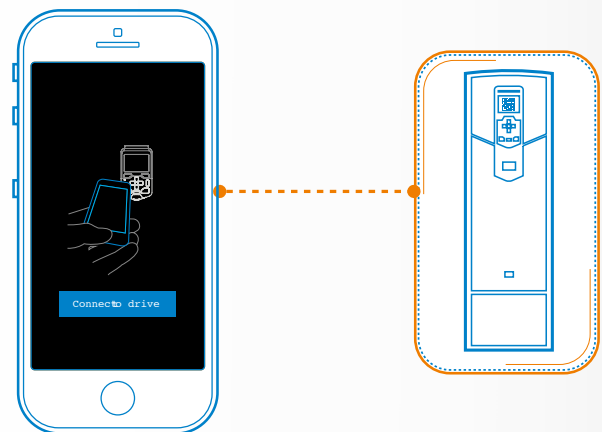
1. Dotyczy przemienników będących na gwarancji, serii: ACS880-01, ACS800-01, ACS800-U1, ACS580-01, ACS550-01, ACS550-U1, ACH550-01 oraz ACS510-01.

■ Aleksander Nowak – ABB Sp. z o.o.

# ABB

reklama

Napędy ABB wkraczają  
w erę mobilności.  
Wszystkie informacje  
o urządzeniach  
w Twojej kieszeni.



Mobilne aplikacje ABB przyspieszają i ułatwiają pracę inżynierom, serwisantom i użytkownikom przemienników częstotliwości. Dostęp do informacji na temat zainstalowanych urządzeń, zarządzanie ich cyklem życia, planowanie przeglądów i prac serwisowych nigdy dotąd nie były tak proste i przystępne. Komunikacja bezprzewodowa między smartfonem a napędem otwiera nowe możliwości i sprawia, że jego użytkowanie jest jeszcze wygodniejsze.

Pobierz bezpłatnie aplikacje mobilne ABB - Drivetune i Drivebase - z App Store, Google Play i Windows Store.

[www.abb.pl](http://www.abb.pl)

ABB Contact Center  
Tel. +48 222 23 77 77  
E-mail: kontakt@pl.abb.com

Power and productivity  
for a better world™

# ABB

# Diagnostyka silników elektrycznych z wykorzystaniem pomiarów termowizyjnych i analizy ogólnego poziomu drgań

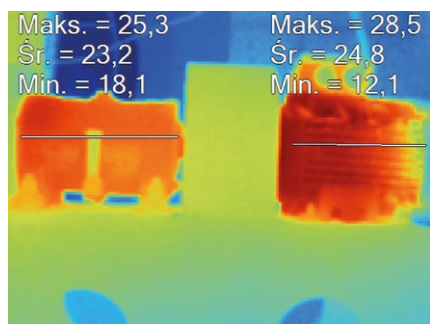
Karol Bielecki

Silniki elektryczne stanowią niejednokrotnie infrastrukturę krytyczną, od której zależy ciągłość całego procesu produkcyjnego. Stąd też biorą się daleko idące środki zapobiegawcze mające uchronić przed nieplanowanym i kosztownym remontem, do których należy predykcyjne utrzymanie ruchu. Podejście to wymaga wnikliwej analizy danych zebranych z pomiarów dokonywanych przyrządami diagnostycznymi, takimi jak kamery termowizyjne, wibrometry lub inne mierniki wielkości elektrycznych.

## Pomiary termowizyjne

Stanowią fundament predykcyjnego utrzymania ruchu. Ta bezkontaktowa metoda obrazowania rozkładu temperatur pozwala na wychwycenie symptomów zużycia elementów tocznych silnika nawet 12 tygodni przed tym, zanim dojdzie do całkowitego uszkodzenia. Badania termowizyjne silników elektrycznych są również ważne z punktu widzenia izolacji, bowiem już niewielki wzrost temperatury sięgający 10 stopni Celsjusza powyżej wartości dopuszczalnej skutkuje aż 50% obniżeniem żywotności materiałów izolacyjnych. Do przyczyn powodujących zwiększenie temperatury pracy silników elektrycznych należy zaliczyć:

- przeciążenie;
- niewłaściwa wentylacja;
- zawartość wyższych harmonicznych w prądzie zasilającym silnik lub asymetria zasilania;
- prądy łożyskowe;
- zwiększone tarcie w łożyskach;
- nieosiowość wału silnika i maszyny napędzanej.



Rys. 1

Pomiar termowizyjny wykonywany kamerami radiometrycznymi pozwala na odczyt temperatury w dowolnym punkcie obrazu. Bazując na metodzie ilościowej, diagnosta nie musi uwzględniać współczynnika emisyjności lub temperatury tła – istotny jest jedynie gradient temperatur, jak i obserwacja jego zmian w dłuższej perspektywie czasu.

## Pomiary wibracji

Okazuje się często, że pomiary termowizyjne nie są wystarczające z punktu widzenia dokładnej lokalizacji elementu powodującego zwiększoną temperaturę. W związku z powyższym warto posilkwować się również dodatkowym pomiarem, jakim jest ogólny poziom drgań. Podwyższony poziom drgań silników elektrycznych może być wywołany następującymi przyczynami:

- niewyważenie;
- nieosiowość;
- luzy mechaniczne;
- uszkodzenia łożysk.

Przykładem przyrządu służącego do pomiaru ogólnego poziomu drgań jest wibrometr Fluke 805FC w przedziale od 10 Hz do 10 kHz. Pozwala on również na pomiar współczynnika szczytu

$$\text{Crest Factor} = \frac{\text{Peak}}{\text{RMS}}$$



Rys. 2



Rys. 3. Partner Portal 19284

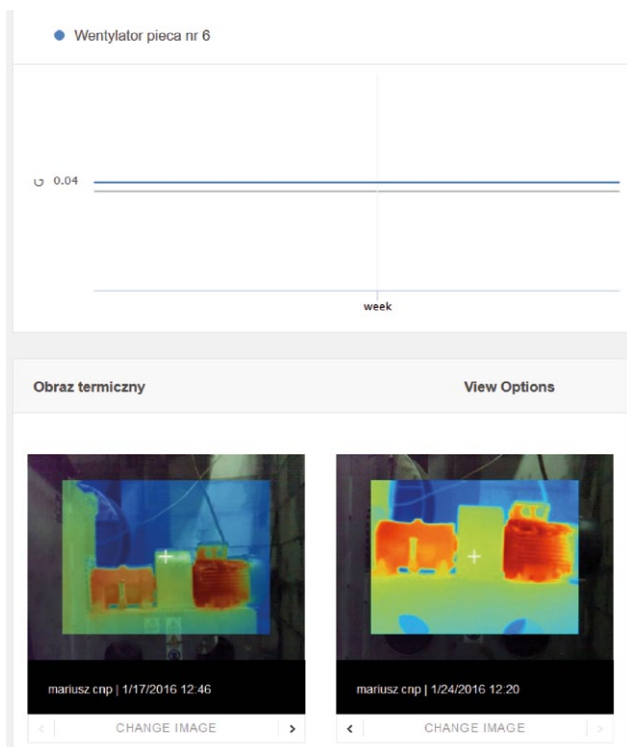
(CF ang. – *Crest Factor*), który jest stosunkiem szczytowych wartości (Peak) do wartości skutecznej (RMS), co pozwala na zidentyfikowanie zużycia bieżni wewnętrznej lub zewnętrznej łożyska (rys. 1). Pomiar współczynnika szczytu zawarty jest w przedziale częstotliwości 420 kHz.

Fluke 805FC poza akcelometrem posiada również sensor siły, który daje pewność, że wibrometr zostaje przyłożony do maszyny z odpowiednią siłą, która sygnalizowana jest podczas pomiaru odpowiednim kolorem diody LED.

## Fluke Connect

Gromadzenie danych z wielu urządzeń pomiarowych często stanowi problem





Rys. 4

z punktu widzenia akwizycji oraz przechowywania wyników badań. Alternatywą dla klasycznych rozwiązań jest Fluke Connect, który umożliwia przesyłanie, przechowywanie oraz analizowanie danych w chmurze. Przy pomocy smartphona, który stanowi hub między urządzeniami pomiarowymi a chmurą danych, możemy przypisać do wcześniej zdefiniowanej maszyny – np.: silnika elektrycznego – pomiary wibracji i termogramy (rys. 4).

Fluke Connect daje również możliwość podzielenia się danymi z innymi użytkownikami aplikacji będącymi w naszym zespole. Dzięki temu jesteśmy również w stanie nadać komunikat do członka naszego zespołu mówiący o tym, że konieczna jest jego interwencja. Fluke Connect to również oprogramowanie dostępne z poziomu przeglądarki internetowej, którą znaleźć można pod adresem <https://connect.fluke.com/>. Po zalogowaniu się do naszego konta dostajemy dostęp do całej bazy danych. Została tu również zaszyta funkcja analityczna wskazująca na stan diagnozowanego urządzenia elektrycznego. Aplikacja Fluke Connect dostępna jest do bezpłatnego pobrania w AppStore, jak i Google Play.

 Karol Bielecki

Fluke Europe B.V.

reklama

## Poznaj kamery termowizyjne Fluke z bliska

odwiedź nas na targach Automaticon 1-4 marca 2016 w Warszawie Hala 3 stoisko F8

Wyświetlacz LCD  
o przekątnej 8,9 cm  
640x480

Notatki głosowe

Darmowa aplikacja  
Fluke Connect



Łączność Wi-Fi



Ponad cztery godziny ciągłej pracy.  
Sprawdzenie stanu baterii bez konieczności włączenia kamery.

 **FLUKE  
CONNECT™**

System  
automatycznej  
regulacji ostrości  
LaserSharp™

Kamera obrazu  
widzialnego  
5,0 megapiksele



Matryca FPA,  
mikrobolometr  
niechłodzony,  
320 x 240 pikseli  
Możliwość instalacji  
dodatkowych  
soczewek



# Robot przemysłowy Kawasaki paletyzuje mrożoną cebulę w firmie FROST

Gabriela Szwałkowska, Jakub Sczaniecki

Firma FROST Barbara Wegenke zajmuje się produkcją mrożonych warzyw i owoców. Produkcja ta obejmuje mrożoną cebulę, cukinię oraz dynię, choć zdecydowanie produktem numer 1 jest cebula, która stanowi 90 proc. produkcji. Wytworzone produkty pakowane są w całą gamę opakowań tak, aby sprostać potrzebom klientów. W jednym z firmowych zakładów produkcyjnych – w Jarogniewicach – postanowiono zmodernizować linię produkcyjną i zainstalować robota Kawasaki do paletyzacji.

Historia firmy sięga początku lat 80. XX w., kiedy podjęto decyzję o budowie Przetworni Owoców i Warzyw w Jarogniewicach. Celem działalności zakładu było przetwarzanie płodów rolnych wyprodukowanych na ponad 2 tys. hektarów okolicznych terenów. Dostosowując przetwornię do realiów rynkowych, zainwestowano w budowę nowoczesnych, w pełni zautomatyzowanych linii technologicznych dla poszczególnych działów produkcyjnych.

W sierpniu 2008 r. zakład w Jarogniewicach wyposażony został w najnowszej generacji linię ważąco-pakującą do pakowania mrozonek w worki lub kartony od 5 do 25 kg oraz robota paletyzującego Kawasaki. Wysoki potencjał produkcyjny osiągnięty jest dzięki przeprowadzonym inwestycjom modernizacyjnym, a także rozbudowie i unowocześnieniu instalacji chłodniczej w zakładzie w Jarogniewicach oraz bliźniaczemu wyposażeniu nowo powstałego obiektu w Ponętowie Górnym Pierwszym. Wydajność każdego z zakładów wynosi 5 ton na godzinę i gwarantuje firmie Frost pozycję największego w kraju producenta mrożonej cebuli.

## Problem

Zadania wykonywane przez pracowników zaliczały się do ciężkich i wymagających. Przed wdrożeniem operatorzy byli odpowiedzialni za układanie wielokilogramowych kartonów lub worków na paletach. Kolejnym etapem ich pracy było przewożenie wózkiem widłowym pełnych palet, a następnie ręczne



ofoliowanie produktu, który w taki sposób był przygotowywany do transportu.

Właściciel firmy – Barbara Wegenke – miała kilka powodów do zmiany takiego stanu rzeczy. Jednym z nich były trudności w znalezieniu pracowników na stanowisko do paletyzacji, co skutkowało znaczną rotacją pracowników. Dodatkowo pojawiła się potrzeba zwiększenia wydajności produkcji i zaspokojenia rosnących potrzeb rynku. Firmie zależało także na rozwoju i wprowadzeniu nowoczesnych technologii. Głównie z tych powodów zdecydowano się na zakup nowej linii produkcyjnej, której istotnym elementem było wykonanie stanowiska do paletyzacji z udziałem robota Kawasaki.

## Rozwiązanie

Wybór firmy integratorskiej był oczywisty dla Frost. Barbara Wegenke postanowiła podjąć współpracę z już wcześniej sprawdzoną i zaufaną firmą P.W. DREWMAX Tadeusz Sądziadek i Wspólnicy Sp. j., która zaproponowała i wdrożyła rozwiązanie bazujące na robocie Kawasaki, dostarczonym przez firmę ASTOR. Prace wdrożeniowe trwały ok. 2 miesięcy.

– Paletyzacja produktów w firmie Frost była wymagającym projektem ze względu na dużą różnorodność opakowań (różnego wymiaru kartony oraz oszronione worki), a także palety o różnych wymiarach. Firma Drewmax zaprojektowała i wykonała chwytak wykorzystujący pneumatyczne generatory próżni oraz urządzenia peryferyjne do transportu opakowań i palet. W tym projekcie wykorzystano robota Kawasaki ZX130L.



Dzięki funkcjonalności języka programowania AS, zastosowanego w robotach Kawasaki, możliwe było zbudowanie elastycznej i bardzo przejrzystej aplikacji, pozwalającej na ułożenie w zasadzie dowolnych opakowań w dowolnej konfiguracji na dowolnej palecie. W aplikacji tej wykorzystano również możliwość tworzenia interfejsu użytkownika na *teach pendancie* robota, dzięki czemu aplikacja została wyposażona w prosty interfejs do modyfikacji schematów układania, co znacznie uprościło obsługę gniazda paletyzacji – opowiada Tomasz Maciejewski, Automatyk w firmie DREWMAX, która była integratorem wdrożenia.

Zainstalowano transporter palet, który dostarcza palety z dwóch stron robota. Robot Kawasaki ZX130LFD42 układa na paletach 15–20-kilogramowe worki foliowe lub 10-kilogramowe kartony z zamrożoną cebulą pokrojoną w kostki lub w plastry. Następnie tak załadowana paleta jest transportowana do owijarki palet, gdzie następuje zawinięcie produktów folią, i z tego miejsca gotowa paleta trafia do transportu.

Stanowisko do paletyzacji z robotem Kawasaki stanowi istotny element projektu linii produkcyjnej, w której głównym elementem jest tunel zamrażalniczy.

Warto zwrócić uwagę na to, że technologia produkcji w firmie Frost nie uległa zmianie, zmianie uległy jedynie narzędzia, którymi wykonywane są działania związane z produkcją mrożonych warzyw.

## Rezultat

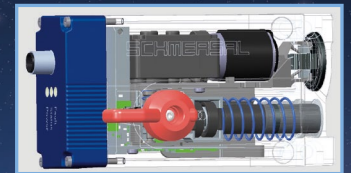
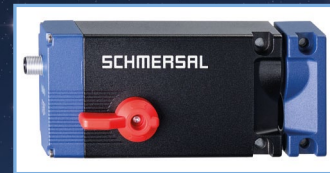
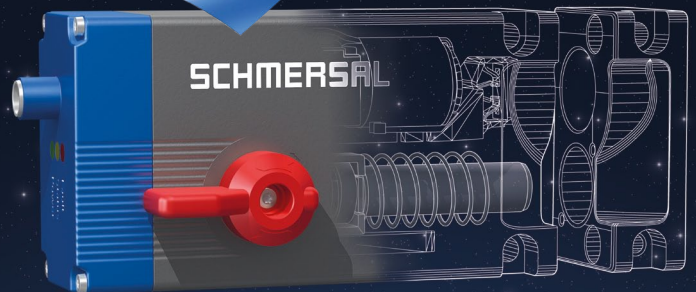
– Unowocześnienie linii transportu wraz z zainstalowaniem robota do paletyzacji pozwoliło na zwiększenie wydajności o 30 proc. oraz rozwój pracowników i ich kontakt z nowoczesną technologią, ale także na wzrost wartości firmy Frost i postrzeganie jej jako nowoczesnej – podsumowuje Henryk Tomczyk, Kierownik Działu Utrzymania Ruchu w firmie Frost.

Efektem robotyzacji jest m.in. zwiększona wydajność i oszczędność czasu. Czynności paletyzacji wykonywane są dużo szybciej przez robota niż ręcznie przez pracowników. Dodatkowo dokładna paletyzacja oraz owijanie folią palet pozwalają na utrzymanie stałej wysokiej jakości zapakowanych produktów i zabezpieczenie ich na czas transportu.

– Teraz pracownikom została powierzona mniej obciążająca praca, jaką jest sortowanie cebuli oraz utrzymanie czystości w zakładzie. Pracownicy przekonali się, że robot nie pozbawił ich pracy, a wręcz przeciwnie – wyręczył w najcięższych obowiązkach. Modernizacja linii produkcyjnej spowodowała również 2-krotny wzrost produktywności: z 1200 ton zamrożonej cebuli paletyzowanej miesięcznie do 2500 ton – podsumowuje Barbara Wegenke, Prezes firmy Frost.

Zarówno klient, jak i integrator dostrzegli zalety współpracy z firmą ASTOR, która poza dystrybucją systemów automatyki i robotyki zapewnia pakiet usług dodatkowych. Są to m.in. konsultacje techniczne i biznesowe, doradztwo przedwdrożeńowe, profesjonalne wsparcie techniczne (w tym m.in. przeglądy okresowe).

Zapraszamy na targi  
**AUTOMATICON 2016**  
Stoisko B 10  
Hala I



## Ogromny krok w bezpieczeństwie **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

Bezpieczeństwo od profesjonalistów



# Wykorzystanie systemu monitoringu maszyn w kopalniach odkrywkowych do rejestracji zużycia paliwa

Mateusz Szymiec, Wiktor Kubiński, Andrzej Kotarba

## Wprowadzenie


Rozwój myśli technicznej oraz obserwowane w ostatnich latach zwiększenie znaczenia cyfryzacji sprawiły, że działania związane z przetwarzaniem i analizą danych znajdują coraz większe uznanie wśród inżynierów. Gromadzenie danych, ich przetwarzanie i obróbka znajdują swoje odzwierciedlenie również w górnictwie. Powszechna dostępność technologii informacyjnych i nadzór elektroniczny nad procesem produkcji zyskały na znaczeniu również dla odkrywkowych zakładów górniczych. Wzrost konkurencji oraz wahania popytu na surowce mineralne, kruszywa, a także surowce energetyczne sprawiają, iż inżynierowie i pracownicy dozoru technicznego poszukują rozwiązań pozwalających na obniżenie kosztów wydobycia i eksploatacji wtórnej przeróbki surowca. Umiejętne posługiwanie się danymi o procesie produkcji pozwala nie tylko zidentyfikować jego słabe strony, ale także wspomóc jego planowanie, a w razie konieczności odpowiednio szybko zastosować właściwe środki zaradcze. W niniejszym artykule autorzy zwrócili uwagę na zastosowanie systemu GPS w monitoringu i kontroli pracy maszyn górniczych pracujących w kopalniach, ze szczególnym zastosowaniem do racjonalizacji zużycia paliwa.

## 1. Zastosowanie systemów GPS do monitorowania zużycia paliwa przez maszyny górnicze w kopalniach odkrywkowych

Technologia GPS i komunikacja satelitarna zdają się nie mieć ograniczeń. Systemy GPS w przemyśle pracują od dawna. Szerokie zastosowanie satelitarnego przesyłu danych, począwszy od geodezji i kartografii poprzez transport, a skończywszy na zastosowaniach w rolnictwie, sprawia, że inżynierowie otrzymują dane o analizowanym i śledzonym procesie w czasie rzeczywistym z dowolnego miejsca na świecie. Urządzenia pomiarowe dostarczają coraz większej ilości danych procesowych, które po odpowiedniej analizie pozwalają na uzyskanie cennych informacji o procesie, w tym także jego słabych stronach, takich jak: nieuzasadnione zużycia paliwa, wydłużony czas przestoju maszyn, niska efektywność pracy operatorów, zagrożenia standardów BHP. Wdrożenie systemu nadzoru i kontroli nad parkiem maszynowym w kopalniach odkrywkowych pozwala na:

- kontrolę zużycia paliwa przez pracujące maszyny;
- ocenę charakterystyki pracy operatorów maszyn;
- lokalizację sprzętu;
- określenie pola pracy maszyny;

**Streszczenie:** W prezentowanym artykule przedstawiono nowoczesne podejście do sposobu monitorowania zużycia paliwa i nadzoru nad parkiem maszynowym w odkrywkowych zakładach górniczych. Zaprezentowano kluczowe wskaźniki wydajnościowe odzwierciedlające wymierne korzyści finansowe otrzymane dzięki rejestracji parametrów pracy maszyn z zainstalowanym systemem komunikacji satelitarnej.

 **Abstract:** This article shows modern approach to the way of fuel consumption and control over machines fleet in open mine pits. Key efficiency indicators, which reflect the relative financial benefits obtained due to recording of the machines working parameters with the installed satellite communication system, have been presented.

- eliminację zdarzeń niepożądanych związanych z pracą każdej maszyny;
- monitorowanie stanu technicznego oraz właściwe utrzymanie i serwis maszyn.

System GPS stosowany w maszynach górniczych musi posiadać określoną specyfikę, gdyż maszyny z uwagi na swoje przeznaczenie pracują w ściśle zdefiniowanym obszarze, a zarządzanie nimi obejmuje nadzór nad odpowiednią efektywnością ich pracy. Faktem jest, że określenie pola działania maszyn wywiera istotny wpływ na przebieg kontroli nad prawidłowością oraz zakresem wykonywanej pracy. W zarządzaniu pracą kopalni istotny jest przede wszystkim sposób pracy monitorowanej maszyny, tzn. ilość obrotów silnika, obciążenie i zużycie paliwa, a nie tylko, jak ma to miejsce w przypadku transportu, sama lokalizacja jednostki. Należy zaznaczyć, iż w przypadku odkrywkowych zakładów górniczych paliwo stanowi jedną z najbardziej kosztownych pozycji obok podatków, wynagrodzeń i amortyzacji sprzętu. W zależności od typu i charakterystyki wydobywanego materiału i jego przeróbki koszt paliwa może sięgać nawet do 35% wszystkich kosztów zakładu górniczego. Wprowadzenie nawet niewielkich oszczędności w tym zakresie w znaczący sposób przekłada się na wynik finansowy jednostki.

Stosowane systemy monitoringu paliwa pozwalają zweryfikować, czy całe paliwo trafia do zbiornika danej maszyny, czy

# Zamieniamy energię w sukces

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



**Tabela 1.** Redukcja wolnych obrotów dla koparki i ładowarki

	Typ maszyny	Czas pracy, [gg:mm]	Czas pracy w trybie obciążonym, [gg:mm]	Czas pracy w trybie biegu jałowego [gg:mm]	Zużyte paliwo na biegu jałowym, [dm <sup>3</sup> ]	Całkowite zużycie paliwa, [dm <sup>3</sup> /miesiąc]	Udział wolnych obrotów, [%]
Przed instalacją systemu nadzoru	Koparka	128:15	112:35	15:40	32,51	1709,18	12
	Ładowarka	95:34	73:12	22:22	55,14	1527,30	23
Po instalacji systemu nadzoru	Koparka	116:12	111:40	4:32	9,40	1672,42	4
	Ładowarka	86:14	73:15	12:59	32,01	1125,30	15

Źródło: opracowanie własne

**Tabela 2.** Kluczowe wskaźniki efektywności dla koparki Hitachi 350 LC po zainstalowaniu systemu monitoringu maszyny

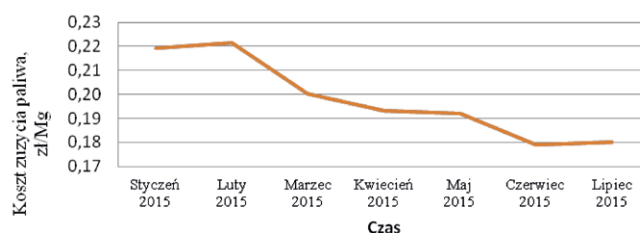
Wskaźnik/KPI	I 2015	II 2015	III 2015	IV 2015	V 2015	VI 2015	VII 2015
Liczba mth/miesiąc	280	278	275	272	269	265	260
Wydobycie kruszywa, Mg	112000	112590	123750	128384	130465	139125	136500
Zużycie ON, dm <sup>3</sup> /miesiąc	5485	5562	5530	5532	5587	5559	5491
Wydobycie, Mg/mth	400	405	450	472	485	525	525
Zużycie ON, dm <sup>3</sup> /mth	19,59	20,01	20,11	20,34	20,77	20,98	21,12
Koszt paliwa, zł/Mg	0,22	0,22	0,20	0,19	0,19	0,18	0,18

Źródło: Opracowanie własne

nie dochodzi do marnotrawstwa lub jego kradzieży. Jako że moment tankowania należy do najbardziej newralgicznych operacji z punktu widzenia nadużyć, oprócz systemów nadzoru elektronicznego również nadzór przez służby dozoru kopalni jest elementem koniecznym. Istotny z punktu widzenia redukcji kosztów jest nadzór pozwalający na likwidację zbędnych przestoju maszyny (redukcja wolnych obrotów silnika). Przykład redukcji wolnych obrotów po instalacji systemu nadzoru został przedstawiony w tabeli 1.

Dane zawarte w tabeli 1 przedstawiają charakterystyki maszyn pracujących w ciągu technologicznym przy uwzględnieniu powtarzalności procesu wydobywania kruszywa. Jak wynika z tabeli 1, poprzez zastosowanie systemu monitoringu nastąpiło zmniejszenie nieefektywnej pracy operatorów zarówno dla koparki, jak i ładowarki. Różnica w procentowym udziale wolnych obrotów silnika w sumarycznym czasie jego pracy przed i po instalacji systemu monitoringu wynosiła odpowiednio 8% dla koparki oraz 8% dla ładowarki. Z uwagi na fakt, iż zastosowanie systemu monitoringu maszyn górniczych można traktować jako inwestycję usprawniającą, istotne staje się określenie wskaźników ekonomicznych, takich jak: stopa zwrotu inwestycji ROI czy metoda oceny efektywności inwestycji z wykorzystaniem wskaźnika NPV (*Net Present Value*) [1].

Kluczowym czynnikiem pozwalającym na określenie dynamiki zmian w procesie produkcyjnym, jako wydajności, jest zastosowanie kluczowych wskaźników efektywności KPI (*Key Performance Indicators*). W przypadku procesu wydobywania w kopalniach wskaźnikami takimi mogą być: wydobycie, zużycie paliwa oraz wskaźniki pośrednie przedstawiające koszty paliwa. Dynamikę zmian wskaźników wydobywania, zużycia, kosztów paliwa przedstawiono w tabeli 2.



**Rys. 1.** Redukcja kosztów zużycia paliwa w procesie wydobywania i załadunku

Dane zawarte w tabeli 2 uzyskano w siedmiomiesięcznym okresie czasu wydobywania, monitorując zmieniającą się wydajność produkcji. Należy zaznaczyć, iż charakterystyka pracy maszyny obejmowała wydobywanie piasku wraz z jego załadunkiem na samochody ciężarowe. Dynamikę zmian kosztów przedstawionych w tabeli 2 pokazano na rysunku 1.

Pozornie błędnie może wydawać się, iż nastąpił wzrost zużycia oleju napędowego na motogodzinę pracy maszyny. Wzrost ten spowodowany jest skróceniem pracy maszyny na biegu jałowym podczas oczekiwania przez operatora maszyny na załadunek surowca na samochody ciężarowe. Z ekonomicznego punktu widzenia istotny jest wskaźnik prezentujący koszt zużycia paliwa na każdą wydobytą i załadowaną tonę surowca. Zapewnienie ciągłości produkcji oraz niezawodności maszyn i urządzeń ma ogromne znaczenie nie tylko dla przemysłu górniczego. W zależności od wielkości parku maszynowego i rozlokowania poszczególnych maszyn istotne miejsce odgrywa

Tabela 3. Wskazania zużycia paliwa przy wykorzystaniu systemu GPS

Typ maszyny	Zużyte paliwo na biegu jałowym, [dm <sup>3</sup> ]	Całkowite zużycie paliwa, [dm <sup>3</sup> /miesiąc]	Jednostkowe zużycie paliwa, [dm <sup>3</sup> /godz.]	Tankowanie, [dm <sup>3</sup> /miesiąc]	Paliwo stan początkowy [dm <sup>3</sup> ]	Paliwo stan końcowy, [dm <sup>3</sup> ]
<b>Przesiewacze</b>						
I.	18,00	1618,61	13,56	1689,34	145,23	215,96
II.	19,35	2448,09	11,11	2534,34	95,35	181,60
<b>Spychacze</b>						
III.	4,54	620,65	13,08	611,90	256,89	248,14
IV.	15,30	1876,03	22,11	1756,67	320,11	200,75
<b>Koparki</b>						
V.	13,01	1448,87	24,76	1418,11	167,98	137,22
VI.	94,95	3555,05	14,55	3461,73	234,23	140,91
VII.	108,78	5516,75	21,11	5229,79	376,11	89,15

zaopatrzenie i dostawa paliwa dla pracującego sprzętu. W chwili obecnej coraz więcej kopalń rezygnuje z utrzymywania własnych służb zaopatrzenia w paliwo na rzecz usług zewnętrznych. Zaplanowanie dostaw właściwych ilości paliwa na czas ma ściśle uzasadnienie nie tylko z punktu widzenia operacyjnego, ale również ekonomicznego. Wielokrotnie zdarza się, że zainstalowane w maszynach wskaźniki poziomu paliwa wskazują wy-

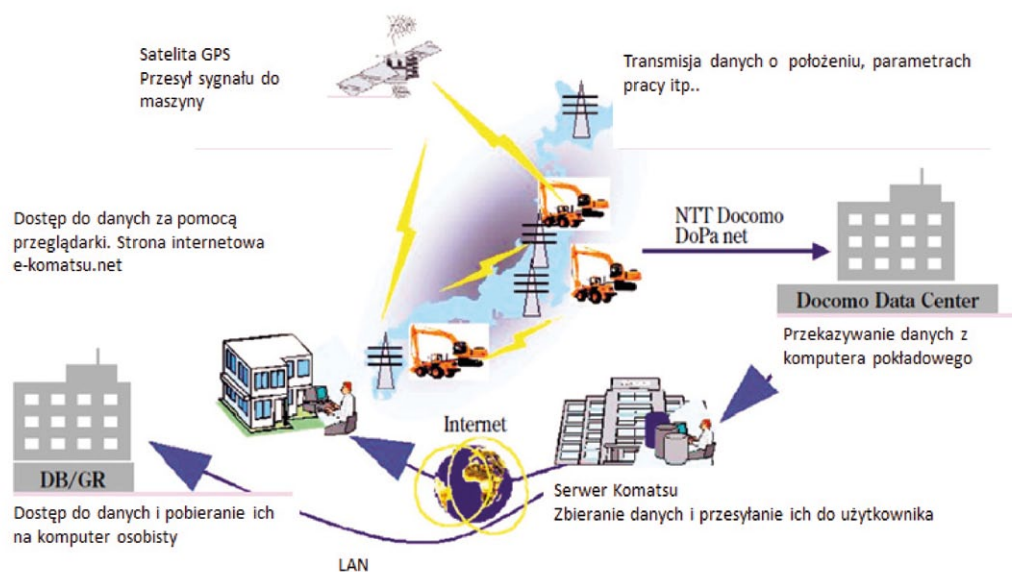
niki z dużym błędem, co z kolei prowadzi do niewłaściwej gospodarki paliwowej przedsiębiorstwa. Systemy nadzoru pracy maszyn oparte o technologie GPS pozwalają w czasie rzeczywistym na określenie ilości pozostałego w zbiorniku paliwa. Przykład wskazań zużycia paliwa przy wykorzystaniu systemu GPS dla parku maszynowego kopalni odkrywkowej przedstawiono w tabeli 3.

reklama

**BEFARED**  
Fabryka Reduktorów i Motoreduktorów

**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](mailto:befared@befared.pl)

NOWE TECHNOLOGIE



Rys. 2. Konfiguracja systemu KOMTRAX z wykorzystaniem fal naziemnych [4]

Dzięki rozbudowanym funkcjom oprogramowania istnieje możliwość generowania raportów za dowolny okres czasu, co jest istotną korzyścią z punktu widzenia wewnętrznej analizy kosztowej produkcji, jak i rozliczenia z dostawcami zewnętrznymi.

## 2. Zastosowanie systemów GPS do monitorowania stanu technicznego maszyn górniczych

Każdorazowe wyłączenie maszyny z ruchu generuje dla właściciela koszty związane z przestojami produkcji, koniecznością zapłaty kar umownych oraz możliwość utraty klientów na rzecz konkurencji. Fakt ten powoduje, iż producenci sprzętu górniczego już na etapie projektu stawiają wymagania, aby zminimalizować ryzyko awarii i przestoju. W celu wyeliminowania potencjalnych awarii konieczna jest identyfikacja jakichkolwiek problemów technicznych oraz otrzymanie przez służby serwisowe informacji o niewłaściwych odczytach parametrów bez żadnych opóźnień. Jednym z bardzo korzystnych rozwiązań technologicznych jest bezprzewodowy system monitorujący, stworzony przez koncern Komatsu, o nazwie Komtrax (*Komatsu Tracking System*). System pozwala na dostarczanie szczegółowych informacji o poszczególnych maszynach i całej flocie, umożliwiając redukcję kosztów i maksymalizację wydajności pracy [2]. Działanie systemu opiera się na wykorzystaniu modemu i anteny, które gromadzą dane oraz przesyłają je do satelity Orbcomm [3]. Konfigurację systemu Komtrax przedstawia rysunek 2. System regularnie pobiera dane za pomocą łącza satelitarne lub sieci komórkowej.

Przesyłanie danych w trybie ciągłym do bazy firmy Komatsu pozwala użytkownikowi przy pomocy przeglądarki internetowej śledzić profil i charakterystykę pracy danej maszyny. Aplikacja Komatsu Tracking System pozwala na monitorowanie około 20 współzależnych parametrów pracy maszyny, dostarczając kluczowych informacji o lokalizacji, całkowitym czasie pracy silnika, liczbie motogodzin i czasie pracy maszyny na biegu jałowym. Istotne z punktu bezpieczeństwa i kontroli jest

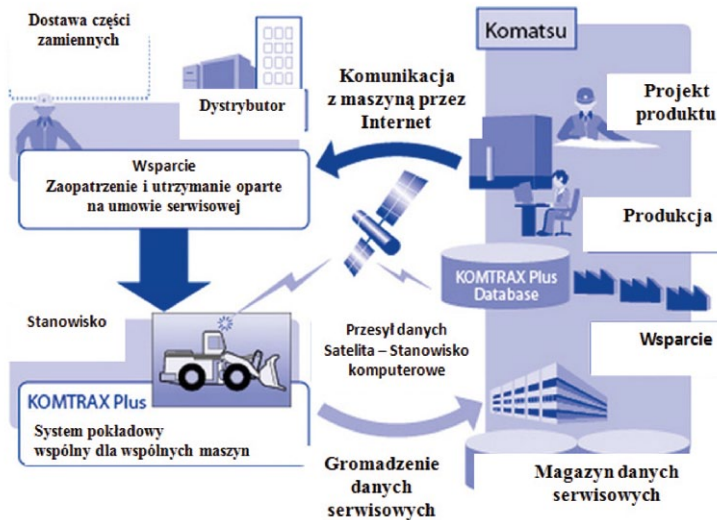
zastosowanie ograniczenia pola pracy maszyny lub włączenie blokady silnika we wskazanym okresie czasu. Z uwagi na zarejestrowane przez czujniki pomiarowe błędy parametrów pracy, służby serwisowe producenta mogą ze znacznym wyprzedzeniem określić prawdopodobieństwo wystąpienia awarii i podjąć odpowiednie kroki zaradcze. Zdarzenia związane z całkowitym wyłączeniem maszyny należą do zdarzeń rzadkich, co przekłada się na wysoką dostępność maszyny i obniżenie kosztów eksploatacji. Z uwagi na fakt, iż koszty napraw po wystąpieniu awarii są o 1,5–2,0 razy większe od kosztów przeglądów poprzedzających jej wystąpienie, Komatsu wprowadziło dodatkowo nowatorski system Komtrax Plus (VHMS – *Vehicle Health Monitoring System*) umożliwiający ciągłe zbieranie i analizowanie danych dotyczących parametrów pracy, stanu technicznego maszyny oraz zagrożeń związanych z awarią sprzętu [5]. Głównym zadaniem systemu Komatsu VHMS jest redukcja kosztów utrzymania bieżącego. Zainstalowanie systemu VHMS pozwala użytkownikowi na osiągnięcie następujących korzyści [6]:

- uniknięcia awarii dzięki analizowaniu parametrów pracy maszyny oraz ich kształtowania się w czasie eksploatacji;
- minimalizację czasu przestoju maszyny poprzez możliwość zaplanowania prac serwisowych;
- określenie typu awarii oraz redukcję czasu potrzebnego na jej usunięcie;
- wydłużenie cyklu czasu eksploatacji maszyny poprzez prawidłowe jej utrzymanie i konserwację.

Zasadę działania systemu zarządzania Komtrax Plus przedstawiono na rysunku 3.

Dane z maszyny przesyłane są za pośrednictwem satelity do serwera, a następnie przez sieć Internet do lokalnych serwisów oraz użytkowników końcowych. System rejestruje dane z kluczowych czujników maszyny. Przewidując czas przeglądu, istnieje możliwość zamówienia części serwisowych bez zbędnego wyprzedzenia. Zastosowanie systemu VHMS w maszynach Komatsu skutkuje wydłużeniem czasu pomiędzy naprawami głównymi z 12 000 motogodzin do 20 000 motogodzin [5].





reklama

## Razem możemy osiągnąć więcej!



Oferujemy sprzedaż oraz serwis dla:

- Motoreduktorów stożkowych, ślimakowych, walcowych
- Elektrobębnow
- Silników elektrycznych i przekładni
- Sprzęgieł i hamulców
- Doradztwo techniczne

**Bauer**  
Gear Motor



MAGNET SERVICE  
**BINDER**  
Power Technology



Rys. 3. Zasada działania systemu zarządzania Komatsu: KOMTRAX Plus & KOMTRAX Plus [7]

### Podsumowanie

W obliczu zmieniających się modeli biznesowych systemy zarządzania produkcją ulegają ciągłej optymalizacji. Wkraczające cyfryzacja i automatyzacja nie omijają również górnictwa. Projektowane w ostatnich latach nowoczesne kopalnie w sukcesywny sposób wykorzystują systemy nadzoru GPS oraz łączność satelitarną w procesie wydobywania. Zdecydowanymi pionierami rozwiązań nadzoru nad sprzętem górniczym są światowi liderzy w produkcji maszyn górniczych, tacy jak: Caterpillar, Komatsu, Hitachi i Volvo. Kluczowym czynnikiem przemawiającym nad zastosowaniem systemów GPS, oprócz przedstawionych w artykule zastosowań, są również względy bezpieczeństwa pracy operatorów sprzętu i maszyn górniczych. Zastosowanie nowoczesnych technologii przesyłu i analizy danych wpływa na zwiększenie efektywności produkcji oraz pozyskiwanie surowców w optymalny sposób, zgodnie z zasadami szeroko rozumianej sztuki górniczej.

### Literatura

- [1] KUBIŃSKI W., SZYMIEC M.: *Racjonalizacja procesów produkcyjnych i systemów technicznych poprawiająca działania odkrywkowego zakładu górniczego*. [W:] *Zarządzanie przedsiębiorstwem* [Dokument elektroniczny]: teoria i praktyka 2014.
- [2] Komatsu Wireless Monitoring System. [- ad/browser/Dokumenty/Komtrax.pdf, Wrzesień 2015.
  - \[3\] Monitorowanie i trucking maszyn budowlanych – nowość Komtrax Komatsu, <http://blog.machineryzone.pl/2012/07/monitorowanie-i-trucking-maszyn-budowlanych-nowosc-komtrax-komatsu/>, Październik 2015.
  - \[4\] ARAKAWA S.: \*Development and Deployment of KOMTRAX STEP 2\*, \[www.komatsu.com/CompanyInfo/profile/report/pdf/150-03\\\_E.pdf\]\(http://www.komatsu.com/CompanyInfo/profile/report/pdf/150-03\_E.pdf\), Wrzesień 2015.
  - \[5\] MURAKAMI T. I IN.: \*Development of Vehicle Health Monitoring System \(VHMS/ WebCARE\) for Large-Sized Construction Machine\*, \[http://www.komatsu.com/CompanyInfo/profile/report/pdf/150-04\\\_E.pdf\]\(http://www.komatsu.com/CompanyInfo/profile/report/pdf/150-04\_E.pdf\), Wrzesień 2015.
  - \[6\] Komatsu – Diagnostyka Maszyn. \[http://www.komatsupoland.pl/serwis-maecnas\\\_nec\\\_libero\\\_dui.html\]\(http://www.komatsupoland.pl/serwis-maecnas\_nec\_libero\_dui.html\), Wrzesień 2015.
  - \[7\] Komatsu Service and Solutions \[http://www.komatsu.com/CompanyInfo/profile/product\\\_supports/\]\(http://www.komatsu.com/CompanyInfo/profile/product\_supports/\), Październik 2015.](http://www.komatsupoland.pl/uplo-</a></li>
</ol>
</div>
<div data-bbox=)

✉ Mateusz Szymiec - IMS Controls,  
e-mail: matszymiec@gmail.com

Wiktor Kubiński - AGH Akademia  
Górnictwo-Hutnicza im. Stanisława Staszica  
w Krakowie, Wydział Zarządzania,  
e-mail: wkubinsk@zarz.agh.edu.pl

Andrzej Kotarba - Gegenbauer Polska,  
e-mail: akotarba@gegenbauerpolska.pl

artykuł recenzowany

STEINLEN Polska Sp. z o.o.

ul. W. Grabskiego 4/8, 63-500 Ostrzeszów  
tel. 62 732 23 50 lub 52, fax 62 732 23 51  
[www.steinlenpolska.pl](http://www.steinlenpolska.pl)

# Opracowanie metody wyznaczenia zastępczych charakterystyk sprawnościowych dla pomp wyporowych

Piotr Osiński, Paweł Bury, Rafał Cieśllicki, Wojciech Noworolnik

## 1. Wstęp

Pompy wyporowe są elementami hydrostatycznych układów napędowych, które pełnią funkcję generatorów energii. Zamieniają energię mechaniczną dostarczoną przez silnik napędowy na energię ciśnienia zakumulowaną w przetłaczanym czynniku roboczym. O ich szerokim zastosowaniu w układach napędowych i sterujących decyduje spełnienie trzech podstawowych wymagań [2, 9, 10]:

- wytworzenia wysokich ciśnień roboczych przy jak najwyższych sprawnościach;
- zapewnienia odpowiedniej i jak najmniej zmieniającej się wydajności w całym zakresie ciśnień roboczych;
- zdolności do samozasysania cieczy roboczej ze zbiornika.

Realizacja tych wymagań związana jest z zapewnieniem możliwie największej szczelności wewnętrznej, którą zapewnia konstrukcja pomp wyporowych. Wewnętrzna szczelność jest warunkiem koniecznym, umożliwiającym poprawne działanie pomp wyporowych. Działanie pomp wyporowych polega na przetłaczaniu określonej dawki (objętości) czynnika roboczego z przestrzeni ssawnej do tłocznej za pomocą elementów wyporowych. Nie byłoby to możliwe, gdyby nie szczelne oddzielenie przestrzeni ssawnej od tłocznej, oraz szczelność pomiędzy komorą wyporową a elementami wyporowymi. Uzyskana szczelność ma również wpływ na wartość sprawności ogólnej pompy zębatej [1, 2, 4, 6, 9].

Pojęcie sprawności pompy jest ściśle związane ze stratami energii występującymi podczas pracy jednostki. Biorąc pod uwagę przyczynę ich powstawania, straty w pompach wyporowych można podzielić na: straty objętościowe oraz straty hydrauliczno-mechaniczne [2, 4, 9].

Straty objętościowe (wolumetryczne) spowodowane są przeciekami czynnika roboczego z komór wyporowych przez szczeliny, występujące pomiędzy elementami wyporowymi a ściankami komór roboczych. Zmniejszają one ilość cieczy dostarczaną każdorazowo do obszaru tłoczego. Końcowym efektem jest zmniejszenie wydajności teoretycznej  $Q_t$  o wartość  $\Delta Q$ , która określa wielkość strat objętościowych. Wydajność rzeczywistą  $Q_{rz}$  pompy można zdefiniować wzorem:

$$Q_{rz} = Q_t - \Delta Q \quad (1)$$

Aby ocenić wpływ wielkości strat objętościowych na bilans energetyczny pompy wyporowej, zostało wprowadzone pojęcie sprawności objętościowej (wolumetrycznej). Jej wartość od-

**Streszczenie:** W artykule przedstawiona została metoda wyznaczania zastępczych charakterystyk sprawnościowych. Opisanie zostało zastosowanie metody, warunki przeprowadzenia badań oraz algorytm opracowania i przedstawiania uzyskanych charakterystyk.

**Abstract:** This paper presents method of creating vicarious efficiency characteristics. Here is described utility, conditions for research and the method of elaborate and present the characteristics.

powiada ilorazowi wydajności rzeczywistej  $Q_{rz}$  do wydajności teoretycznej  $Q_t$ :

$$\eta_v = \frac{Q_{rz}}{Q_t} = \frac{Q_t - \Delta Q}{Q_t} = 1 - \frac{\Delta Q}{Q_t} \quad (2)$$

Straty hydrauliczno-mechaniczne spowodowane są przez tarcie, występujące pomiędzy wszystkimi współpracującymi powierzchniami, oraz przez opory przepływu czynnika we wszystkich kanałach wewnętrznych pompy. Mają wpływ na wartość momentu przyłożonego do wałka pompy sprawiając, iż moment rzeczywisty  $M_{rz}$  jest większy od momentu teoretycznego  $M_t$  o wartość momentu strat  $\Delta M$ :

$$M_{rz} = M_t + \Delta M \quad (3)$$

Analogicznie do sprawności objętościowej (wolumetrycznej) wprowadzony został parametr opisujący sprawność hydrauliczno-mechaniczną. Jego wartość określa się jako iloraz momentu teoretycznego  $M_t$  do momentu rzeczywistego  $M_{rz}$ , przyłożonego do wałka pompy:

$$\eta_{hm} = \frac{M_t}{M_{rz}} = \frac{M_t}{M_t + \Delta M} = \frac{1}{1 + \frac{\Delta M}{M_t}} \quad (4)$$

Z kolei sprawność całkowita pompy wyporowej jest stosunkiem mocy efektywnej  $N_e$ , jaką można wykorzystać w układzie, do mocy napędowej  $N_g$ , dostarczonej do jednostki przez układ

# RTH przenośny oscyloskop Rohde & Schwarz. Odkryj go w 2 minuty!

R&S®Scope Rider idealny do pracy w terenie:

- ▮ 60 MHz do 500 MHz z próbkowaniem 5 Gsampli/s
- ▮ Izolowane kanały i cyfrowy multimetr: CAT IV 600 V
- ▮ IP51: wzmocniona obudowa, odporna na wodę i kurz
- ▮ 7" dotykowy ekran pojemnościowy
- ▮ Zdalne sterowanie – bezprzewodowy LAN

Czytaj więcej na [www.2-minutes.com/field](http://www.2-minutes.com/field)

**2** MIN  
**2** be  
sure.  
[2-minutes.com](http://2-minutes.com)



Umów się na DEMO!  
Tel. 22 337 6490



Zobacz film!

  
**ROHDE & SCHWARZ**

napędowy (5). Rozpisując obie moce oraz przekształcając równanie, sprawność całkowitą pompy można przedstawić jako iloczyn sprawności wolumetrycznej oraz sprawności hydrauliczno-mechanicznej [1, 2, 5, 9, 10]:

$$\eta_c = \frac{N_e}{N_g} = (\dots) = \eta_v \eta_{hm} \quad (5)$$

Sprawność pomp wyporowych oraz jej zmiany wraz z parametrami pracy należą do podstawowych informacji charakteryzujących jednostkę. Wyznaczenie charakterystyk sprawnościowych jest ważnym elementem oceny jednostki lub porównania jednostek różniących się konstrukcją. Charakterystyki sprawnościowe powinny być również zamieszczone w kartach katalogowych pomp wyporowych.

Zagadnienie wyznaczenia charakterystyk sprawnościowych pomp wyporowych może być skomplikowane ze względu na charakter pracy pompy. Metody numeryczne wymagają wprowadzenia koniecznych przybliżeń zachodzących zjawisk, powodując uzyskanie przybliżonych przebiegów teoretycznych. Najlepsze rezultaty uzyskuje się przez przeprowadzenie badań doświadczalnych na wcześniej ustalonej liczbie jednostek. Badania te umożliwiają uzyskanie rzeczywistych charakterystyk sprawnościowych. Wymagają one określenia odpowiednich zakresów pomiarowych, dobrania stanowiska pomiarowego oraz analizę uzyskanych wyników.

Artykuł przedstawia metodę, służącą do kompleksowego wyznaczenia charakterystyk sprawnościowych, uzyskanych na podstawie badań doświadczalnych określonej liczby jednostek. Zaprezentowana metoda może być wykorzystana do:

- określenia wpływu wprowadzonej jednej lub kilku modernizacji w konstrukcji pompy [3];
- przeprowadzenia zestawienia dla populacji pomp pogrupowanych i złożonych z większej liczby jednostek, których porównywanie każdej pompy z osobna byłoby utrudnione lub niemożliwe ze względu na rozrzut w otrzymanych doświadczalnie wynikach;
- wyznaczenia zastępczych charakterystyk statycznych dla wybranej konstrukcji pompy na podstawie badań przeprowadzonych dla większej liczby przebadanych pomp.

## 2. Wyznaczenie zakresów pomiarowych

Przed przystąpieniem do badań należy ustalić zakresy pomiarowe, w których badane będą poszczególne jednostki. Zakresy te stanowią zbiór punktów pomiarowych, czyli punktów pracy, w których mierzona będzie wartość wydajności pompy (oraz momentu na wale pompy, w przypadku wyznaczania charakterystyk sprawności hydrauliczno-mechanicznych). Powinny one obejmować różne prędkości obrotowe oraz ciśnienia pracy od założonej wartości minimalnej do ciśnienia nominalnego.

Należy również przyjąć odpowiednią temperaturę badań, z odchyleniem nieprzekraczającym  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Warto jest również stworzyć przynajmniej jeden zakres pomiarowy w innej temperaturze, tak aby punkty pomiarowe pokrywały się z punktami z pierwszego zakresu przynajmniej dla jednej wartości prędkości obrotowej. Zabieg ten może umożliwić określenie zależności występujących pomiędzy zmianą temperatury a przeprowa-



Rys. 1. Przykładowy zakres pomiarowy dla jednej temperatury

dzoną modernizacją. Pomiędzy założonymi temperaturami powinna występować różnica sięgająca przynajmniej  $15^\circ\text{C}$ , gdyż mniejsza różnica może spowodować brak wyraźnych efektów porównania.

Przykładowy zakres pomiarowy dla pompy pomp zębatych w oparciu o prowadzone badania własne [3, 4, 5, 6] został przedstawiony na rys. 1. Zakres ten obejmuje pięć różnych prędkości obrotowych oraz ciśnienia robocze od 4 MPa do ciśnienia nominalnego, stopniowane co 4 MPa.

Badania należy przeprowadzić dla określonej liczby jednostek. Im większa liczba przebadanych pomp, tym dokładniej wyznaczone zastępcze charakterystyki sprawnościowe odwzorowują oraz reprezentują badaną grupę. W przypadku stosowania przedstawionej metody w celu określenia wpływu modernizacji pompy zaleca się, aby liczba badanych jednostek przed i po modernizacji była jednakowa.

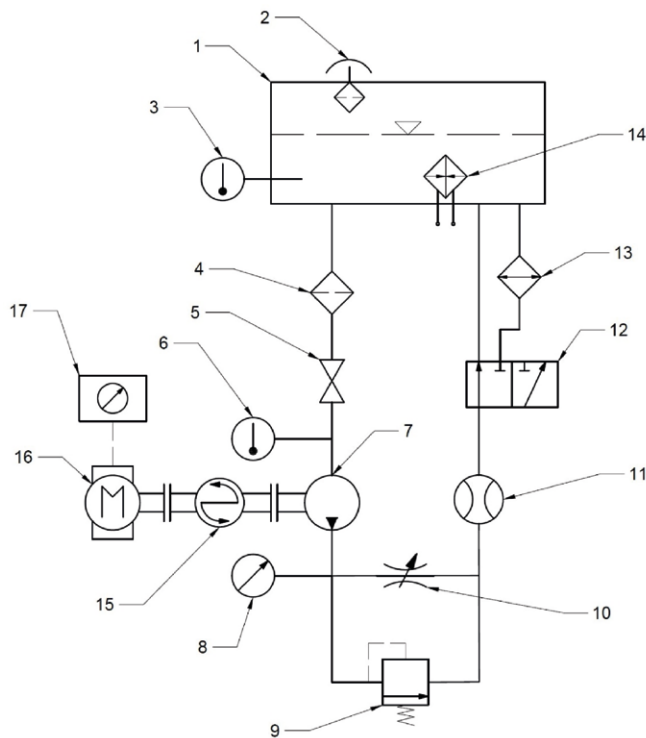
## 3. Stanowisko pomiarowe

Badania należy przeprowadzić na odpowiednio przygotowanym stanowisku, umożliwiającym realizację jego podstawowych zadań. Stanowisko takie powinno zapewnić:

- uzyskanie powtarzalnych warunków pracy dla wszystkich badanych jednostek;
- pomiar wydajności rzeczywistej pompy i/lub momentu obrotowego na wale pompy;
- możliwość zmiany ciśnienia roboczego na wyjściu pompy oraz jego dokładny pomiar;
- możliwość zmiany prędkości obrotowej;
- pomiar temperatury oleju na wejściu do pompy oraz urządzenia wspomagające jej utrzymanie (grzałki oraz chłodnice);
- bezpieczne i sprawne wykonanie badań.

Przykładowe stanowisko robocze, spełniające wyżej wymienione kryteria, zostało przedstawione na rys. 2. W układzie tym badana pompa (7) napędzana jest przez silnik elektryczny (16), którego prędkość obrotowa jest regulowana przez elektroniczny układ regulacji obrotów (17).

Badana pompa pobiera czynnik roboczy ze zbiornika (1). Obciążenie pompy realizowane jest za pomocą zaworu dławiącego (10), natomiast zabezpieczenie badanej pompy przez zawór bezpieczeństwa (9).



Rys. 2. Stanowisko pomiarowe: 1 - zbiornik; 2 - filtr wlewowy; 3, 6 - czujnik temperatury; 4 - filtr; 5 - zawór odcinający; 7 - badana pompa; 8 - manometr; 9 - zawór bezpieczeństwa; 10 - zawór dławiący; 11 - przepływomierz; 12 - zawór sterujący; 13 - chłodnica; 14 - grzałka; 15 - momentomierz; 16 - silnik elektryczny; 17 - elektroniczny układ regulacji obrotów

Do pomiaru ciśnienia tłoczenia służy manometr (8). Wydajność rzeczywista mierzona jest z kolei za pomocą przepływomierza (11). Po przejściu przez przepływomierz ciecz przepływa przez zawór sterujący, kierujący strugę bezpośrednio do zbiornika lub do chłodnicy (13).

Kontrola temperatury odbywa się za pomocą dwóch czujników temperatury (3) i (6), natomiast jej wartość ustalana przy pomocy chłodnicy (13) oraz grzałki oleju (14). Pomiar momentu obrotowego przeprowadza się za pomocą momentomierza (15).

#### 4. Opracowanie wyników badań

Pierwszy etap opracowania wyników polega na wstępnej analizie statystycznej. Umożliwia ona podstawową ocenę otrzymanych charakterystyk statycznych oraz wyszukanie ew. wyników drastycznie odbiegających od pozostałych. Takim punktom lub całym przebiegom należy się bliżej przyjrzeć, a po określeniu stopnia odchylenia od reszty wyników ocenić, czy odchylenie punktu nie jest spowodowane wadliwą jednostką lub losowymi nadmiernymi błędami pomiarowymi. Podczas oceny warto wziąć pod uwagę dopuszczenie wadliwej pompy do dalszej analizy, a w

przypadku wątpliwości możliwość powtórzenia pomiaru w danym zakresie. Wyniki mogą zostać odrzucone zarówno dla pojedynczych punktów pomiarowych, jak i dla całych zakresów. Dalsze postępowanie zależy od momentu pojawienia się uszkodzenia. Badana jednostka mogła być wadliwa od samego początku lub uległa awarii w trakcie badań, np. w wyniku zmęczeniowego uszkodzenia sprzęgła.

Porównując wstępnie otrzymane przebiegi, można posłużyć się trzema podstawowymi metodami: wykresami porównawczymi, parametrami statystycznymi lub wykresami pudełkowymi. Największą skuteczność przyniesie użycie wszystkich metod jednocześnie.

Pierwsza metoda polega na przedstawieniu uzyskanych charakterystyk statycznych wszystkich badanych jednostek na jednym wykresie. Oczywiście należy przedstawić wyniki dla poszczególnych prędkości obrotowych z pojedynczego zakresu pomiarowego. Z wykresów tych można określić wszelkie nieprawidłowości w otrzymanych przebiegach oraz wyłapać odchylenia od normy. Przykład takiego wykresu został przedstawiony na rys. 3. Widać na nim wyraźnie, że wydajność jednej z badanych pomp odbiega od

reklama

## Hydraulika proporcjonalna 100% cyfrowa

- ▲ Solidna konstrukcja
- ▲ Wysoka wydajność
- ▲ W cenie analogu



Rozdzielacze suwakowe



Regulatory przepływu 2- lub 3-drogowe



Regulatory ciśnienia



Regulatory siły/pozycji

atos®  
the Italian electrohydraulics  
[www.atos.com](http://www.atos.com)

pozostałych, co może być spowodowane wadliwą jednostką lub niepoprawnie przeprowadzonym badaniem.

Dwie kolejne metody wstępnej analizy opierają się na podstawowych parametrach statystycznych. W pierwszej należy bezpośrednio porównać wyznaczone parametry, natomiast druga polega na porównaniu otrzymanych wyników na podstawie analizy tzw. wykresów pudełkowych (ramkowych, skrzynkowych). Do podstawowych parametrów opisujących położenie oraz rozproszenie uzyskanych wyników możemy zaliczyć: średnią arytmetyczną, medianę, rozstęp oraz odchylenie standardowe. Parametry te należy wyznaczyć dla poszczególnych punktów pomiarowych oraz porównać w zakresie jednej prędkości obrotowej. Zwiększone wartości rozstępu oraz odchylenia standardowego informują o wystąpieniu odbiegających punktów.

Wykres pudełkowy pozwala w bardzo prosty i przejrzysty sposób ocenić przeciętny poziom, dyspersję oraz asymetrię otrzymanych wyników. Wykreślenie odpowiedniego wykresu polega na obliczeniu pięciu parametrów statystycznych dla każdego punktu pomiarowego i stałej prędkości obrotowej oraz przedstawieniu ich na jednym wykresie. Do tych parametrów należą: wartość minimalna ( $x_{min}$ ), wartość maksymalna ( $x_{max}$ ), mediana ( $Me$ ), kwartył dolny ( $Q_1$ ) oraz kwartył górny ( $Q_2$ ). Szczegółowy opis wyznaczania kwartyli oraz tworzenia wykresów został szerzej opisany w pozycji [8]. Przykładowy wykres został przedstawiony na rys. 4. Widać na nim wyraźną różnicę pomiędzy górnymi a dolnymi słupkami, co świadczy o występowaniu wyników, których wartości drastycznie odbiegają od pozostałych.

Drugim etapem opracowania wyników jest zamiana zbioru otrzymanych wartości dla poszczególnych punktów pomiarowych na konkretną wartość. Wartość ta reprezentuje dany punkt pracy na charakterystyce zastępczej. Realizuje się ją za pomocą metody estymacji przedziałowej, powszechnie stosowanej w statystyce [7]. Polega ona na wyznaczeniu określonego przedziału liczbowego, w którym z określonym prawdopodobieństwem zawarty jest szacowany parametr. Przedział ten nazywamy przedziałem ufności, natomiast z góry założone prawdopodobieństwo poziomem ufności (lub współczynnikiem ufności). Przyjęło się go oznaczać wyrażeniem  $(1 - \alpha)$ . Jako wartość poziomu ufności przyjmuje się zazwyczaj wartości 0,90; 0,95; 0,98; 0,99. Wzrost wartości poziomu ufności powoduje zmniejszenie prawdopodobieństwa popełnienia błędnego oszacowania, ale również powoduje zmniejszenie dokładności estymacji. Zazwyczaj w obliczeniach przyjmuje się wartość poziomu ufności równą 0,95 [7].

Przedziały te należy wyznaczyć dla każdego punktu pomiarowego, a w przypadku określania wpływu modernizacji osobno dla jednostek przed i po zmianie. Metoda wyznaczania przedziałów ufności zależy od liczby badanych jednostek. Dla badań, w których zostały zebrane wyniki dla ponad 30 pomp ( $n > 30$ ), przy założeniu, iż rozkład zmiennej mierzalnej jest zbliżony do rozkładu normalnego  $N(m, \sigma)$ , gdzie  $m$  jest stałe, a ( $\sigma > 0$ ), przedział ufności wyznacza się z następującej zależności [7]:

$$\bar{x} - u_\alpha \frac{S}{\sqrt{n}} < m < \bar{x} + u_\alpha \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (6)$$

gdzie:

$\bar{x}$  – średnia arytmetyczna;

$s$  – odchylenie standardowe;

$n$  – liczba jednostek;

$u_\alpha$  – kwantyl rzędu  $\alpha$  rozkładu normalnego.

We wzorze pojawia się parametr  $u_\alpha$ , którego wartość należy odczytać z tablicy rozkładu normalnego, korzystając z poniższej relacji [7], dla założonego poziomu ufności:

$$\Phi(u_\alpha) = \frac{(1 - \alpha)}{2} \quad (7)$$

Jeśli liczba badanych pomp nie przekroczyła 30 ( $n \leq 30$ ), przy założeniu, iż rozkład zmiennej mierzalnej jest zbliżony do rozkładu normalnego  $N(m, \sigma)$ , gdzie  $m$  jest stałe, a ( $\sigma > 0$ ), wówczas przedział ufności wyznacza się z następującej zależności:

$$\bar{x} - t_{\alpha, n-1} \frac{S}{\sqrt{n-1}} < m < \bar{x} + t_{\alpha, n-1} \frac{S}{\sqrt{n-1}} \quad (8)$$

gdzie:

$t_{\alpha, n-1}$  – kwantyl rzędu  $\alpha$  rozkładu t-Studenta.

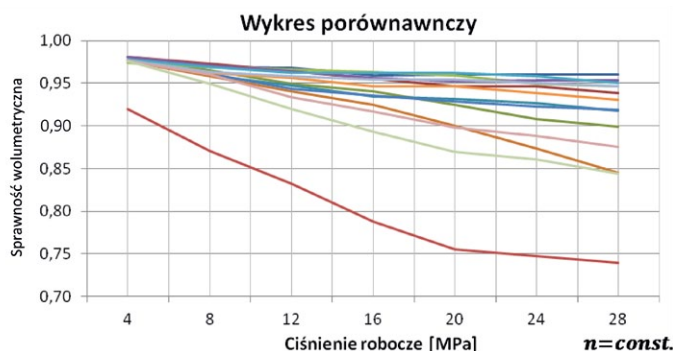
Wartość parametru  $t_{\alpha, n-1}$  należy odczytać z tablicy rozkładu Studenta, dla przyjętej wartości parametru  $\alpha$  oraz liczby stopni swobody (oznaczanej również  $k$ ), której wartość wynosi  $n - 1$ .

Po wyznaczeniu przedziałów ufności dla każdego punktu pomiarowego wyznaczamy zbiór wartości, które mieszczą się w tym przedziale, spełniając warunek (6) lub (8). Proces ten można zilustrować na odpowiednim wykresie, który obrazuje objęcie wyników przez przedział ufności. Zaznacza się na nim wyniki wszystkich badanych jednostek dla poszczególnych punktów pracy, przy stałej prędkości obrotowej. Punkty przedziałów ufności można przedstawić jako dwie krzywe, odpowiadające górnym i dolnym granicom przedziałów. Przykładowy wykres został przedstawiony na rys. 5 dla przebadanych pomp z rys. 3, z pominięciem jednostki wadliwej.

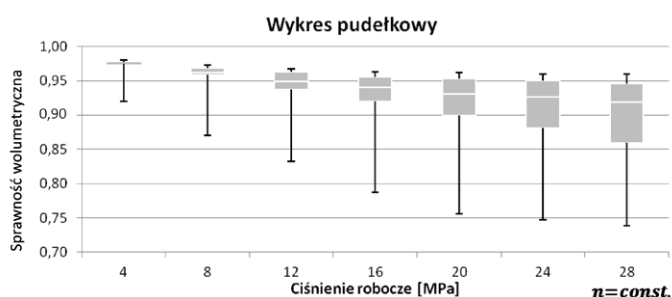
Z wartości znajdujących się w przedziale obliczamy średnią arytmetyczną, a otrzymany wynik traktujemy jako wartość zastępczą, reprezentującą cały badany zbiór. Zbiór wartości zastępczych dla stałej prędkości obrotowej tworzy tzw. charakterystykę zastępczą, czyli zależność wydajności lub momentu obrotowego od ciśnienia roboczego.

## 5. Wyznaczanie zastępczych charakterystyk sprawnościowych

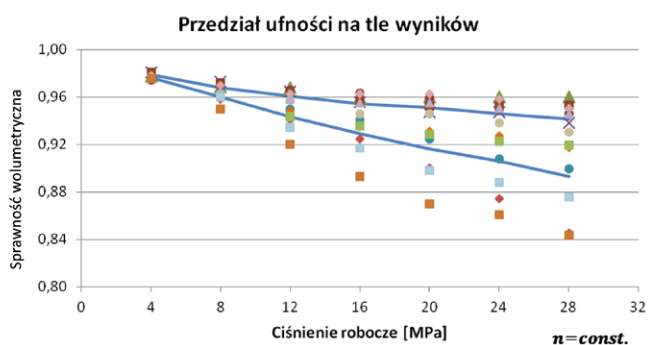
Podstawą do wyznaczenia zastępczych charakterystyk sprawnościowych są uzyskane wcześniej zastępcze przebiegi wydajności lub momentu obrotowego. Należy obliczyć wartość sprawności wolumetrycznej lub hydrauliczno-mechanicznej dla każdego punktu pracy, wg wzorów (2) lub (4). Wzory umożliwiające obliczenie wydajności teoretycznej oraz momentu teoretycznego zależą od rodzaju pompy wporowej i są opisane w literaturze [8]. W przypadku, gdy rzeczywista wydajność będzie większa od obliczonej, do wzoru (2) w miejsce wydajności teoretycznej  $Q_t$  należy wstawić maksymalną otrzymaną wydaj-



Rys. 3. Wykres porównawczy [3]



Rys. 4. Wykres pudełkowy (ramkowy, skrzynkowy) dla przebiegów z rys. 3, z uwzględnieniem jednostki wadliwej [3]



Rys. 5. Przedział ufności na tle wyników badań z rys. 3, z pominięciem jednostki wadliwej

ność z charakterystyk zastępczych. Analogicznie należy postąpić dla momentu mniejszego niż teoretyczny. W przypadku wyznaczania charakterystyki sprawności ogólnej wartości wykresu dla poszczególnych punktów pracy należy obliczyć z zależności (5).

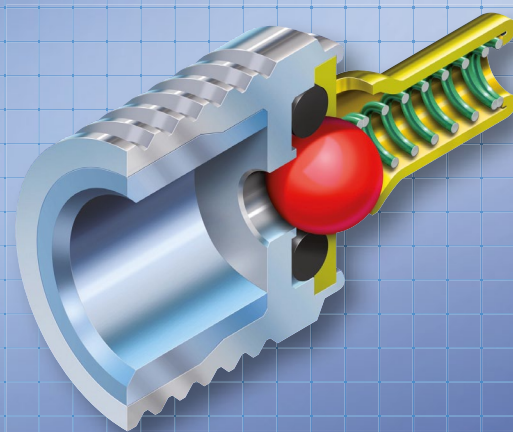
Otrzymane charakterystyki sprawnościowe można przedstawiać i porównywać na dwóch typach wykresów: dla stałej prędkości obrotowej lub dla stałego ciśnienia roboczego. W pierwszym przypadku na osi poziomej znajduje się ciśnienie robocze, natomiast w drugim prędkość obrotowa. Na każdym z nich

obliczone sprawności tworzą zbiór punktów, które dla względów estetycznych można połączyć prostymi liniami. Przykład wykresu przedstawiającego sprawność wolumetryczną w funkcji ciśnienia dla stałej prędkości obrotowej, przedstawiono na rys. 6.

Na obu typach wykresów można przedstawić więcej niż jedną charakterystykę, czyli zestawić odpowiadające sobie przebiegi sprawności. Mogą to być charakterystyki jednostek przed lub po modernizacji lub charakterystyki z dwóch zakresów pomiarowych w różnych temperaturach. Dużo informacji o stratach

# SOFT SEAT

Nowe zawory zwrotne  $\varnothing$  6 mm  
Wykonanie: forward

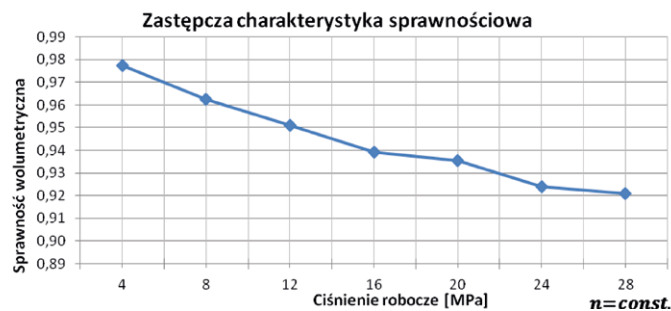


Wysoka szczelność w połączeniu z dużą trwałością

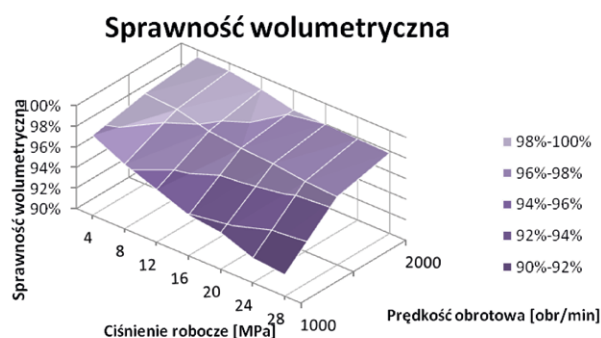
Innovation in Miniature  
**LEE**  <sup>®</sup>

LEE Hydraulische Miniaturkomponenten GmbH  
Am Limespark 2 · D-65843 Sulzbach Deutschland

Telefon +49 6196/77369-0  
E-mail info@lee.de · www.lee.de



Rys. 6. Zastępcza charakterystyka sprawnościowa



Rys. 7. Sprawność objętościowa dla różnych parametrów pracy

energii w pompach wyporowych daje naniesienie na wspólnej skali charakterystyki sprawności wolumetrycznej, hydrauliczno-mechanicznej oraz całkowitej.

Z kolei przedstawienie zmian sprawności we wszystkich zakresach pomiarowych naraz możliwe jest na wykresie powierzchniowym. Przykład wykresu przedstawiającego zmiany sprawności objętościowej w różnych punktach pracy przedstawiono na rys. 7.

## Podsumowanie

Charakterystyki sprawnościowe dostarczają wiele informacji o pracy jednostki przy różnych prędkościach obrotowych oraz ciśnieniach. Wynika z nich również wpływ poszczególnych warunków pracy na osiągnięte parametry badanej grupy jednostek. Na tej podstawie można określić warunki zapewniające maksymalną sprawność pompy wyporowej. Charakterystyki sprawnościowe powinny być uzupełnieniem charakterystyk statycznych w kartach katalogowych oraz powinny stanowić jedno z kryteriów doboru pomp w napędach hydrostatycznych.

W artykule przedstawiona została opracowana metoda wyznaczania zastępczych charakterystyk sprawnościowych. Przeznaczona jest dla najbardziej rozpowszechnionych typów pomp wyporowych, takich jak: pompy zębate, łopatkowe, wielotłoczkowe oraz śrubowe. Jej zastosowanie wymaga przeprowadzenia odpowiednich badań doświadczalnych na pewnej grupie jednostek. Efektem końcowym jest zamiana zbioru wyników na jeden, najbardziej reprezentatywny przebieg wartości, traktowany jako

wynik badań dla wszystkich jednostek. Występuje dowolność w doborze liczby punktów pomiarowych oraz zakresów, które obejmują.

Metoda ta umożliwia bardzo proste porównanie dwóch różnych grup pomp oraz porównanie pracy jednostek w różnych warunkach pracy. Analizy tego typu mogą być szczególnie użyteczne w przypadku wprowadzania modernizacji elementów pomp wyporowych, umożliwiając łatwe określenie ich wpływu na osiągnięte parametry badanych jednostek.

Podczas wyznaczania charakterystyk sprawnościowych za pomocą prezentowanej metody otrzymuje się wyniki odpowiadające zastępczym charakterystykom statycznym. Są one podstawą doboru pomp w napędach hydrostatycznych i powinny być integralną częścią kart katalogowych. Cechę tą należy brać pod uwagę jako dodatkowy argument potwierdzający uniwersalność przedstawionej metody.

## Literatura

- [1] KOLLEK W., OSIŃSKI P.: *Modelling and design of gear pumps*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009.
- [2] KOLLEK W.: *Pompy zębate. Konstrukcja i eksploatacja*. Zakład Narodowy Imienia Ossolińskich – Wydawnictwo, Wrocław 1996.
- [3] NOWOROLNIK W.: *Analiza wpływu modernizacji korpusu łożyska ślizgowego na właściwości hydrauliczne pompy*. Praca inżynierska, Wydział Mechaniczny, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2015.
- [4] OSIŃSKI P.: *Badania hydrauliczne wysokosprawnościowych pomp zębatych o zazębieniu zewnętrznym*, XXVI Konferencja Naukowa Problemy Rozwoju Maszyn Roboczych, Zakopane 2008.
- [5] OSIŃSKI P.: *Modelling and design of gear pumps with modified tooth profile*. LAP Lambert Academic Publishing, Saarbrücken 2014.
- [6] OSIŃSKI P.: *Wysokociśnieniowe i niskopulsacyjne pompy zębate o zazębieniu zewnętrznym*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2013.
- [7] OSTASIEWICZ S., RUSNAK Z., SIEDLECKA U.: *Statystyka – Elementy teorii i zadania*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2003.
- [8] STRYCZEK S.: *Napęd Hydrostatyczny. T. 1. Elementy*. WNT, Warszawa 1990.
- [9] SOBCZYK M.: *Statystyka opisowa*. Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2010.
- [10] TOMASIAK E.: *Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.

dr inż. Piotr Osiński – Kierownik Laboratorium; Laboratorium Napędów Hydraulicznych i Wibroakustyki Maszyn; Katedra Eksploatacji Systemów Logistycznych, Systemów Transportowych i Układów Hydraulicznych; Politechnika Wrocławska

mgr inż. Paweł Bury, mgr inż. Rafał Cieśllicki – pracownicy dydaktyczno-naukowi, asystenci; Katedra Eksploatacji Systemów Logistycznych, Systemów Transportowych i Układów Hydraulicznych; Politechnika Wrocławska

Wojciech Noworolnik – absolwent studiów inżynierskich Politechniki Wrocławskiej



# Zawór sterujący zraszaniem przenośnika taśmowego

Dominik Bałaga, Danuta Cebula, Marek Kalita, Michał Siegmund

## 1. Wstęp

Eksploatacja węgla na coraz głębszych pokładach oraz odległościach od szybu wydobywczego, wymusza transport urobku za pomocą większej liczby przenośników taśmowych. Powoduje to zwiększenie liczby przesypów, na których generowane są znaczne ilości pyłu, powodujące przekraczanie najwyższego dopuszczalnego stężenia (NDS). Jest to bardzo istotne źródło zagrożenia w aspekcie niebezpieczeństwa wybuchu pyłu oraz zdrowia ludzi (pylica). Pylica stanowi 87% chorób zawodowych w górnictwie, z czego średnio 84% u emerytowanych pracowników kopalń [6].

Zapylenie generowane na przesypach ogranicza się poprzez zraszanie wodne lub powietrzno-wodne. Ze względu na oszczędność wody zraszanie powinno działać podczas transportu urobku, natomiast podczas postoju powinno być wyłączone. Ręczne sterowanie zraszaniem jest często nierealizowane, dlatego korzystnym rozwiązaniem jest zastosowanie sterowania automatycznego.

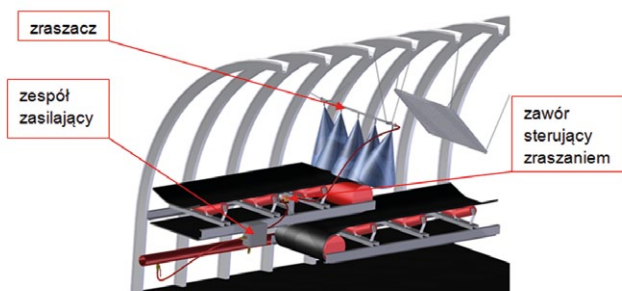
W artykule omówiono instalacje zraszające przenośników taśmowych oraz konstrukcję, zasadę działania i wyniki badań stanowiskowych zaworu sterującego zraszaniem przenośnika EZSZP opracowanego w ITG KOMAG, we współpracy z firmą Elektron SC.

## 2. Instalacje zraszające przenośników taśmowych stosowane w górnictwie

W kopalniach węgla kamiennego stosowane są dwa podstawowe typy zraszania:

- wysokociśnieniowe zraszanie wodne;
- niskociśnieniowe zraszanie powietrzno-wodne.

Opracowane w ITG KOMAG i produkowane przez firmę Elektron SC urządzenie zraszające ORKAN (rys. 1) wykorzystuje wodę do wytworzenia mgły wodnej. Stosowane jest ono w miejscach, w których nie ma dostępu do sprężonego powie-



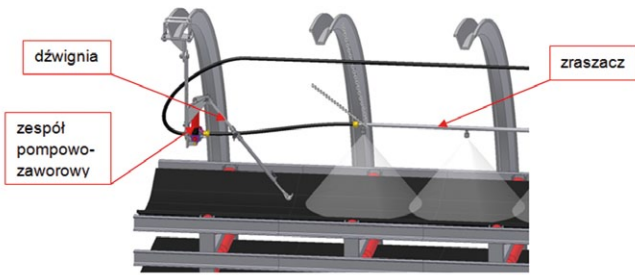
Rys. 1. Urządzenie zraszające ORKAN [3]

**Streszczenie:** Zapylenie generowane na drogach transportowych odstawy urobku (przenośnikach taśmowych) jest poważnym problemem ze względu na negatywny wpływ na organizm pracowników oraz niebezpieczeństwo wybuchu pyłu. Do redukcji zapylenia stosuje się instalacje zraszające. W niniejszym artykule przedstawiono konstrukcję, zasadę działania i wyniki badań stanowiskowych zaworu EZSZP sterującego zraszaniem przenośnika opracowanego w ITG KOMAG, we współpracy z firmą Elektron SC. Jest to urządzenie przeznaczone do automatycznego sterowania zraszaniem przenośnika taśmowego.

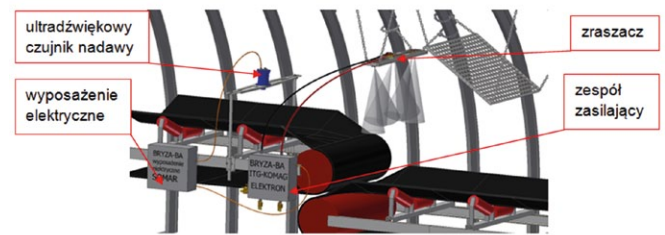
**Abstract:** Airborne dust generated along run-of-mine transportation routes (belt conveyors) is an important problem due to negative impact on miners' health as well as danger of coal dust explosion. Spraying installations are used to control concentration of airborne dust. Design and principle of operation as well as laboratory test results of EZSZP valve controlling the system of water spraying over belt conveyors is given. The valve was developed in KOMAG in collaboration with the Electron SC Company. This is a device intended for automatic control of spraying over belt conveyors.

trza. Głównym zespołem urządzenia zraszającego ORKAN jest zraszacz, zbudowany z rury, przez którą woda dostarczana jest do dysz zraszających. Zraszacz podwieszony jest do stropu nad przesypem i wyposażony w pięć dysz wodnych. Dostarczanie wody do zraszacza odbywa się poprzez elastyczne przewody, połączone z zespołem zasilającym, który może być montowany w pobliżu przesypu lub w dalszej odległości. Urządzenie zraszające ORKAN może być również wyposażone w hydrauliczny zawór sterujący, dzięki któremu jego włączenie i wyłączenie odbywa się automatycznie, w zależności od ruchu i obciążenia urobkiem taśmy przenośnika [3].

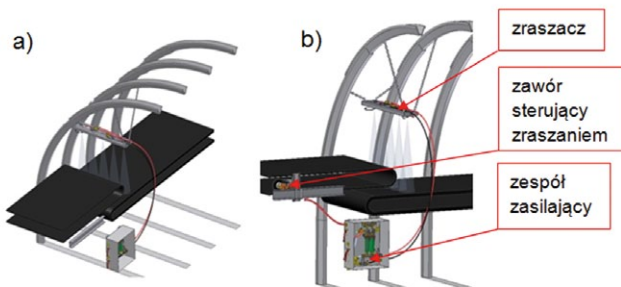
Innym rozwiązaniem do redukcji zapylenia na drogach odstawy urobku jest automatyczne urządzenie zraszające ROSA (rys. 2), produkowane przez Przedsiębiorstwo Elektrotechniki Górniczej PEG SA. Przeznaczone jest ono do redukcji zapylenia powstającego na drodze odstawy urobku w wyrobiskach korytarzowych, poprzez odpowiednie jego nawilżenie tak, by nie dochodziło do wzniesienia pyłu. Urządzenie montowane jest na wyznaczonej długości przenośnika, w miejscach, gdzie powstaje zapylenie. W celu ograniczenia zużycia wody przeznaczonej do zwilżania węgla i pyłu urządzenie wyposażono



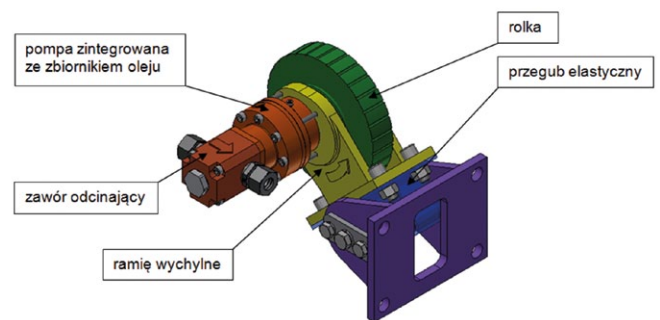
Rys. 2. Urządzenie zraszające ROSA [3]



Rys. 4. System zraszania przesyłu przenośników BRYZA ze sterowaniem ultradźwiękowym czujnikiem nadawy [1]



Rys. 3. System zraszania VIRGA dla ciągu transportowego: a) zraszanie na przesyple sterowane ręcznie; b) zraszanie na przesyple sterowane automatycznie przy pomocy zaworu hydraulicznego sterowanego rolką [1]



Rys. 5. Zawór sterujący zraszaniem przenośnika taśmowego EZSZP [5]

w mechaniczny zespół pompowo-zaworowy, wykrywający ruch taśmy oraz obecność nadawy.

Woda dostarczana jest do zraszcza z zespołu pompowo-zaworowego podczas ruchu taśmy przenośnika. Transportowany przenośnikiem urobek wprawia w ruch wahadłowy dźwignię zespołu pompowo-zaworowego, powodując otwarcie i przepływ wody. Zatrzymanie przenośnika lub brak urobku na przenośniku unieruchamia dźwignię zespołu pompowo-zaworowego, co powoduje zamknięcie zaworu i odcięcie dopływu wody. Zabezpiecza to urządzenia przesyłu przed zalaniem wodą, a urobek, w przypadku unieruchomienia przenośnika, przed nadmiernym nawilżeniem. Urządzenie przeznaczone jest do instalowania tuż przed przesyplami przenośników. Urządzenie ROSA, tak jak instalacja ORKAN, poza doprowadzeniem wody nie wymaga dodatkowego źródła energii. Wadą rozwiązania jest zużywanie się dźwigni zespołu pompowo-zaworowego.

Powietrzno-wodny system zraszania VIRGA (rys. 3), opracowany w ITG KOMAG i produkowany przez firmę Hellfeier Sp. z o.o., składa się z trzech zraszczy, zawieszonych na łańcuchach belki zraszającej, do których dostarczane są elastycznymi przewodami woda oraz sprężone powietrze. Przygotowanie mediów zraszających odbywa się w skrzyni zasilającej, w której m.in. umieszczony został wodny filtr rewersyjny. Sterowanie urządzeniem zraszającym może odbywać się ręcznie lub automatycznie, za pomocą hydraulicznego zaworu, sterowanego rolką wykrywającą ruch i obciążenie taśmy przenośnika.

Powietrzno-wodny system zraszający BRYZA, również opracowany w ITG KOMAG i produkowany przez firmę Elektron

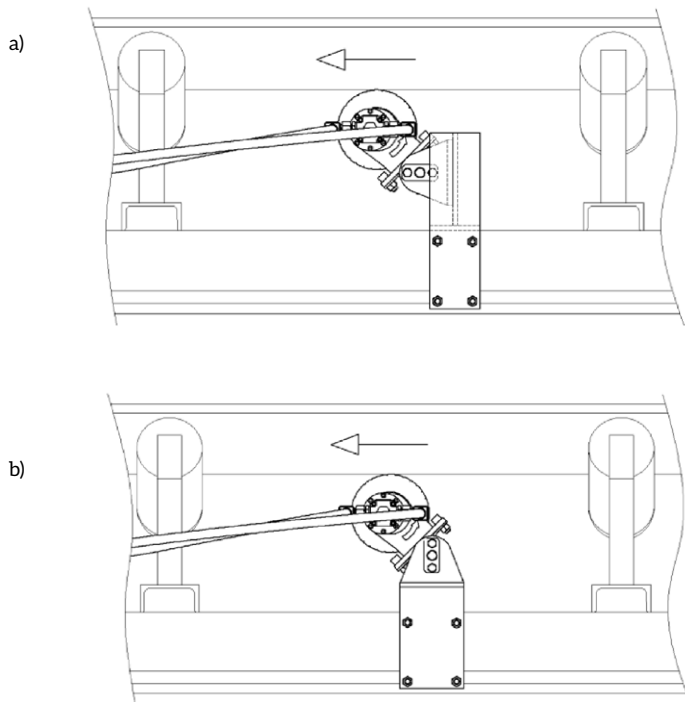
SC, charakteryzuje się niskim zużyciem wody, wynoszącym ok. 30 dm<sup>3</sup>/h, dla instalacji składającej się z 4–6 dysz [1]. System może być rozbudowany o automatyczne sterowanie z zastosowaniem hydraulicznego zaworu sterowanego rolką lub ultradźwiękowego czujnika nadawy (rys. 4).

### 3. Zawór sterujący zraszaniem przenośnika taśmowego EZSZP

Automatyczne sterowanie instalacją zraszającą przy pomocy zaworu hydraulicznego z rolką ma szereg zalet. Nie wymaga zasilania elektrycznego układu sterowania zraszania oraz stosowania urządzeń z certyfikatem ATEX EX I, znacznie podwyższających cenę instalacji. Elementy zaworu sterowanego rolką nie ulegają nadmiernemu zużyciu.

Zawór sterujący zraszaniem przenośnika taśmowego EZSZP opracowano w celu sterowania przepływem medium za pomocą rolki, w instalacjach, w których ciśnienie medium nie przekracza 1,6 MPa. Jest to zawór odcinający, normalnie zamknięty. Otwarcie zaworu powoduje ruch obrotowy rolki, napędzanej przez taśmę przenośnika. Otwarcie zaworu może być również inicjowane obecnością urobku na taśmie.

Zawór EZSZP (rys. 5) mocowany jest do konstrukcji przenośnika na wychylnym ramieniu, które z jednej strony jest osadzone na sprężynach skrętnych lub przegubie elastycznym, a z drugiej strony posiada zabudowaną w nim rolkę, identyfikującą ruch taśmy przenośnika. W osi rolki osadzony jest wał przenoszący napęd na pompę zębatą, zintegrowaną ze zbiornikiem oleju. W kadłubie pompy umieszczony jest kanał tłoczny, któ-



Rys. 6. Przykładowy montaż zaworu EZSZP pod taśmą przenośnika: a) w pozycji pionowej; b) w pozycji poziomej [4]

rym olej dostaje się pod tłok, sprzężony z elementem sterującym zaworu odcinającego przepływ medium zraszającego.

W momencie ruchu taśmy przenośnika następuje obrót rolki, która przekazuje napęd na pompę. Pompa zasysa olej ze zbiornika i przetłacza go pod tłok. Tłok pod wpływem ciśnienia oleju przesuwają się, powodując otwarcie zaworu odcinającego przepływ medium zraszającego. Z chwilą zatrzymania ruchu taśmy przenośnika następuje unieruchomienie rolki zaworu, pompa przestaje pracować, spada ciśnienie oleju pod tłokiem, co powoduje zamknięcie zaworu odcinającego.

Konstrukcja wspornika zaworu z przegubem elastycznym umożliwia mocowanie zaworu pionowo i poziomo. Przykładowy pionowy montaż zaworu sterowanego ruchem taśmy przenośni-

ka pokazano na rys. 6 a, a poziomy na rys. 6 b.

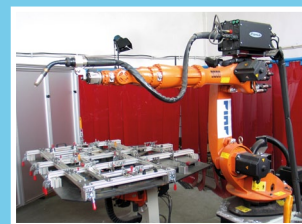
Prawidłowa praca zaworu wymaga zamocowania go we właściwej odległości od taśmy. Sprzężenie cierne rolki zaworu z taśmą przenośnika następuje pod wpływem ciężaru urobku (rys. 7). W przypadku niewielkich odkształceń taśmy otwarcie przepływu uzależnione jest tylko od ruchu taśmy, a obciążenie urobkiem jest nieuwzględnione.

Zawór sterujący zraszaniem przenośnika (rys. 8) wdrożono m.in. w instalacji zraszającej Bryza 1200 w KWK Knurów, ruch Szczygłowice. Parametry techniczne zaworu zestawiono w tabeli 3.

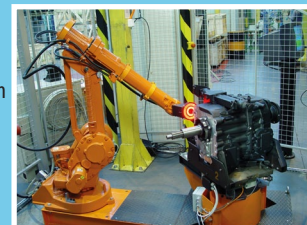
Zawór EZSZP może również służyć do sterowania zraszaniem wozów kopalnianych. Rolka identyfikująca ruch wozów powoduje wówczas otwarcie zaworu

reklama

# PIAP



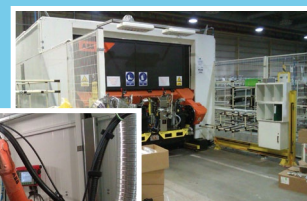
Zrobotyzowane stanowisko spawalnicze METAL FACH Sokółka



Zrobotyzowany system do spawania robotem MEDEN INMED



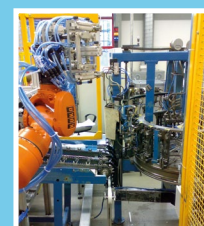
Zrobotyzowany system paletyzacji listew INTEMO



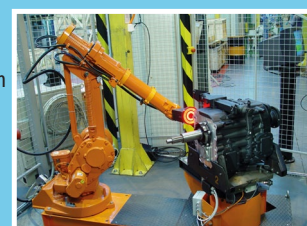
Zrobotyzowany system spawania chłodnic VALEO



Zrobotyzowany system paletyzacji butelek BOSMAN



Zrobotyzowany system załadunku karuzeli mostkownicy PHILIPS LIGHTING POLAND



Zrobotyzowany system do wizyjnej kontroli wykonania skrzyń biegów EATON TCZEW

reklama

[www.energoelektronika.com.pl](http://www.energoelektronika.com.pl)  
Twój branżowy serwis z przyszłością

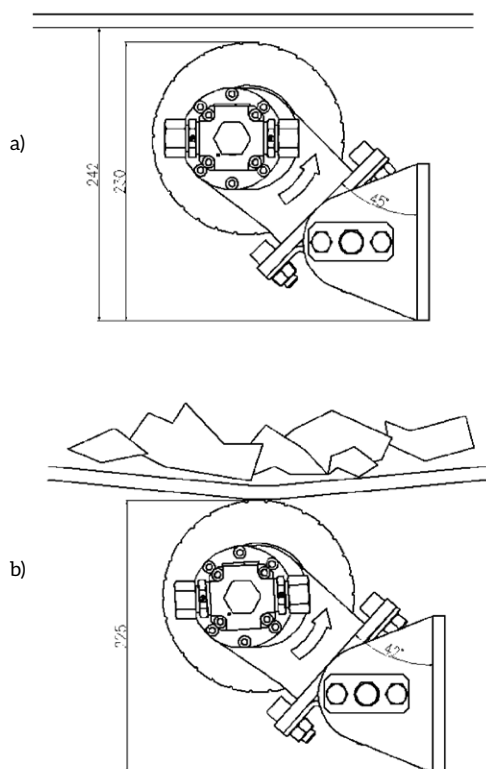
## PIAP – PARTNER W ROBOTYZACJI

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

Oferta Przemysłowa  
Tel. 22-874 01 94  
Fax: 22-874 02 16

Centrum Szkoleniowe  
Tel. 22-874 02 23  
e-mail: csapiap@piap.pl

[www.przemysl.piap.pl](http://www.przemysl.piap.pl)  
e-mail: marketing@piap.pl



Rys. 7. Montaż zaworu EZSZP: a) taśma nieobciążona, brak sprzężenia ciernego z rolką; b) taśma obciążona urobkiem, sprzężenie ciernie z rolką [4]

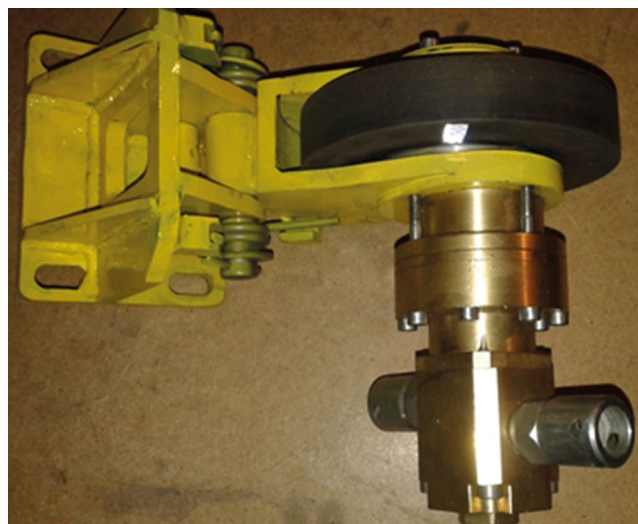
Tabela 3. Parametry pracy zaworu EZSZP [2]

Maksymalne ciśnienie robocze	1,6 MPa
Rozmiar przyłączy	G ½" (wew.)
Nominalna średnica przepływu	DN 10
Średnica rolki sterującej	160 mm
Minimalna prędkość taśmy przenośnika	1,6 m/s
Minimalna prędkość obrotowa rolki	180 obr./min
Masa z mocowaniem na sprężynach skrętnych	13,8 kg
Masa z mocowaniem na przegubie elastycznym	12,8 kg

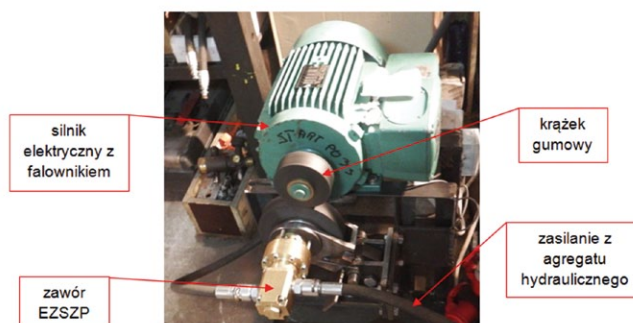
odcinającego. Może być on również wykorzystany do awaryjnego zatrzymania silników napędowych współpracujących urządzeń, z chwilą zaniku ruchu jednego z urządzeń. Wówczas zmiana położenia tłoka powoduje wyłączenie elektrycznego mikrowyłącznika.

#### 4. Badania egzemplarza doświadczalnego pompy i prototypu zaworu EZSZP

Ciśnienie wytwarzane przez pompę uzależnione jest m.in. od dokładności wykonania korpusu i kół zębatach. Firma Elektron SC wykonała prototypowy egzemplarz pompy, w celu doświadczalnego sprawdzenia jej parametrów pracy. Badaniom na stanowisku u producenta poddano pompę zintegrowaną ze zbiornikiem w celu przetłaczania oleju w obiegu zamkniętym. W komorze tłoczącej pompy wykonano przyłącze manome-



Rys. 8. Zawór sterujący zraszaniem przenośnika taśmowego [2]



Rys. 9. Zawór EZSZP zabudowany na stanowisku badawczym [5]

tryczne, do odczytu ciśnienia, w zależności od prędkości obrotowej sterowanej falownikiem. Pompa pracowała bez przerwy przez 24 h. W tym czasie nie zaobserwowano znaczącego wzrostu temperatury, zarówno na jej korpusie, jak i na zbiorniku.

Przeprowadzono również badania stanowiskowe prototypu zaworu. Badania miały na celu określenie minimalnej prędkości obrotowej rolki, przy której następuje otwarcie przepływu przez zawór odcinający. Zawór zabudowano na stanowisku badawczym (rys. 9). Do napędu rolki zaworu zastosowano silnik elektryczny z falownikiem, sprzężony ciernie za pomocą gumowego krążka. Regulację prędkości obrotowej koła napędowego zaworu kontrolowano poprzez pomiar prędkości obrotowej. Z zasilacza hydraulicznego doprowadzono do zaworu wodę pod ciśnieniem 1,6 MPa. Przepływ mierzono za pomocą licznika przepływu. Badania wykazały, że zawór otwiera przepływ medium przy minimalnej prędkości obrotowej rolki 180 obr./min.

Ponadto sprawdzono również, czy podczas ciągłej pracy zaworu olej pracujący w obiegu zamkniętym nadmiernie się nie nagrzewa. Jest to istotne ze względu na przeznaczenie zaworu do pracy w strefach zagrożonych wybuchem metanu i pyłu węglowego. Podczas badań zawór pracował bez przerwy przez 24 h. W tym czasie nie zmierzono znaczącego wzrostu temperatury na korpusie zaworu (rys. 10).



Rys. 10. Pomiar temperatury na korpusie zaworu [5]

## Podsumowanie

Rosnące stężenie zapylenia w wyrobiskach chodnikowych, powodowane wydłużającymi się drogami transportowymi urobku, skłoniło do podjęcia prac mających na celu ograniczenie występowania zagrożenia pyłowego. W ITG KOMAG opracowano szereg instalacji zraszających przenośników taśmowych, z uwzględnieniem skuteczności oraz zmniejszenia wydatku wody. Cele realizowano między innymi poprzez stosowanie automatycznego sterowania instalacją, uzależnionego od ruchu taśmy przenośnika i obecności nadawy. Opracowany w ITG KOMAG zawór sterujący zraszaniem jest uruchamiany ruchem taśmy przenośnika bez dodatkowego sterowania elektrycznego. Elementy urządzenia zaprojektowano tak, aby nie ulegały nadmiernemu zużyciu podczas ciągłej pracy urządzenia. Zastosowanie rozwiązania może znacząco obniżyć koszty stosowania instalacji zraszających przenośników oraz polepszyć ich funkcjonalność. Zawór EZSZP stanowi ofertę handlową firmy Innowacyjno-Wdrożeniowej Elektron SC z Radzionkowa.

## Literatura

- [1] BAŁAGA D., CEBULA D., KALITA M., SIEGMUND M.: *Powietrzno-wodne instalacje zraszające do redukcji zapylenia*. „Wiad. Gór.” 11/2015, s. 560–568.
- [2] BAŁAGA D., CEBULA D., KALITA M., SIEGMUND M.: *Urządzenia do automatyzacji kopalnianych instalacji wodnych konstrukcji ITG KOMAG*. KOMTECH 2015, Innowacyjne techniki i technologie dla górnictwa. Bezpieczeństwo – Efektywność – niezawodność, Instytut Techniki Górniczej KOMAG, Gliwice 2015, s. 293–303.
- [3] BAŁAGA D., SIEGMUND M.: *Urządzenia zraszające od redukcji zapylenia w wyrobiskach chodnikowych z zastosowaniem mgły wodnej. Nowoczesne metody eks-*

*ploracji węgla i skał zwięzłych*. Monografia, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków 2013, s. 97–106.

- [4] CEBULA D. I INNI: *Instrukcja użytkownika zaworu sterującego zraszaniem przenośnika taśmowego EZSZP*. ITG KOMAG, Gliwice 2015 (praca niepublikowana).
- [5] CEBULA D. I INNI: *Sprawozdanie z nadzoru nad wykonaniem zaworu sterującego zraszaniem przenośnika taśmowego*. ITG KOMAG, Gliwice 2015 (praca niepublikowana).
- [6] Wyższy Urząd Górniczy: *Ocena stanu bezpieczeństwa pracy, ratownictwa górniczego oraz bezpieczeństwa powszechnego w związku z działalnością górniczo-geologiczną w 2014 roku*. Katowice 2015.

dr inż. Dominik Bałaga – adiunkt w Zakładzie Systemów Chodnikowych Instytutu Techniki Górniczej KOMAG. Absolwent Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki Akademii Górniczo-Hutniczej (2006). Uzyskał tytuł doktora na Wydziale Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej (2015).  
e-mail: dbalaga@komag.eu

mgr inż. Danuta Cebula – specjalista ds. projektowo-konstrukcyjnych w Zakładzie Systemów Chodnikowych Instytutu Techniki Górniczej KOMAG. Absolwentka Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej (2007).  
e-mail: dcebula@komag.eu

dr inż. Marek Kalita – adiunkt i kierownik Zakładu Systemów Chodnikowych Instytutu Techniki Górniczej KOMAG. Absolwent Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej (2004). Uzyskał tytuł doktora na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki Akademii Górniczo-Hutniczej (2009).  
e-mail: mkalita@komag.eu

mgr inż. Michał Siegmund – Specjalista ds. projektowo-konstrukcyjnych w Zakładzie Systemów Chodnikowych Instytutu Techniki Górniczej KOMAG. Absolwent Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej (2009).  
e-mail: msiegmund@komag.eu

artykuł recenzowany



Partner firmy Siemens w zakresie automatyki przemysłowej i napędów

## Realizacja kompletnych systemów sterowania



- Realizacja projektów oraz wsparcie techniczne
- Dostawy urządzeń
- Prefabrykacja szaf sterowniczych
- Programowanie sterowników i wizualizacji
- Archiwizacja danych procesowych
- Uruchomienia

### Sterownik PLC serii S7-1200 z możliwością integracji funkcji bezpieczeństwa.



- Dostępne cztery jednostki w wersji Fail Safe w połączeniu z modułami wejść i wyjść bezpiecznych umożliwiają stworzenie w pełni funkcjonalnego systemu bezpieczeństwa

### Nowa seria przycisków i lampek sterowniczych SIRIUS ACT



- Łatwa konfiguracja i montaż
- Wytrzymałość w zastosowaniu - stopień ochrony IP69K
- Zwiększona odporność dzięki zastosowaniu litej stali nierdzewnej i wysokiej jakości stali
- Zredukowane zużycie energii dzięki ledowym źródłom światła

## BIBLIOTEKA

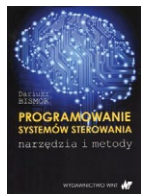


Andrzej Jaskulski  
**Autodesk Inventor Professional  
2016PL/2016+/Fusion 360**  
Wydawnictwo Naukowe PWN  
Rok wydania: 2015, wydanie pierwsze

Podręcznik przeznaczony dla osób pragnących efektywnie nauczyć się projektowania wyrobów i zarządzania ich dokumentacją za pomocą programów:

Autodesk Inventor Professional 2016 oraz Autodesk Fusion 360.

Pozwala przygotować się do egzaminu certyfikacyjnego Inventor Certified Professional.



Dariusz Bismor  
**Programowanie systemów sterowania.  
Narzędzia i metody**  
Wydawnictwo: WNT  
Rok wydania: 2015

*Programowanie systemów sterowania* to książka omawiająca jedno z podstawowych zagadnień automatyki i inżynierii sterowania, jakim jest programowanie mikrokomputerowych systemów identyfikacji, nadzoru i sterowania obiektami przemysłowymi. Autor, wykorzystując wieloletnie doświadczenie programistyczne i dydaktyczne, zebrał w niej wiedzę z zakresu teorii systemów, sterowania i przetwarzania sygnałów oraz programowania systemów symulacji i układów implementujących opracowane algorytmy. Szczegółowo omówił:

- podstawy języka C w kontekście oprogramowania urządzeń fizycznych;
- podstawy i zaawansowane techniki programowania obiektowego w języku C++;
- podstawy programowania symulacji w środowisku Matlab/Simulink;
- zjawiska zachodzące w dyskretnym układzie regulacji;
- modelowanie obiektów dyskretnych;
- regulację PID, regulację predykcyjną oraz identyfikację parametryczną.

Opanowanie materiału ułatwiają liczne przykłady i ćwiczenia programistyczne, które pomagają zrozumieć, w jaki sposób można wykorzystać poznane metody i narzędzia do zaprogramowania kompletnego systemu do symulacji układów dyskretnych.

Za walory dydaktyczne podręcznika autor został uhonorowany Nagrodą Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Wydawnictwo WNT poleca ten podręcznik studentom automatyki i robotyki, a także inżynierom automatykom specjalizującym się w programowaniu systemów sterowania.



Jan Strojny, Jan Strzałka  
**Elektroenergetyka**  
Stan prawny: październik 2015 r.  
Wydawca: Tarbonus  
Rok wydania: 2015, wydanie trzecie

Książka zawiera zbiór wiadomości na temat eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych.

Ma charakter poradnika zawierającego wiele rad praktycznych, dlatego polecana jest wszystkim tym, którzy pracując w przemyśle, powinni posiadać odpowiednią wiedzę uzupełnianą okresowo i potwierdzaną przez odpowiednie komisje egzaminacyjne świadectwem kwalifikacyjnym, uprawniającym do eksploatacji i dozoru urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych. Przydatna jest również jako pomoc dydaktyczna dla studentów uczelni technicznych i w kształceniu podyplomowym.

NOWE WYDANIE zawiera dodatkowe informacje na temat badań i pomiarów eksploatacyjnych niektórych urządzeń elektroenergetycznych (transformatory, linie kablowe, urządzenia napędowe, spawarki, urządzenia prostownikowe i akumulatorowe).



Teresa Zielińska  
**Maszyny kroczące. Podstawy, projektowanie,  
sterowanie i wzorce biologiczne**  
Wydawnictwo Naukowe PWN  
Rok wydania: 2014

Książka dotyczy robotów, które chodzą, czyli maszyn kroczących – przemieszczających się i działających w naturalnym otoczeniu bez pomocy człowieka. Wykorzystywane są do prac w warunkach niebezpiecznych oraz trudno dostępnych dla ludzi i pojazdów kołowych – gaszą pożary, wyszukują miny, dokonują inspekcji w elektrowniach atomowych oraz wchodzą do kraterów aktywnych wulkanów. Roboty te, w odróżnieniu od robotów przemysłowych, pomagają również człowiekowi w usługach – opiece nad dziećmi, ludźmi starszymi oraz niepełnosprawnymi.

Podręcznik zawiera podstawową wiedzę na temat wspomnianych maszyn kroczących. Omawia ich projektowanie, sterowanie (programowanie), a także przedstawia ich wzorce biologiczne.

Wydanie drugie zostało przez Autorkę uzupełnione o rozdział na temat robotów dwunożnych, tzw. bipedów.

Pozycja przeznaczona jest dla studentów kierunków: automatyka, robotyka oraz informatyka. Będzie również przydatna pracownikom naukowym i inżynierom mechanikom, elektrykom, elektronikom oraz informatykom specjalizującym się w robotyce.

# KALENDARIUM

Temat konferencji/szkolenia	Data	Miejsce	Telefon
Sterowniki PLC i kontrolery PACSystems firmy GE Intelligent Platforms – kurs dla Służb Utrzymania Ruchu	1 marca	Gdańsk	58-554 09 19
Falowniki Astraada	7 marca	Kraków	12-428 63 63
SLC 500 – podstawy programowania z RSLogix 500	7 marca	Warszawa	22-541 84 60
System wizualizacyjny Wonderware inTouch. Cz. I. Tworzenie i serwisowanie aplikacji	7 marca	Warszawa	22-569 56 55
Sterowniki PLC i kontrolery PACSystems firmy GE Intelligent Platforms – kurs dla Integratorów Systemu	8 marca	Gdańsk	58-554 09 19
Obsługa techniczna i programowanie sterowników PLC oraz paneli operatorskich – kurs dla służb utrzymania ruchu	8 marca	Bielsko-Biała	12-428 63 63
Panele operatorskie Astraada	8 marca	Kraków	12-428 63 63
Sterowniki Horner APG	9 marca	Kraków	12-428 63 63
Platforma Systemowa Wonderware. Cz. I. Tworzenie aplikacji	14 marca	Kraków	12-428 63 63
Sieć DeviceNet – instalacja i podstawy konfiguracji	14 marca	Warszawa	22-541 84 60
Wskaźnik OEE – podnoszenie efektywności parku maszynowego	15 marca	Gdańsk	58-554 09 19
Oznaczenie CE sprzętu elektrycznego podlegającego dyrektywie niskonapięciowej (LVD)	15–16 marca	Poznań	77-442 68 90
Przemysłowa baza danych Wonderware Historian. Cz. I. Analiza danych	17 marca	Poznań	61-871 88 04
Niezawodność i Utrzymanie Ruchu w produkcji	17 marca	Lublin	533 344 700
Bezpłatne szkolenie: HMI Weintek	17 marca	Warszawa	12-413 90 58
Bezpłatne szkolenie: Programowanie PLC Fatek	17 marca	Gdynia	12-413 90 58
Wyposażenie elektryczne maszyn – rozdzielnice i sterownice niskiego napięcia	17–18 marca	Poznań	77-442 68 90
ControlLogix – podstawy programowania	21 marca	Warszawa	22-541 84 60
ControlLogix – zaawansowany kurs programowania	21 marca	Warszawa	22-541 84 60
Sieć EtherNet/IP – instalacja i podstawy konfiguracji	21 marca	Warszawa	22-541 84 60
System wizualizacyjny Wonderware inTouch. Cz. II. Zagadnienia zaawansowane	21 marca	Kraków	12-428 63 63
Wymagania bezpieczeństwa przy budowie maszyn – szkolenie dla producentów maszyn	22 marca	Gdańsk	58-554 09 19
Oznaczenie CE wyrobów podlegających dyrektywie kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)	23–25 marca	Kraków	77-442 68 90
Bezpłatne szkolenie: Programowanie PLC Fatek	31 marca	Poznań	12-413 90 58
Bezpłatne szkolenie: HMI Weintek	31 marca	Kraków	12-413 90 58
Przystosowanie maszyn do minimalnych wymagań BHP(2009/104/WE)	31 marca – 1 kwietnia	Katowice	77-442 68 90

## Najbliższe targi i konferencje, na których będziemy promować pismo

<b>AUTOMATICON</b> Międzynarodowe Targi Automatyki i Pomiarów	1–4 marca	Warszawa
<b>PNEUMATICON</b> Targi Pneumatyki, Hydrauliki, Napędów i Sterowań	9–11 marca	Kielce

## TEMATYKA

# napędy i sterowanie

miesięcznik  
naukowo-  
-techniczny

**Nr 4 (204)**

Rok XVIII  
Kwiecień 2016

- **Bezpieczeństwo**
- Hydraulika w technice mobilnej
- Sterowanie procesami
- Efektywność energetyczna
- Systemy transportowe
- Wytwarzanie energii ze źródeł konwencjonalnych i odnawialnych
- Maszyny i urządzenia dla wodociągów i kanalizacji
- Przesył energii



Promocja pisma zgodnie z planem wydawniczym na [www.nis.com.pl](http://www.nis.com.pl)

Kontakt: e-mail: [redakcja.nis@drukart.pl](mailto: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, przesyłając 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](http://www.nis.com.pl/nis/prenumerata);
- pocztę elektroniczną, e-mail: [prenumerata@drukart.pl](mailto: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. 7<sup>00</sup>–17<sup>00</sup>) [www.prenumerata.ruch.com.pl](http://www.prenumerata.ruch.com.pl), [prenumerata@ruch.com.pl](mailto: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.



# OGŁOSZENIE WYNIKÓW



X edycja Konkursu miesięcznika

**napędy i sterowanie** miesięcznik naukowo-techniczny

**PRODUKT ROKU 2015**

Serdecznie zapraszamy na uroczyste wręczenie medali laureatom X. edycji Konkursu „PRODUKT ROKU 2015”

Ogłoszenie wyników Konkursu odbędzie się podczas Międzynarodowych Targów AUTOMATICON 2016 w Warszawskim Centrum EXPO XXI, ul. Prądzyńskiego 12/14, w dniu 02.03.2016 o godz. 11:00, w sali konferencyjnej B-1.

Patronat:



Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości



Katedra Automatyki i Inżynierii Biomedycznej AGH

Cztery cenione marki napędowe teraz w jednej rodzinie!



Produkty doceniane przez  
użytkowników i specjalistów branży napędowej.

Dołącz do nas!  
Zostań kolejnym zadowolonym użytkownikiem  
naszych napędów!

**HF Inverter Polska Sp.C.**

ul. M.Skłodowskiej-Curie 101e  
87-100 Toruń

tel. +48 56 653 99 16

tel. +48 56 623 73 16

fax +48 56 623 73 17

www.hfinverter.eu    www.hfpolska.pl

e-mail: biuro@hfinverter.eu