

elektro technik AUTOMATYK

3

LIPIEC – SIERPIEŃ – WRZESIEŃ 2025

Rok 8.

20⁰⁰ PLN
(w tym 8% VAT)
ISSN 2544-7351

elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Rosnące ceny energii i coraz bardziej restrykcyjne regulacje środowiskowe, jakie są wprowadzane na terenie Unii Europejskiej, wymuszają na przedsiębiorstwach wdrażanie rozwiązań, które zwiększą ich efektywność energetyczną. I nie chodzi tu już tylko o oszczędności – to strategia przetrwania w dynamicznie zmieniającym się środowisku biznesowymi.

Raport: Nowoczesne rozwiązania dla zwiększania efektywności energetycznej

licensed by



VOGEL COMMUNICATIONS
GROUP



Twój partner w komunikacji b2b

Zapraszamy do współpracy redakcyjnej oraz reklamowej:
elektrotechnikautomatyk@ravenmedia.pl
www.elektrotechnikAUTOMATYK.pl



Czekam na Państwa pytania,
uwagi i sugestie pod adresem:
wojciech.traczyk@ravenmedia.pl

Gdy roboty poruszają się (i przewracają) spektakularnie

Wyobrażacie sobie zawody sportowe, w których zawodnicy regularnie przewracają się jak kostki domino, jeden z uczestników w trakcie wyścigu traci głowę (dosłownie!), a inny – zamiast atakować przeciwnika – rzuca się na sędziego? Brzmi jak barwny sen każdego komentatora sportowego. Tak właśnie wyglądała pierwsza edycja **World Humanoid Robot Games w Pekinie**.

W dniach 15–17 sierpnia br. świat technologii zapisał nową kartę w swej historii. W **Beijing National Speed Skating Oval** (w tym samym, w którym jeszcze niedawno ścigały się gwiazdy zimowych igrzysk olimpijskich) rywalizowało 280 zespołów z 16 krajów, prezentując ponad 500 humanoidów. Ale zamiast eleganckich piruetów tyżwiarskich widzowie mogli podziwiać... spektakularne upadki robotów próbujących skakać w dal lub kopać piłkę.

Wyniki? **Robot X-Humanoid** triumfował w sprincie na 100 m z czasem 21,5 s. Dla porównania, lekkoatleta Usain Bolt w swoim rekordowym biegu potrzebował na to 9,58 s. W biegu na 1500 m złoto zdobył robot z czasem 6:34,40 s – a tymczasem Jakob Ingebrigtsen zrobił to w 3:29,63 s.

Prawdziwych emocji dostarczały jednak nie rekordy, lecz... porażki. Roboty potykały się o własne nogi, traciły orientację na torze, a podczas walk kick-boxingu dziko wymachiwały pięściami w powietrzu, by w końcu upaść, nie trafiając w przeciwnika. **Unitree Robotics** podczas biegu potrafił członka obsługi. Inny upadł w połowie dystansu na 1500 m, niczym maratończyk po pokonaniu ponad 42 km. Te kuriozalne sceny to jednak tylko wierzchołek góry „robotowej”. Za każdym spektakularnym upadkiem kryje się armia inżynierów, którzy kalibrowali sensory, programowali algorytmy równowagi i uczyli roboty, jak postawić jedną metalową stopę przed drugą. To, co dla nas wydaje się naturalne jak oddychanie, dla maszyny jest mechaniką kwantową w praktyce.

Dziś, gdy w fabrykach na całym świecie roboty przemysłowe pracują z precyzją szwajcarskich zegarków, montują samochody i spawają konstrukcje stalowe, może zaskakiwać, że podobne maszyny mają problem z kopnięciem piłki. Ale to właśnie różnica między robotem przemysłowym a humanoidem. Ten pierwszy to mistrz jednego fachu, zaprogramowany do powtarzania tego samego ruchu milion razy. Humanoid to uniwersalny „zawodnik”, który ma sobie radzić w świecie ludzi. Dlatego te komiczne upadki to nie powód do kpin, lecz fascynująca lekcja inżynierii. Każdy przewrócony robot pozwala nam zrozumieć, jak skomplikowana jest ludzka motoryka. Każdy błąd to dane do kolejnych algorytmów uczenia maszynowego.

Za rok ma odbyć się druga edycja igrzysk humanoidów. Można być pewnym, że dystans dzielący roboty od ludzkich rekordów zmleje. Ale nawet jeśli nie, wciąż będą to najciekawsze igrzyska na świecie – bo gdzie indziej zobaczymy zawodników, którzy dosłownie tracą głowy w ferworze sportowej walki?

Wojciech Traczyk

f facebook.com/ElektrotechnikAutomatyk

Zapraszamy
do kontaktu!



elektrotechnik@elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Dołącz do nas!

FAULHABER



Warsaw, 04. - 06.11.2025
Halla B, Stoiska B3.42a

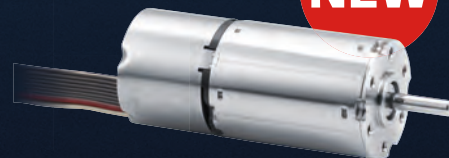
FAULHABER
Motion Control Systems

To nie sztuczka.
To inżynieria.

FAULHABER przedstawia
nowy system sterowania ruchem.
A dokładniej: najmniejszy na
świecie zintegrowany kontroler
ruchu.

www.faulhaber.com/imc/en
FAULHABER Polska sp. z o.o.
info@faulhaber.pl

NEW



FAULHABER BX4 IMC
elektrotechnikAUTOMATYK.pl

WE CREATE MOTION

Spis treści

NUMER 3 LIPIEC-SIERPIEŃ-WRZESIEŃ 2025

Branża kolejowa coraz bardziej zautomatyzowana

Automatyka ma w kolejnictwie bardzo szerokie potencjalne spektrum zastosowań. To dzięki niej możliwe jest zdalne i precyzyjne sterowanie ruchem, skrócenie czasu przejazdów czy zapewnienie odpowiedniego komfortu podróżującym. Jednak najważniejszym celem wdrażania zautomatyzowanych rozwiązań w branży szynowej jest zwiększenie poziomu bezpieczeństwa. **S. 16**



źródło: OtoZapletal – Pixabay

Rynek & Branża

- 6 38. Międzynarodowe Energetyczne Targi Bielskie ENERGETAB
- 7 Wydarzenia i zapowiedzi
- 10 Przemysł i nauka – synergia dla przyszłości
Wywiad z Tadeuszem Hładkim z FUCHS Oil

Corporation

- 12 Temat z okładki: Nowoczesne rozwiązania zwiększające efektywność energetyczną przedsiębiorstw
- 16 Branża kolejowa coraz bardziej zautomatyzowana – typowe rozwiązania automatyki kolejowej

Kontrola & Regulacja

- 22 Przełomowy sposób na poprawę warunków pracy w przemyśle
- 23 Ciekawostki i produkty
- 26 Jak efektywnie mierzyć poziom cieczy i materiałów sypkich

Ruch & Napędy

- 28 Silniki z innowacyjną technologią axial-flux
- 29 Ciekawostki i produkty
- 32 Czy czekają nas rewolucyjne zmiany w silnikach elektrycznych?

Przy tablicy

- 34 Nowoczesne technologie koniecznością, a nie luksusem

Łączenie & Zasilanie

- 36 Rekord w bezprzewodowym przesyśle energii
- 37 Ciekawostki i produkty
- 38 Najnowsze trendy i technologie w systemach pneumatycznych

Automatyzacja & Robotyzacja

- 40 Może pracować niemal bez przerwy, bo sam wymieni sobie baterię
- 41 Ciekawostki i produkty
- 43 Systemy sterowania w automatyce przemysłowej

Oprogramowanie & Inżynieria

- 44 Pierwszy węzeł kwantowego internetu – przełom w bezpiecznej komunikacji
- 45 Ciekawostki i produkty
- 46 Zwiększanie bezpieczeństwa przemysłowego dzięki cyfrowym bliźniakom

Zawód, kariera, praca

- 48 Kamera – akcja! Specjalistyczne roboty w przemyśle filmowym

Stałe działy

- 3 Od Redakcji
- 50 Stopka redakcyjna, zapowiedzi, wydarzenia

źródło: Gorodenkoff – Adobe Stock



Wzrost bezpieczeństwa dzięki cyfrowym bliźniakom

Cyfrowe bliźniaki można wykorzystać na różne sposoby w celu poprawy bezpieczeństwa w środowisku przemysłowym. Przede wszystkim zapewniają kompleksowy obraz danego procesu, umożliwiając skuteczniejszą identyfikację, ocenę i ograniczanie różnego rodzaju zagrożeń dla bezpieczeństwa. **S. 46**

Jak efektywnie mierzyć poziom cieczy i materiałów sypkich

Czujniki poziomu odgrywają istotną rolę w utrzymaniu ciągłości i bezpieczeństwa procesów przemysłowych. Od prostych i niezawodnych pływaków, przez wszechstronne rozwiązania pojemnościowe i hydrostatyczne, aż po zaawansowane radary i sondy ultradźwiękowe – każde z nich znajduje swoje miejsce w praktyce. **S. 26**



źródło: chinawatt – Adobe Stock

SPIS FIRM I REKLAMODAWCÓW

A		M	
ABB.....	41	Mazda.....	7
Advantech.....	45	Międzynarodowe Targi Gdańskie – AMBEREXPO.....	8
akYtec.....	23	Mouser Electronics.....	37
Astor.....	34		
B		N	
BESEL.....	30	NORD Drivesystems.....	29
BIBUS MENOS.....	17, 41	Nordic Semiconductor.....	37, 45
Bosch Rexroth.....	29, 41	norelem.....	23
		NTN.....	29
C		P	
Cantoni Motor.....	30, 31	Pilz.....	20, 21
Conifer Motors.....	28	Pokój.....	24, 25
		Polteknik.....	23
E		R	
Emerson.....	45	RGB Elektronika.....	34
EVER.....	12, 15		
Evertiq.....	8	S	
F		SchraubTec (autopromocja).....	52
Farnell.....	41	Siemens.....	8
Faulhaber.....	3	T	
Fraunhofer IBP.....	22	TME.....	23
Fraunhofer ILT.....	44	Toyota.....	7
FRISKO.....	12, 13	U	
FUCHS Oil Corporation.....	10, 11	UBTech.....	40
G		V	
Goodram Enterprise.....	45	Vertiv.....	7
H		W	
HELUKABEL.....	37	WEG.....	29
Hummel.....	5	Wobit.....	34
Hydac.....	9	Z	
I		ZIAD Bielsko-Biała.....	6
igus.....	7, 43		



NIEZAWODNE I ELASTYCZNE

OKRĄGŁE ZŁĄCZA WTYKOWE

Cechy szczególne:

- // olbrzymia różnorodność wariantów (sygnałowe, mocy, Profinet, funkcje hybrydowe, M 23 RJ 45)
- // różnorodność kształtów korpusów oraz styków
- // dopasowane do złącz Speedtec

HUMMEL Sales Office Poland
 Al. 23 Stycznia 26
 86-300 Grudziądz / Poland
 Tel. +48 6 62 / 38 27 99

M 23
www.hummel.com



38. Międzynarodowe Energetyczne Targi Bielskie ENERGETAB

ENERGETAB to największe w Polsce targi nowoczesnych urządzeń i technologii dla przemysłu energetycznego, zarówno konwencjonalnego, jak i opartego na odnawialnych źródłach energii. Jest to zarazem jedno z najważniejszych spotkań czołowych przedstawicieli sektora elektroenergetycznego.

Targi ENERGETAB, w których w tym roku bierze udział blisko 500 polskich i zagranicznych wystawców (z 21 krajów świata), to wyjątkowa okazja do poznania nowoczesnych rozwiązań stosowanych w branży energetycznej. Nie zabraknie też ciekawych eksponatów czy interesujących wykładów.

Podczas targów wyodrębnione zostaną 3 specjalne strefy: OZE, Ecomobilności i Praktycznych Pokazów. Będą to wydzielone przestrzenie, w których wystawcy zaprezentują nowoczesne rozwiązania z danych obszarów.

Targom towarzyszyć będą liczne konferencje, debaty eksperckie i pokazy praktyczne.

Wstęp na ENERGETAB jest bezpłatny, ale wymagana jest rejestracja. Targi odbędą się w dniach 16–18 września 2025 r

więcej: elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Toyota i Mazda testują magazynowanie energii, wykorzystując akumulatory elektryków

Toyota i Mazda rozpoczęły praktyczne testy systemu magazynowania energii elektrycznej Sweep firmy Toyota w zakładzie Mazdy w Hiroszimie w Japonii.

W ramach testów system zasilania w siedzibie Mazdy – jedyny system wytwarzania energii elektrycznej obsługiwany przez producenta samochodów w Japonii – oraz system Toyoty, wykorzystujący akumulatory z pojazdów elektrycznych, zostaną połączone za pośrednictwem odpowiednich układów zarządzania energią.

Umożliwi to weryfikację stabilnego, wysokiej jakości i wydajnego ładowania oraz rozładowywania. W przyszłości system magazynowania energii będzie wykorzystywany do regulacji

podaż i popytu na energię odnawialną, które zmieniają się w zależności od pogody i pory dnia, przyczyniając się do osiągnięcia neutralności emisyjnej.

Testy mają przyczynić się do budowy ekosystemu akumulatorów, który jest jednym z siedmiu filarów rozwoju japońskiego przemysłu mobilności. W przyszłości obie firmy mają podejmować podobne wyzwania, koncentrując się na wielotorowym podejściu do osiągnięcia neutralności emisyjnej oraz wzmocnienia konkurencyjności branży.

więcej: toyota.pl

Vertiv przejmuje firmę Great Lakes

Firma Vertiv zawarła umowę przejęcia grupy spółek Great Lakes Data Racks & Cabinets za 200 mln dolarów. Great Lakes znane jest z projektowania i produkowania innowacyjnych, dostosowanych do indywidualnych potrzeb klientów szaf rackowych i innych zintegrowanych rozwiązań infrastrukturalnych, które stanowią fundament współczesnych centrów danych.

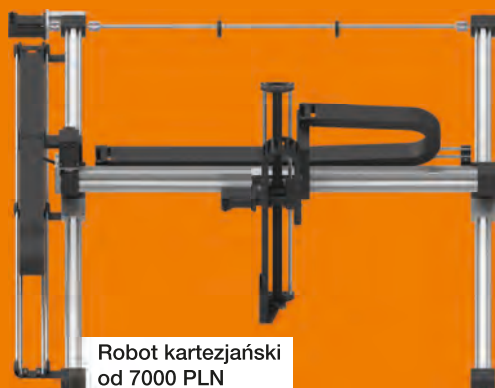
Przejęcie to ma zwiększyć zdolność firmy Vertiv do dostarczania gotowych do użytku systemów szafowych – przystosowanych do potrzeb środowisk sztucznej inteligencji, odpowiadających potrzebom dużych przedsiębiorstw, rozwiązań brzegowych i kolokacyjnych, a także hiperskalowalnych systemów AI.

Portfolio Great Lakes obejmuje standardowe i produkowane na zamówienie szafy serwerowe, w tym modele zintegrowane i przystosowane do instalacji w rejonach sejsmicznych. Producent zapewnia także funkcjonalne systemy zarządzania okablowaniem zarówno do zastosowania w projektach modernizacyjnych, jak i przy wdrażaniu nowych instalacji.

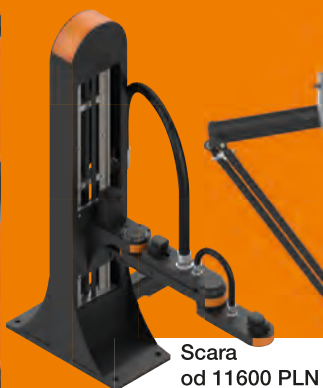
więcej: vertiv.com/pl-emea/

Szybki ROI...

dzięki niskokosztowej automatyzacji igus®



Robot kartezyjski
od 7000 PLN



Scara
od 11600 PLN



Delta
od 17100 PLN



ReBeL®
od 15600 PLN

Robotyzacja dla każdego staje się rzeczywistością dzięki igus®. igus® oferuje innowacyjne i przystępne cenowo rozwiązania, które mogą być stosowane zarówno przez duże zakłady przemysłowe, jak i mniejsze firmy. Umów się na prezentację na żywo! ... tel. 22 863 57 70 ... info-pl@igus.net ...

igus.pl/LCA

Branża kolejowa spotka się w Gdańsku

W dniach 23–26 września Gdańsk stanie się centrum europejskiego przemysłu kolejowego za sprawą już 16. edycji Międzynarodowych Targów Kolejowych TRAKO. To największe w tej części Europy i drugie pod względem skali targi branżowe na kontynencie.

Jak co roku targi TRAKO to nie tylko ciekawa oferta wystawiennicza, ale również obszerny program merytoryczny. Wiodącym tematem debaty otwarcia będzie „Konkurencyjność i finansowanie kolei w Unii Europejskiej”, podczas której poruszony zostanie m.in. wątek potencjału europejskich kolei dla dekarbonizacji gospodarki i realizacji kluczowych polityk unijnych.

Finansowaniu poświęcone będą także V Debata Infrastrukturalna (organizowana przez Ministerstwo Infrastruktury, PKP Polskie Linie Kolejowe, Izbę Gospodarczą Transportu Lądowego, Instytut Kolejnictwa i Grupę PKP) oraz debata „Dofinansowanie Projektów Transportowych ze środków UE – Plany, wyzwania i zagrożenia” organizowana przez Centrum Unijnych Projektów Transportowych.

Ponadto podczas TRAKO rozpoczyna się obchody 100-lecia Polskich Kolei Państwowych, jak również świętowanie 200-lecia kolei na świecie.

Ostatni dzień targów poświęcony będzie edukacji i karierze w branży kolejowej – czyli V edycji Dnia Edukacji i Kariery. Poprzednio wzięło w nim udział 2500 uczniów z Polski, a także z Ukrainy, Litwy, Danii i Wielkiej Brytanii.

więcej: trakoexpo.com



źródło: Międzynarodowe Targi Gdańskie – AMBEREXPO

Poprzednia edycja TRAKO zgromadziła ponad 23 tys. odwiedzających z 54 krajów i 617 wystawców z 30 państw, którzy zaprezentowali najnowsze osiągnięcia w dziedzinie infrastruktury, logistyki, cyfryzacji i taboru kolejowego. Powierzchnia wystawiennicza wynosiła 31 000 m², a ekspozycja zewnętrzna umożliwiła premierowe prezentacje najnowocześniejszych technologii i pojazdów szynowych.

Siemens i Snowflake łączą siły

Siemens nawiązał współpracę z firmą Snowflake w celu wsparcia producentów w osiąganiu wyższej efektywności operacyjnej. Kluczowy element partnerstwa to połączenie platformy Siemens Industrial Edge z chmurą AI Data Cloud od Snowflake.

Rozwiązanie łączy dane z poziomu produkcji (OT) z systemami IT przedsiębiorstwa, otwierając nowe możliwości analizy i optymalizacji procesów w całej organizacji.

Połączenie Siemens Industrial Edge z AI Data Cloud od Snowflake umożliwia producentom korzystanie z gotowych aplikacji Industrial Edge (typu plug-and-play), które ułatwiają przetwarzanie danych OT i przekazywanie ich do systemów IT. Taka integracja umożliwia budowę solidnej bazy danych – kluczową do uzyskania lepszego wglądu w procesy, poprawy wydajności i dostępności maszyn oraz optymalizacji produkcji w całej organizacji.

To wspólne rozwiązanie – zaprojektowane z myślą o menadżerach produkcji, inżynierach danych i liderach IT – pozwala sprostać typowym wyzwaniom, takim jak silosy danych, ograniczona przejrzystość i nieefektywna analityka. Siemens Industrial Edge umożliwia płynną integrację danych OT przez połączenie z szeroką gamą źródeł, w tym sterownikami PLC, czujnikami i innymi systemami produkcyjnymi.

więcej: siemens.com/pl/pl.html

Evertiq Expo po raz kolejny będzie gościł w Warszawie

W dniu 23 października br. odbędzie się kolejna edycja Evertiq Expo w Warszawie. To połączenie targów w formule table-top oraz całodziennego cyklu wykładów. Jednocześnie to szansa na bezpośrednie spotkania z setkami specjalistów z branży elektronicznej – inżynierami, decydentami zakupowymi i projektantami. Evertiq Expo jest idealnym miejscem do zaprezentowania swojej oferty, a także zbudowania relacji biznesowych i nawiązania wartościowych kontaktów w jednym, intensywnym dniu.

Evertiq organizuje targi dla branży elektronicznej od 2011 r. Pierwsza edycja targów – jeszcze pod nazwą TEC (*The Evertiq Conference*) – odbyła się w szwedzkim Lund. Targi szybko zaczęły zyskiwać na uznaniu i cieszyć się coraz większym zainteresowaniem. W 2014 r. Evertiq wyruszył poza Szwecję, organizując pierwsze wydarzenie w Warszawie. Obecnie targi Evertiq Expo odbywają się dwa razy w ciągu roku w naszym kraju – w Krakowie i w Warszawie.



zdjęcia: Raven Media

Rok temu targi w Warszawie odwiedziło ponad 1200 osób, którzy mieli okazję zapoznać się z ofertą blisko 170 wystawców. Uczestnictwo w konferencji dla osób odwiedzających jest bezpłatne.

więcej: evertiq.pl

ROZWIĄZANIA DLA PRZEMYSŁU

HYDAC

WYMIENNIKI CIEPŁA HYDAC DLA TABORU SZYNOWEGO

PROJEKTUJEMY I PRODUKUJEMY NOWOCZESNE AGREGATY
CHŁODNICZE (AKTYWNE I PASYWNE) DO KLUCZOWYCH
KOMPONENTÓW TABORU – OD PRZETWORNIC TRAKCYJNYCH
I SILNIKÓW PO OGNIWA PALIWOWE I AKUMULATORY.

NASZE SYSTEMY TO INTELIGENTNE ZARZĄDZANIE CIEPŁEM,
NISKA MASA, WYSOKA EFEKTYWNOŚĆ I PEŁNA INTEGRACJA
Z UKŁADAMI POJAZDU.

SPRAWDZONE W TESTACH ZGODNYCH Z EN 1048,
GOTOWE NA EKSTREMALNE WARUNKI PRACY.

- Moc chłodnicza **10 kW** przy maksymalnej temperaturze otoczenia **45°C**
- Czynnik chłodniczy: **R134a**
- Temperatura skraplania czynnika: **60°C**
- Temperatura parowania czynnika: **5°C**
- Przegrzanie czynnika: **10°C**
- Przechłodzenie czynnika: **5°C**



WWW.HYDAC.COM.PL



Przemysł i nauka – synergia dla przyszłości



O współpracy przemysłu z uczelniami i o innowacjach w branży olejów przemysłowych z dr. inż. Tadeuszem Hładkim, Dyrektorem Działu Menedżerów Produktów Przemysłowych, FUCHS OIL CORPORATION, rozmawia Paweł Kruk, redaktor naczelny „MM Magazynu Przemysłowego”.

Paweł Kruk: Firma FUCHS Oil Corporation znana jest z aktywnej współpracy z uczelniami technicznymi. Jakie są główne cele i korzyści takiej współpracy?

Tadeusz Hładki: Z perspektywy naszej firmy to przede wszystkim możliwość bezpośredniego wpływu na kształcenie przyszłych inżynierów, co pozwala lepiej dostosować programy nauczania do potrzeb rynku pracy. Zyskujemy też dostęp do innowacji – firma może korzystać z najnowszych badań i technologii rozwijanych na uczelni.

Nie ukrywam, że istotne jest dla nas budowanie marki. Uczestnictwo w Radzie Społecznej przy Politechnice Śląskiej wzmacnia wizerunek FUCHS-a jako lidera zaangażowanego w rozwój edukacji i innowacyjności. No i oczywiście rekrutacja talentów – bliska współpraca z uczelnią umożliwia dostęp do najlepszych studentów.

W ramach współpracy z Politechniką Śląską prowadzi Pan wykłady eksperckie. Jak zrodził się ten pomysł?

Inicjatywa wykładów pojawiła się naturalnie, kiedy nasza firma dołączyła do Rady Społecznej przy Politechnice Śląskiej. Zauważyłem, że studentom brakuje rozszerzonej wiedzy w poszczególnych przedmiotach. Na przykład w wykładach dotyczących hydrauliki mało mówi się (lub temat w ogóle nie jest poruszany) o olejach hydraulicznych, o ich ogromnym znaczeniu. Podobnie przy obróbce skrawaniem czy obróbce plastycznej metali – są wykłady o różnych metodach, ale nie mówi się o środkach smarowych, które wykorzystywane są w tym procesie.

Czyli dostrzegacie lukę w programie nauczania, którą staracie się wypełnić?

Dokładnie tak. I to jest obopólna korzyść – studenci otrzymują praktyczną wiedzę, a my zwiększamy rozpoznawalność marki FUCHS. Poprzez kontakt ze studentami, którzy jako absolwenci – a jest ich kilkuset rocznie – idą w przemysł, możemy budować świadomość marki. Chodzi nam przede wszystkim o to, żeby studenci mieli większą wiedzę na temat środków smarowych, które odgrywają istotną rolę w wielu procesach przemysłowych.

Wspomniał Pan o Radzie Społecznej wspierającej współpracę między Politechniką Śląską a przemysłem. Jaki jest cel tej inicjatywy?

Pomysł wyszedł z Uczelni. Główne cele to formułowanie oczekiwań pracodawców dotyczących sylwetki absolwenta oraz pomoc w monitorowaniu rozwoju poziomu wiedzy, kompetencji i umiejętności studentów. Rada zajmuje się również dostosowaniem oferty edukacyjnej do oczekiwań pracodawców sektora przemysłowego. Zapewniamy doradztwo w zakresie udziału pracowników firm w procesie kształcenia studentów i pomagamy w organizowaniu praktyk i staży. Wspieramy też komercjalizację badań naukowych oraz promujemy wdrażanie innowacyjności w przemyśle.

Jakie firmy uczestniczą w tej inicjatywie?

Poza FUCHS-em to kilkanaście różnych firm. Chociażby CMC Zawiercie, Alstom Group, Huta Pokój, ZE, Kirchhoff Automotive, Damel... Mówimy o kilkudziesięciu firmach przemysłowych działających na rynku polskim i zagranicznym.

Co ważne, coraz bardziej popularne stają się studia dualne, gdzie podczas semestru student uczy się na uczelni, a pewną część spędza na stażu w zakładzie pracy. Program takich studiów jest tworzony we współpracy z przedstawicielami przemysłu, co zapewnia, że studenci zdobywają kompetencje poszukiwane na rynku pracy. Dzięki temu po studiach absolwent ma zarówno wiedzę teoretyczną, jak i doświadczenie zawodowe.

Czy wzorujecie się na systemie niemieckim?

Zbliżamy się do niego. FUCHS jako firma z niemieckimi korzeniami od dawna prowadzi taką współpracę z uczelniami. W Polsce idziemy w tym samym kierunku – poprzez studia dualne i współpracę ze studentami.

Z jakimi wyzwaniami spotyka się firma przy współpracy z uczelniami?

Głównym wyzwaniem jest innowacyjność. W Polsce wciąż istnieje bariera między nauką a przemysłem. Podążając ścieżką krajów zachodnich, zwracamy uwagę, że tam firmy i uczelnie współpracują ściślej.

Tadeusz Hładki

Dyrektor Działu Menedżerów Produktów Przemysłowych w firmie FUCHS OIL CORPORATION

Sylwetka absolwenta jest już inna niż kilkanaście lat temu. Wcześniej uczelnia kształciła według własnego programu, nie zawsze zgodnego z oczekiwaniami przemysłu. Teraz chcemy wypracować model absolwenta dla współczesnego przemysłu, który jest coraz bardziej nasycony nowymi technologiami. Mówimy o przemyśle 4.0, a nawet 5.0, o sztucznej inteligencji... W tym kierunku należy kształcić studentów, łącząc teorię z praktyką i kładąc nacisk na innowacyjność, energooszczędność, zrównoważony rozwój i na zmniejszenie śladu węglowego.

Jakie kompetencje są w takim razie najbardziej pożądane u absolwentów uczelni technicznych?

Ceniona jest samodzielność, umiejętność obserwacji zmieniającego się otoczenia i kreatywność. Znajomość języka angielskiego to już podstawa, istotna jest zdolność do pracy w zespole, umiejętność rozwiązywania problemów, znajomość specjalistycznych programów i umiejętności analityczne. Ważne są również umiejętności prezentacyjne – inżynierowie muszą prezentować swoje pomysły zarówno przed klientami, jak i współpracownikami. Z perspektywy branży olejów i smarów przemysłowych istotne jest też praktyczne doświadczenie.

Jak wygląda kwestia praktycznego doświadczenia w kontekście branży olejowej?

Przez semestr na uczelni mówi się o układach hydraulicznych, zaworach i pompach, natomiast nie poświęca się nawet pół godziny tematowi oleju. Nie znam hydrauliki siłowej, która pracuje bez oleju. To tak, jakby mówiąc o organizmie człowieka, nic nie wspominać o krwi.

Wspominał Pan, że FUCHS planuje programy stażowe dla studentów. Jak będą one zorganizowane?

W tym, roku rusza już druga edycja programu stażowego Moving Your Career, dzięki któremu studenci mają okazję nie tylko otrzymać praktyczną wiedzę oraz umiejętności, ale również samodzielnie przeprowadzić i zaprezentować projekt, mający na celu usprawnienie pracy całego działu czy procesu. Staż jest płatny, a FUCHS Polska wyposaża stażystę we wszelkie narzędzia potrzebne do efektywnego zdobywania wiedzy.

W tym roku planujemy przyjąć stażystę w grupie menedżerów produktu odpowiedzialnych za rozwój przemysłowych środków smarowych. Chcemy poznać oczekiwania polskiego rynku oczami studenta, który zna procesy technologiczne, choć może jeszcze nie do końca orientuje się w specyfice środków smarowych. Świeże spojrzenie może wnieść wiele wartości do naszego zespołu.

Jakie nowe technologie lub trendy w dziedzinie olejów przemysłowych mogą zrewolucjonizować rynek w najbliższej przyszłości?

Na pewno zrównoważony rozwój. W FUCHS-ie mówi się o tym globalnie. Jako niemiecka firma zawsze stawialiśmy na aspekty ekologiczne – już w latach siedemdziesiątych opracowaliśmy oleje biodegradowalne.

Coraz większy nacisk kładziemy na produkcję olejów przyjaznych dla środowiska i mających mniejszy ślad węglowy. Do 2040 r. chcemy być firmą zeroemisyjną. Tworzymy systemy, które umożliwiają oszacowanie, o ile zmniejszy się ślad węglowy, gdy zamienimy jeden produkt innym,

bardziej przyjaznym dla środowiska – o mniejszym śladzie węglowym.

Istotna jest też nanotechnologia – wykorzystywanie nanocząsteczek w olejach, które mogą poprawić własności smarne i zwiększyć żywotność maszyn oraz narzędzi. Wdrażamy systemy AI do monitorowania i optymalizacji wydajności środków smarnych w czasie rzeczywistym.

Jak Pan widzi potencjał współpracy nauki i biznesu w tych obszarach?

Biznes musi współpracować z uczelniami. Kluczowe metody to wspólne projekty badawczo-rozwojowe, które pozwalają rozwijać innowacyjne rozwiązania. Laboratoria FUCHS w Gliwicach są dobrze wyposażone, ale różnią się od tych na uczelni – i odwrotnie, ponieważ każde z nich jest przygotowane do innych badań.

Staż i praktyki są doskonałymi sposobami na zdobycie przez studentów praktycznego doświadczenia, a firmy mogą zidentyfikować utalentowanych absolwentów. Przedstawiciele firm mogą prowadzić wykłady na uczelni, dzieląc się swoją wiedzą. To pomaga studentom lepiej zrozumieć wymagania rynku pracy.

Jakie rady mógłby Pan udzielić studentom kierunków technicznych?

Przede wszystkim, żeby skupili się na zdobywaniu praktycznego doświadczenia – brali udział w stażach i praktykach. Nie powinni traktować praktyk jako punktu do „odfajkowania”, ale jako okazję do połączenia teorii z praktyką. Powinni rozwijać umiejętności miękkie – komunikację, pracę zespołową, zarządzanie czasem, umiejętność adaptacji. Ważne jest także, aby być na bieżąco z nowymi technologiami.

Polecam też uczyć się zarządzania projektami, budować sieć kontaktów i być otwartym na ciągłe uczenie się. Student nie powinien myśleć, że po ukończeniu uczelni ma już pełną wiedzę. Przemysł ciągle się zmienia, dlatego ważne jest, aby być otwartym na nowe wyzwania.

A jak edukacja akademicka przygotowała Pana do pracy w przemyśle i co powinno się zmienić w systemie kształcenia inżynierów?

Gdy kończyłem Uczelnię, znałem teorię, natomiast nie potrafiłem tej wiedzy w pełni wykorzystać praktycznie. Laboratoria na Uczelni pokazały nam pewien ułamek rzeczywistości, ale były nieco przestarzałe.

Uczelnia musi słuchać przemysłu – jakie metody i technologie są obecnie stosowane. Wiąże się z tym nacisk na praktyczne umiejętności, stąd znaczenie studiów dualnych.

Miałem szczęście studiować z osobą o wieloletnim doświadczeniu, z którą wspólnie realizowaliśmy różne projekty. Ja wykonywałem obliczenia metodą elementów skończonych, podczas gdy mój kolega robił to samo na papierze – mogliśmy porównywać nasze wyniki. Okazało się, że nowoczesne metody są skuteczne, ale najlepiej sprawdzają się w połączeniu z doświadczeniem i intuicją.

Firmy powinny aktywnie współpracować z uczelniami, oceniając, czy kryteria kształcenia odpowiadają potrzebom rynku pracy. Ważne jest też, aby studenci mieli kontakt z mentorami, którzy pomogą im zweryfikować, czy to, czego się uczą, przyda się w praktyce. ■



FUCHS OIL CORPORATION (PL) Sp. z o.o.
ul. Kujawska 102, 44-101 Gliwice
tel.: + 48 32 40 12 200, fax: + 48 32 40 12 255
e-mail: gliwice@fuchs.com
www.fuchs.com/pl

Raport:

Nowoczesne rozwiązania dla zwiększania efektywności energetycznej

Rosnące ceny energii i coraz bardziej restrykcyjne regulacje środowiskowe, jakie są wprowadzane na terenie Unii Europejskiej, wymuszają na przedsiębiorstwach wdrażanie rozwiązań, które zwiększą ich efektywność energetyczną. I nie chodzi tu już tylko o oszczędności – to strategia przetrwania w dynamicznie zmieniającym się środowisku biznesowym.

Wojciech Traczyk

Efektywność energetyczna jest dziś jednym z kluczowych wyznaczników konkurencyjności przedsiębiorstw. Definiowana jako optymalny stosunek osiągniętych wyników produkcyjnych do zużytej energii stała się fundamentem zrównoważonego rozwoju przemysłu.

Rok 2025 przynosi szczególne wyzwania. Przedsiębiorstwa mierzą się z nowymi normami emisyjnymi, rosnącymi oczekiwaniami klientów i współpracujących firm wobec działań proekologicznych i koniecznością sprostania wymaganiom Europejskiego Zielonego Ładu. Jednocześnie postęp technologiczny otwiera przed nimi bezprecedensowe możliwości optymalizacji zużycia energii. Nowoczesne rozwiązania – od zaawansowanych systemów zarządzania po sztuczną inteligencję – przestają być luksusem, a stają się koniecznością.

Nowoczesne systemy monitorowania i zarządzania energią

Wyobraźmy sobie fabrykę, która wie dokładnie, gdzie, kiedy i dlaczego traci energię. To już nie *science fiction*, lecz rzeczywistość oferowana przez nowoczesne systemy zarządzania energią (EMS). Te zaawansowane platformy to znacznie więcej niż tradycyjne liczniki – to prawdziwe centra analityczne, które w czasie rzeczywistym przetwarzają tysiące danych o zużyciu energii przez każde urządzenie w zakładzie.

Podstawą takich systemów jest integracja z rozwiązaniami Przemysłu 4.0. Dzięki sieci połączonych ze sobą urządzeń EMS może automatycznie dostosowywać pracę maszyn do aktualnego zapotrzebowania produkcyjnego. Przykładowo, jeśli linia produkcyjna pracuje z ograniczoną wydajnością, system automatycznie zmniejsza moc wentylatorów, oświetlenia czy systemów chłodzenia w nieużywanych obszarach.

Monitorowanie w czasie rzeczywistym pozwala identyfikować anomalie, zanim staną się kosztownym problemem. Urządzenie, które zużywa 20% więcej energii niż zwykle, może sygnalizować nadchodzącą awarię. Wczesne

wykrycie takiej sytuacji nie tylko pozwala uniknąć przestoju, ale też zapobiega okresowi nieefektywnej pracy urządzenia.

Dane rynkowe pokazują, że przedsiębiorstwa, które implementują kompleksowe EMS, zużywają średnio ok. 15–25% mniej energii. To przekłada się na znaczne oszczędności, które często zwracają koszty inwestycji już po 2–3 latach.

Energooszczędne technologie produkcyjne

Sercem każdego zakładu przemysłowego są maszyny i urządzenia produkcyjne. Tutaj często kryją się największe rezerwy efektywności energetycznej. Wymiana przestarzałych rozwiązań na nowoczesny, energooszczędny sprzęt może przynieść spektakularne rezultaty. Choć oczywiście trzeba liczyć się z dużymi nakładami finansowymi na taką wymianę parku maszynowego.

Duże oszczędności mogą przynieść np. napędy o zmiennej prędkości (VSD). Tradycyjne silniki pracują stale z maksymalną mocą, niezależnie od rzeczywistego zapotrzebowania. Napędy VSD pozwalają dostosować prędkość obrotową do aktualnych potrzeb, co może zmniejszyć zużycie energii nawet o 50%.

Systemy odzysku ciepła to kolejny obszar o dużym potencjalnie oszczędnościowym. W wielu procesach przemysłowych generowane jest ciepło, które tradycyjnie jest po prostu odprowadzane do atmosfery. Nowoczesne wymienniki ciepła potrafią przechwycić tę energię i wykorzystać ją np. do ogrzewania pomieszczeń, podgrzewania wody czy wspomagania innych procesów technologicznych. W niektórych przypadkach odzyskane ciepło może pokryć nawet 30–40% zapotrzebowania energetycznego na cele grzewcze.

Oświetlenie LED, choć może wydawać się mało znaczące w kontekście całkowitego zużycia energii przez przedsiębiorstwo produkcyjne, również może przynieść spore oszczędności. Nowoczesne LED-y zużywają do 80% mniej energii niż tradycyjne źródła światła, a ich sprawność jest 10–15 razy dłuższa. W dużych halach produkcyjnych,



Wojciech Traczyk
redaktor czasopisma
„elektrotechnik
AUTOMATYK”

w których oświetlenie pracuje przez większość doby, różnica w rachunkach za energię może być odczuwalna.

Automatyka i napędy elektryczne podstawą wzrostu efektywności

Automatyka przemysłowa pozwala precyzyjnie dopasowywać parametry procesów do rzeczywistych potrzeb. System może automatycznie obniżyć temperaturę o jeden stopień, jeśli analiza pokazuje, że nie wpłynie to negatywnie na rezultat. To pozornie drobna zmiana, ale w skali roku może oznaczać tysiące złotych oszczędności. Nowoczesne systemy automatyki potrafią również sterować procesami z dokładnością niemożliwą do osiągnięcia przez człowieka, eliminując marnotrawstwo energii, które wynika z niedokładności.

Napędy przemysłowe nowej generacji są coraz doskonalszymi urządzeniami. Wyposażone w zaawansowane algorytmy sterowania, potrafią optymalizować swoją pracę w czasie rzeczywistym. Analizują obciążenie, temperaturę, wibracje i dziesiątki innych parametrów, żeby każdej chwili pracować z maksymalną efektywnością.

Systemy predykcyjnego utrzymania ruchu to kolejny obszar, który może przynieść wymierne korzyści. Zamiast czekać na awarię lub wykonywać serwis według sztywnego harmonogramu, sensory monitorują stan urządzeń i przewidują, kiedy będzie potrzebna interwencja. Urządzenie pracujące w optymalnym stanie technicznym zużywa znacznie mniej energii niż to, które stopniowo się

degraduje. Różnica może sięgać nawet 20–30% zużycia energii między urządzeniem w idealnym stanie a tym wymagającym naprawy.

Automatyzacja budynków przemysłowych łączy wszystkie te elementy w jeden inteligentny system. Budynek „myśli” – analizuje warunki zewnętrzne, harmonogram produkcji, ceny energii i automatycznie optymalizuje wszystkie systemy pod kątem efektywności energetycznej oraz kosztowej.

Inwestycje i modernizacje infrastruktury energetycznej

Modernizacja infrastruktury energetycznej to często największa i najkosztowniejsza, ale też najważniejsza inwestycja w efektywność energetyczną. Dotyczy to zarówno systemów technicznych, jak i samych budynków przemysłowych. Systemy oświetleniowe, grzewcze i chłodzące to obszary, w których modernizacja przynosi najszybsze efekty. Nowoczesne systemy HVAC mogą np. zmniejszyć zużycie energii nawet o 40% w porównaniu z rozwiązaniami sprzed dekady. Kluczem jest inteligentne sterowanie – system automatycznie optymalizuje parametry pracy systemów.

Termomodernizacja budynków przemysłowych to często niedoceniana, ale bardzo efektywna inwestycja. Nowoczesne materiały izolacyjne, okna o niskiej emisyjności, inteligentne systemy wentylacji – wszystko to może zmniejszyć zapotrzebowanie na energię do celów grzewczych i chłodzących o ok. 30–50%. W przypadku dużych hal przemysłowych

FRSKO

Swobodnie programowany sterownik S1000-MULTICO



panujemy nie tylko nad temperaturą...

Sterownik S1000-MULTICO to nowoczesna konstrukcja oparta o wydajny procesor z rdzeniem ARM. Ma dużą liczbę zintegrowanych wejść i wyjść, interfejsów komunikacyjnych, podświetlany graficzny wyświetlacz LCD 8x21 znaków i klawiaturę składającą się z 8 przycisków. Przeznaczony jest do montażu na szynie DIN. Zajmuje szerokość 12 modułów.

Struktura sprzętowa standardowego sterownika obejmuje:

- 4 wejścia analogowe 0-10V,
- 12 wejść do pomiaru temperatury (-40°C...160°C Pt1000),
- 10 wejść binarnych,
- 14 wyjść przekaźnikowych,
- 3 grupy wyjść analogowych, każda zawierająca 2 wyjścia 0-10V lub PWM,
- 2 porty szeregowo RS485 z obsługą Modbus RTU,
- port LAN z obsługą Modbus TCP,
- port M-Bus do współpracy z ciepłomierzami,
- port USB wykorzystywany do zapisu/ odczytu konfiguracji lub struktury programowej.

Sterownik programowany jest przy pomocy pakietu programowego AUTOGRA3 dla sterowników S1000. W skład pakietu wchodzi dwa programy:

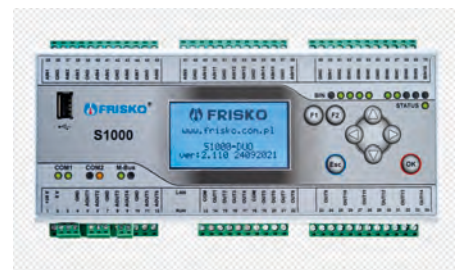
Edytor ATF_S1000, podobnie jak poprzednie wersje pakietu AUTOGRA3, umożliwia

łatwe tworzenie złożonych i wyrafinowanych algorytmów pracy sterownika w oparciu o FBD. Graficzne budowanie algorytmów sterowania zapewnia maksymalne skrócenie czasu potrzebnego do osiągnięcia efektu finalnego w postaci poprawnie działającego sterownika.

Edytor ATF_TERM_S1000 pozwala w prosty sposób stworzyć interfejs użytkownika bazujący na ekranach tekstowych i funkcjonalności wielopoziomowego menu. Narzędzie ma zaimplementowane m.in. obiekty typu wyświetlacz, lista, akcja ułatwiające prezentację i edycję wartości rejestrów, flag, definiowanie reakcji sterownika (algorytmu) na klawiaturę.

Pakiet AUTOGRA3 dla sterowników S1000 jest bezpłatny.

Każdy z portów, z wyjątkiem M-Bus, umożliwia zaprogramowanie sterownika. Dodatkowo, przy pomocy portu UBS można tworzyć na pendrive backup parametrów i nastaw sterownika.



Sterownik doskonale nadaje się do automatyzacji zaawansowanych układów hybrydowych z wieloma źródłami ciepła, a także do obsługi rozbudowanych central wentylacyjno-klimatyzacyjnych i układów z inwerterowymi pompami ciepła.

Dobrym przykładem wykorzystania możliwości S1000 są sterowniki S1000-DUO (współpracujący z systemem regulacji prognozowej forHeat), S1000-W3 (pogodowy regulator węzłów cieplnych) i S1000-KLIMAX (uniwersalny sterownik central wentylacyjnych).

FRSKO Sp. z o.o.

ul. Jarnołtowska 15, 54-530 Wrocław
e-mail: sklep@frisko24.pl, www.frisco24.pl
www.forheat.pl

et ZDANIEM EKSPERTA



Janetta Sałek
Dyrektor marketingu, **EVER**

Najważniejsze wyzwania związane z efektywnością energetyczną w przemyśle

Firmy mierzą się dziś z niestabilną energią, rosnącymi kosztami

przestojów, starą infrastrukturą i brakiem danych. Rosną też oczekiwania dotyczące emisji i szybkiego zwrotu z inwestycji. Kluczem są proste kroki: pomiar, podtrzymanie kluczowych punktów, porządek w procesach i krótkie, regularne przeglądy. To daje rytm i oszczędności.

Jak firma EVER wspiera efektywność energetyczną w przemyśle?

Rozwiązania EVER wspierają efektywność energetyczną dzięki ciągłości zasilania, stabilizacji parametrów energii i integracji z systemami zarządzania. Selektowne podtrzymanie kluczowych punktów i skalowalne topologie pozwalają ograniczyć zużycie, straty i koszty – bez dużych inwestycji. Efekt: lepsza jakość i wyższe OEE.

et ZDANIEM EKSPERTA



Piotr Friedrich
Prezes zarządu, **FRISKO**

Dlaczego tak istotne jest wdrażanie rozwiązań, które zwiększają efektywność energetyczną przedsiębiorstw?

podstawowe powody, dla których tak istotna jest rola rozwiązań zwiększających efektywność energetyczną, to rosnące koszty energii, regulacje prawne, które mają przeciwdziałać zmianom klimatu, czynniki związane z konkurencyjnością rynkową i wzmacniające pozytywny wizerunek firm.

Nasza firma od wielu lat proponuje takie rozwiązania przez oferowanie sterowników i regulatorów dla ciepłownictwa, branży wentylacji i klimatyzacji, ogrodnictwa z wykorzystaniem szeroko rozumianych OZE.

Proszę podać przykład takiego rozwiązania oferowanego przez Państwa firmę.

Nasza najnowsza propozycja to innowacyjny moduł DAF02, który współpracuje z nadrzędnym systemem forHeat i umożliwia prognozowe sterowanie pracą węzłów ciepłych wyposażonych w regulatory pogodowe różnych producentów. System powstał w ramach projektu unijnego we współpracy z Politechniką Lubelską i działa w oparciu o modele matematyczne opracowane przez uczonych z tej uczelni. Rozwiązanie to, wdrożone już w kilkunastu dużych węzłach, potwierdziło swoją skuteczność, generując oszczędności na poziomie 10–15% rocznie. Do nowych węzłów polecamy sterownik SI000-DUO i system forHeat.

to tysiące megawatogodzin oszczędności rocznie. Szczególnie atrakcyjna i przynosząca duże oszczędności jest również inwestycja w odnawialne źródła energii. Dzięki rosnącej liczbie słonecznych dni i spadającym kosztom paneli fotowoltaicznych. Ich instalacja staje się coraz bardziej opłacalna. Dodatkowe korzyści może przynieść integracja OZE z magazynami energii.

Magazyny energii, czyli większa niezależność energetyczna

Magazyny energii to technologia, która fundamentalnie zmienia sposób, w jaki przedsiębiorstwa zarządzają energią. To nie tylko akumulatory na większą skalę – to inteligentne systemy, które potrafią analizować ceny energii, przewidywać zapotrzebowanie i optymalizować koszty.

Integracja z odnawialnymi źródłami energii otwiera jeszcze większe możliwości. Energia z paneli słonecznych może być magazynowana w dzień i wykorzystywana wieczorem, kiedy słońce już nie świeci, a zapotrzebowanie na energię w zakładzie pozostaje wysokie. Magazyny działają również jak stabilizator – niwelują wahania w dostawach energii, zapewniając stałe parametry zasilania dla wrażliwych urządzeń produkcyjnych.

Korzyści biznesowe z takiego wdrożenia są wieloaspektowe. Przede wszystkim magazyny pozwalają na przesunięcie zużycia energii na godziny poza szczytem, kiedy ceny są znacznie niższe. Przedsiębiorstwo może „tankować” energię w nocy po niższych taryfach i wykorzystywać ją w dzień, gdy ceny są dużo wyższe.

Nowoczesne baterie litowo-jonowe charakteryzują się wysoką sprawnością (ponad 90%) i długą żywotnością (10–15 lat). Koszty technologii systematycznie spadają – w ostatnich 5 latach ceny baterii zmniejszyły się o ponad 70%, co czyni inwestycje coraz bardziej atrakcyjnymi finansowo.

Globalny rynek magazynów energii przeżywa prawdziwy boom. Prognozy na 2025 r. wskazują wzrost pojemności do ponad 300 GWh, a Europa, w tym Polska, staje się jednym z najdynamiczniej rozwijających się regionów w tej dziedzinie. To nie przypadek – rosnące ceny energii i coraz większa niestabilność dostaw sprawiają, że magazyny energii mogą okazać się strategiczną inwestycją.

Sztuczna inteligencja (AI) a efektywność energetyczna przedsiębiorstw

Sztuczna inteligencja w energetyce to nie futurystyczna wizja, lecz coraz częściej rzeczywistość. Ponad 44% firm energetycznych i przemysłowych już dziś traktuje AI jako integralny element swojej działalności, a 60% z nich osiąga zwrot z inwestycji przekraczający 10%.

W zarządzaniu energią AI działa na kilku poziomach. Najprostszy jest optymalizacja bilansowania mocy – systemy AI potrafią przewidzieć zapotrzebowanie na energię z dokładnością do 95% i automatycznie dostosować jej dostawy.

Sztuczna inteligencja wspiera również konserwację predykcyjną. Algorytmy uczenia maszynowego analizują petabajty danych z czujników, wyszukując wzorce, które poprzedzają awarie.

System potrafi przewidzieć usterkę z wyprzedzeniem kilku tygodni, pozwalając na planowe wyłączenie urządzenia lub jego serwis w optymalnym momencie. To nie tylko zapobiega kosztownym przestojom, ale też eliminuje okresy nieefektywnej pracy uszkadzającego się sprzętu.

Analiza danych w czasie rzeczywistym pozwala na optymalizację różnych procesów, które w skali całego zakładu dają znaczne efekty. AI potrafi np. zauważyć, że linia produkcyjna pracuje nieco mniej efektywnie w określonych godzinach, i automatycznie skorygować parametry procesów. Może dostrzec korelacje niewidoczne dla ludzkiego oka – np. wpływ wilgotności powietrza na wydajność określonych maszyn.

Zarządzanie zużyciem energii wspierane przez AI to narzędzie szczególnie cenne w obecnych czasach. Systemy potrafią optymalizować profile zużycia energii nie tylko pod kątem kosztów, ale również emisji CO₂, pomagając przedsiębiorstwom osiągać cele środowiskowe przy minimalnym wpływie na rentowność.

Korzyści wynikające z wdrażania nowoczesnych rozwiązań energetycznych

Implementacja nowoczesnych rozwiązań energetycznych przynosi korzyści, które daleko wykraczają poza proste oszczędności na rachunkach za energię. To często strategiczna inwestycja w przyszłość przedsiębiorstwa. Firmy, które wdrażają kompleksowe programy efektywności energetycznej, obniżają średnio swoje rachunki za prąd o ok. 20–35%. W przypadku energochłonnych zakładów przemysłowych może to oznaczać miliony złotych oszczędności w skali roku.

Bardzo ważne jest jednak również zwiększenie niezależności energetycznej, zwłaszcza w niestabilnych czasach. Przedsiębiorstwa z własnymi źródłami energii i magazynami są mniej podatne na wahania cen na rynku energii i zakłócenia w dostawach.

Efektem ubocznym wdrażanych inwestycji w poprawę efektywności energetycznej jest często również zwiększenie niezawodności procesów produkcyjnych. Nowoczesne systemy energetyczne są bardziej stabilne, przewidywalne i odporne na zakłócenia. Zmniejsza to ryzyko przestojów produkcji i poprawia jakość wyrobów. Konkretną korzyścią jest również redukcja emisji dwutlenku węgla. W systemie handlu uprawnieniami do emisji każda tona zaoszczędzonego CO₂ to realne pieniądze. Dodatkowo niska emisyjność staje się coraz częściej wymogiem w przetargach i współpracy z międzynarodowymi koncernami.

Przyszłość energetyki przemysłowej

Patrząc w przyszłość, można z dużą pewnością stwierdzić, że technologie, o których mówimy dziś jako o nowinkach, za kilka lat staną się standardem. Rozwój np. rynku magazynów energii i AI nabiera tempa wykładniczego. Prognozy wskazują, że do końca dekady pojemność magazynów energii na świecie wzrośnie 10-krotnie, a koszty technologii spadną o kolejne 50–70%. Sztuczna inteligencja będzie obecna w każdym aspekcie zarządzania energią – od mikrooptymalizacji pojedynczych urządzeń po makrooptymalizację całych systemów.

Podstawą sukcesu będzie nie tylko implementacja samych technologii, ale też ciągłe inwestowanie w kompetencje pracowników i jakość danych. Przedsiębiorstwa, które już budują fundament pod te przyszłe rozwiązania, będą miały przewagę nad tymi, które czekają na „pełną dojrzałość” technologii.

Efektywność energetyczna przestaje być opcjonalna – staje się warunkiem przetrwania w konkurencyjnym świecie biznesu. Nowoczesne urządzenia i rozwiązania dają narzędzia do odniesienia sukcesu. Pytanie więc brzmi nie „czy”, ale „jak szybko” przedsiębiorstwa potrafią je wdrożyć i wykorzystać. ■

EVER[®]
POWER SYSTEMS

Wybierz pewne zasilanie awaryjne UPS

- Sprawdzone technologie
- Bezpłatny dobór
- Wsparcie polskiego producenta



www.ever.eu



źródło: Designed by Freepik

Automatyka kolejowa

Branża kolejowa coraz bardziej zautomatyzowana – typowe rozwiązania automatyki kolejowej

Automatyka w dzisiejszych czasach jest jednym z podstawowych elementów innowacyjnych rozwiązań technologicznych w wielu sektorach gospodarki. Również w sektorze transportu kolejowego gra szczególnie istotną rolę – wpływa bezpośrednio na poziom bezpieczeństwa, niezawodności i efektywności operacji kolejowych. Wraz z rosnącymi wymaganiami dotyczącymi szybkiego, ekologicznego i komfortowego transportu zbiorowego automatyzacja systemów kolejowych staje się nieodzowna.

Wojciech Traczyk



Wojciech Traczyk
redaktor czasopisma
„elektrotechnik
AUTOMATYK”

Automatyka ma w kolejnictwie bardzo szerokie potencjalne spektrum zastosowań. To dzięki niej możliwe jest zdalne i precyzyjne sterowanie ruchem, skrócenie czasu przejazdów czy zapewnienie odpowiedniego komfortu podróżującym. Jednak najważniejszym celem wdrażania zautomatyzowanych rozwiązań w branży szynowej jest zwiększenie poziomu bezpieczeństwa, czyli zredukowanie liczby wypadków, a także awarii.

Automatyka kolejowa – najważniejsze wymagania

Automatyka kolejowa zajmuje się projektowaniem i integracją systemów automatycznego sterowania ruchem pociągów (analogiczne rozwiązania stosuje się również w przypadku innych pojazdów szynowych), zarządzania infrastrukturą oraz monitorowania stanu technicznego torów, pojazdów i urządzeń pomocniczych. W przeciwieństwie do klasycznej automatyki przemysłowej systemy

wykorzystywane w branży szynowej muszą spełniać bardzo specyficzne i rygorystyczne normy. Przede wszystkim z zakresu bezpieczeństwa. Niedopuszczalne jest ryzyko przerwania ciągłości ruchu czy błędnej interpretacji sygnału, dlatego stosowane są rozwiązania redundantne, pełne testy certyfikacyjne czy zaawansowane algorytmy diagnostyczne.

Systemy muszą działać niezawodnie w trudnych warunkach. Muszą być przede wszystkim odporne na zakłócenia elektromagnetyczne i niesprzyjające warunki atmosferyczne, takie jak intensywne opady deszczu, śniegu, skrajne temperatury czy kurz. Dodatkowo, ze względu na specyficzną strukturę infrastruktury kolejowej, wymagana jest wysoka integracja rozproszonych urządzeń, co stanowi duże wyzwanie projektowe i eksploatacyjne.

Systemy sterowania ruchem i zarządzania infrastrukturą

Podstawowym systemem automatyki kolejowej jest bez wątpienia system sterowania ruchem. Branża kolejowa korzysta tu z Europejskiego Systemu Sterowania Pociągami (ETCS) jest jednym z najbardziej zaawansowanych rozwiązań wykorzystywanych w transporcie kolejowym na kontynencie. System ten umożliwia sterowanie ruchem poprzez przesyłanie informacji bezpośrednio do kabiny maszynisty. Instalowane na torach eurobalisy (żółte skrzynki) i europętla rozszerzają zasięg komunikacji oraz przekazują „telegramy” z danymi dotyczącymi prędkości, sygnałów i informacji

o innych pociągach na trasie. Zastosowanie sieci radiowej GSM-R umożliwia dwustronną, bezpieczną komunikację między pociągiem a centrum sterowania, a moduły STM pozwalają na kompatybilność z systemami krajowymi.

Dzięki temu maszynista otrzymuje niezbędne informacje w czasie rzeczywistym, co jest krytyczne zwłaszcza przy wysokich prędkościach, przy których odruchowe reagowanie na sygnały boczne jest praktycznie niemożliwe. ETCS jest też podstawą do implementacji kolejnych funkcji automatyzacji, w tym autonomicznej jazdy.

Lokalne Centra Sterowania (LCS) stanowią serce operacyjne nadzoru ruchu kolejowego na danym odcinku. Za pomocą nowoczesnych systemów komputerowych dyżurni ruchu mogą zarządzać nawet skomplikowanymi sieciami kolejowymi, koordynując pracę licznych stacji, bocznic i posterunków odstępowych.

Systemy LCS są połączone z Centrami Utrzymania i Diagnostyki (CUID), gdzie dokonuje się analizy danych technicznych i monitoringu stanu urządzeń. Wdrożone zaawansowane systemy wizualizacji dostarczają operatorom kompletne informacje o stanie urządzeń i sieci elektroenergetycznej – monitoring ten pozwala na szybkie wykrywanie usterek oraz podejmowanie działań prewencyjnych. Ponadto systemy te umożliwiają zdalne zarządzanie urządzeniami, takimi jak ogrzewanie rozjazdów czy chłodzenie wyposażenia, co optymalizuje pracę infrastruktury i zmniejsza koszty eksploatacji.

BIBUS MENOS

Smarownica podpowierzchniowa do torowisk tramwajowych BM

BIBUS MENOS, firma od lat projektująca i wdrażająca nowoczesne rozwiązania m.in. dla infrastruktury tramwajowej, opracowała nowy model smarownicy torowej – BMsmtp. Powstała ona w odpowiedzi na potrzeby miast, które poszukują efektywnego systemu ograniczania zużycia szyn, przy jednoczesnym zachowaniu estetyki przestrzeni miejskiej. W odróżnieniu od wcześniej stosowanych smarownic montowanych na postumencie lub słupie, urządzenie BMsmtp montowane jest pod powierzchnią gruntu, co czyni je praktycznie niewidocznym dla przechodniów i kierowców.

Rozwiązanie to doskonale wpisuje się w wymagania współczesnych miast – instalacja podziemna nie ingeruje w estetycznie zaprojektowaną przestrzeń miejską, pozwala więc zachować spójny wygląd infrastruktury.

Pokrywa urządzenia może być wykończona materiałem dopasowanym do otoczenia, takim jak kostka brukowa, żeliwo czy beton. Taka konstrukcja, oprócz tego, że jest praktycznie niewidoczna, minimalizuje ryzyko uszkodzeń spowodowanych ruchem ulicznym lub aktami wandalizmu, a jednocześnie ułatwia serwis i dostęp do podzespołów.

Smarownica BMsmtp została wyposażona w sprawdzony sterownik BIBUS MENOS oparty na procesorze ARM oraz dedykowane oprogramowanie, które umożliwia zdalny

dostęp, diagnostykę i sterowanie. Dzięki zastosowaniu modułu GSM/LTE możliwe jest zdalne monitorowanie pracy urządzenia, wprowadzanie ustawień przez przeglądarkę i otrzymywanie alertów serwisowych. System pozwala na różne tryby sterowania – czasowe, czujnikiem w torze lub drogą radiową – co umożliwia optymalne dostosowanie pracy do warunków ruchu.

Urządzenie zasilane jest napięciem 230 V AC lub 600 V DC. Może także współpracować z panelami fotowoltaicznymi. W zestawie znajduje się pompa i zbiornik na smar, konwerter napięcia oraz czujniki poziomu smaru, temperatury i opadów. Solidna pokrywa z ocynkowanej stali, wspomagana siłownikami i spełniająca wymagania klasy obciążenia D-400, zapewnia trwałość i bezpieczeństwo użytkowania.

BIBUS MENOS



Niewidoczna, inteligentna i niezawodna – smarownica BMsmtp to rozwiązanie stworzone na lata, które łączy wysoką funkcjonalność z estetyką i bezpieczeństwem przestrzeni miejskiej.

BIBUS MENOS Sp. z o.o.

ul. Spadochroniarzy 18, 80-298 Gdańsk
tel.: +48 58 660 95 70
e-mail: info@bibusmenos.pl
bibusmenos.pl

Zaawansowane napędy i sterowanie zwrotnicami

Napędy elektryczne odpowiedzialne za sterowanie zwrotnicami są krytycznym elementem infrastruktury kolejowej. Każda sekunda opóźnienia może wpłynąć na punktualność całej sieci transportowej. Te precyzyjne urządzenia muszą łączyć w sobie pozornie sprzeczne wymagania: błyskawiczną szybkość działania z absolutną precyzją oraz niezawodność, która graniczy z perfekcją.

Sterowanie zwrotnicami przeszło olbrzymią transformację – od ręcznego przestawiania do w pełni zautomatyzowanych systemów zarządzanych centralnie. Współczesne rozwiązania wykorzystują zaawansowane algorytmy sterowania, które nie tylko eliminują ryzyko błędów ludzkich, ale także optymalizują sekwencje przestawiania zwrotnic w oparciu o rzeczywisty rozkład jazdy pociągów. Rezultatem jest skrócenie czasu

diagnostyczne do centralnych systemów zarządzania ruchem kolejowym. Wykorzystywane protokoły komunikacyjne (często oparte na standardach przemysłowych, jak Modbus, Profinet, czy specjalistycznych rozwiązaniach kolejowych) umożliwiają: zdalne sterowanie i konfigurację, integrację z systemami bezpieczeństwa, monitoring stanu w czasie rzeczywistym, a nawet diagnostykę prewencyjną.

Zarządzanie przejazdami kolejowymi i minimalizowanie ryzyka kolizji

Bezpieczeństwo na przejazdach kolejowych pozostaje jednym z najważniejszych wyzwań dla branży kolejowej, zwłaszcza w kontekście minimalizacji ryzyka zderzeń pociągów z samochodami lub innymi pojazdami. W tym obszarze automatyka stosuje zaawansowane rozwiązania, które integrują sygnalizację świetlną na przejazdach kolejowych, automatyczne zapory, sys-

temy detekcji pojazdów oraz alarmowania uczestników ruchu drogowego.

Nowoczesne systemy zarządzania przejazdami kolejowymi integrują m.in. czujniki, które wykrywają obecność pojazdów zarówno na torach, jak i w obrębie przejazdu. Informacje te są przesyłane do central sterowania ruchem, a także do systemów automatycznego włączania ostrzegawczych sygnałów dźwiękowych i świetlnych. Automatyczne zapory – wyposażone w mechanizmy szybkiego reagowania i redundancji – są aktywowane jeszcze przed pojawieniem się pociągu, gwarantując zamknięcie przejazdu na czas odpowiedni do prędkości jazdy.

Ponadto coraz częściej stosuje się systemy wizyjne i radarowe wspierane sztuczną inteligencją,

które potrafią wykrywać zachowania niebezpieczne, takie jak zbliżanie się pieszych lub pojazdów do torów w sytuacjach wymuszonych. Takie systemy mogą inicjować automatyczne powiadomienia do służb ratunkowych czy sterowników ruchu, zwiększając szansę na zapobieżenie wypadkom.

Dodatkowo do automatycznych systemów bezpieczeństwa w pociągach zalicza się rozwiązania takie jak „Radio-Stop”, które w sytuacjach zagrożenia pozwalają natychmiast wstrzymać ruch całego taboru w danym rejonie, co minimalizuje skutki potencjalnej kolizji.

Systemy detekcji pojazdów szynowych

Precyzyjna detekcja obecności pojazdów na torach jest podstawą bezpiecznego funkcjonowania systemów kolejowych. Współczesne rozwiązania wykorzystują szeroką gamę technologii: od tradycyjnych obwodów torowych, przez liczniki osi rejestrujące każdą oś pojazdu, systemy indukcyjne wykrywające metalowe masy



źródło: OtoZapletal – Pixabay

przestawiania torów nawet o 40–60% w porównaniu z tradycyjnymi metodami.

Nowoczesne napędy zwrotnicowe muszą funkcjonować niezawodnie również przy ekstremalnie trudnych warunkach, m.in. w temperaturach od -40°C do $+70^{\circ}\text{C}$, przy wilgotności sięgającej 100%, w warunkach intensywnych opadów deszczu czy śniegu. Obudowy wykonane z wysokogatunkowych stopów aluminium lub stali nierdzewnej (z klasą szczelności IP67 lub wyższą) chronią delikatną elektronikę przed infiltracją wody i pyłu. Szczególnym wyzwaniem są warunki zimowe. Napędy wyposażone są w systemy grzewcze, które zapobiegają zamarzaniu mechanizmów, i specjalne smary o niskiej temperaturze krzepnięcia. Zaawansowane czujniki monitorują temperaturę krytycznych podzespołów i automatycznie aktywują systemy przeciwbłodzeniowe, gdy warunki tego wymagają.

Każdy napęd zwrotnicy funkcjonuje jako węzeł w rozległej sieci komunikacyjnej, przekazując dane

taboru, po zaawansowane radary dopplerowskie mierzące prędkość z dokładnością do kilometra na godzinę.

Nowoczesne systemy łączą dane z wielu czujników w procesie fuzji sensorycznej, tworząc kompletny obraz sytuacji na torach. Algorytmy sztucznej inteligencji analizują wzorce sygnałów, wykrywając nieprawidłowości jak płaskie miejsca na kołach, problemy z infrastrukturą czy sytuacje awaryjne. Integracja z centralnymi systemami sterowania umożliwia natychmiastową reakcję – automatyczne zatrzymywanie ruchu, powiadamianie służb czy przekierowywanie pociągów.

Systemy znajdują zastosowanie w kontroli przejazdów kolejowo-drogowych, automatycznym pozycjonowaniu składów w zajezdniach oraz monitoringu tuneli i mostów. Przyszłość należy do systemów wykorzystujących uczenie maszynowe i komunikację 5G, które będą samodzielnie dostosowywać parametry pracy i przewidywać problemy, zanim się pojawią.

Systemy monitorowania i komunikacji

Współczesne systemy kolejowe coraz częściej korzystają z zaawansowanych rozwiązań telekomunikacyjnych i monitorujących. Internet rzeczy (IoT), różne rodzaje czujników oraz systemy SCADA pozwalają na zbieranie ogromnej ilości danych z urządzeń rozproszonych na całym odcinku torowym i w składzie pociągu. Monitoring w czasie rzeczywistym umożliwia ciągłe śledzenie najważniejszych parametrów technicznych, temperatury, wibracji i zużycia podzespołów, a także analizę aktualnych warunków pogodowych.

Dzięki temu możliwe jest szybkie wykrywanie awarii lub stanów krytycznych – odpowiednie służby otrzymują informacje w czasie rzeczywistym, co pozwala na podjęcie działań proaktywnych. Można w ten sposób zminimalizować ryzyko wystąpienia incydentów na trasie. Zaawansowane rozwiązania diagnostyczne integrują się z systemami zarządzania ruchem, podnosząc ogólną efektywność i bezpieczeństwo.

Cyfryzacja technologii kolejowych – w kierunku kolei 4.0

Proces cyfryzacji kolei przekształca ją w inteligentny system komunikacyjny i operacyjny. Automatyka korzysta obecnie z potężnych mocy obliczeniowych, sieci 5G i systemów chmurowych, co umożliwia natychmiastową wymianę informacji, analizę danych big data i wdrożenie algorytmów sztucznej inteligencji do optymalizacji ruchu i systemów konserwacji.

Cyfryzacja sprzyja rozwojowi autonomicznych pociągów, w których za pomocą zaawansowanych systemów sterowania, sensoryki i komunikacji możliwa jest jazda bez maszynisty czy praca zintegrowanych systemów informacyjnych dla pasażerów. Nowoczesne centra monitoringu i sterowania, korzystające z technologii cyfrowych, pozwalają błyskawicznie reagować na nieprzewidziane sytuacje, minimalizując opóźnienia i zwiększając bezpieczeństwo.

Wykorzystanie AI w automatyce kolejowej

AI i algorytmy uczenia maszynowego zaczynają odgrywać coraz istotniejszą rolę w systemach automatyki kolejowej. Przekształcają tradycyjne modele sterowania i diagnostyki w inteligentne, samouczące się systemy.

W obszarze zarządzania ruchem AI umożliwia dynamiczną optymalizację ruchu kolejowego i przepustowości linii poprzez analizę danych w czasie rzeczywistym – uwzględniając spóźnienia, awarie czy warunki pogodowe. Dzięki temu można nie tylko poprawić płynność ruchu, ale także obniżyć zużycie energii, a w następstwie również – emisję CO₂.

Sztuczna inteligencja wykorzystywana jest również w predykcyjnej analizie stanu technicznego urządzeń i infrastruktury. Analizując dane pochodzące z czujników monitorujących wibracje, temperaturę, prędkość czy zużycie komponentów, systemy AI mogą przewidywać awarie, wskazywać na konieczność konserwacji i optymalizować harmonogramy napraw.

Sztuczna inteligencja odgrywa również podstawową rolę w systemach autonomicznej jazdy. Zaawansowane algorytmy rozpoznawania obrazu, przetwarzania sygnałów i analizy otoczenia pozwalają na bezpieczne manewrowanie nawet w złożonych warunkach ruchu i zmiennej infrastrukturze.

Również w systemach bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych nie brak rozwiązań, które opierają się na AI. Sztuczna inteligencja może bowiem analizować zachowania innych uczestników ruchu drogowego i na tej podstawie identyfikować potencjalnie niebezpieczne sytuacje, a następnie podejmować odpowiednie kroki. Do tej pory takie rozwiązania nie były możliwe do realizacji na dużą skalę.

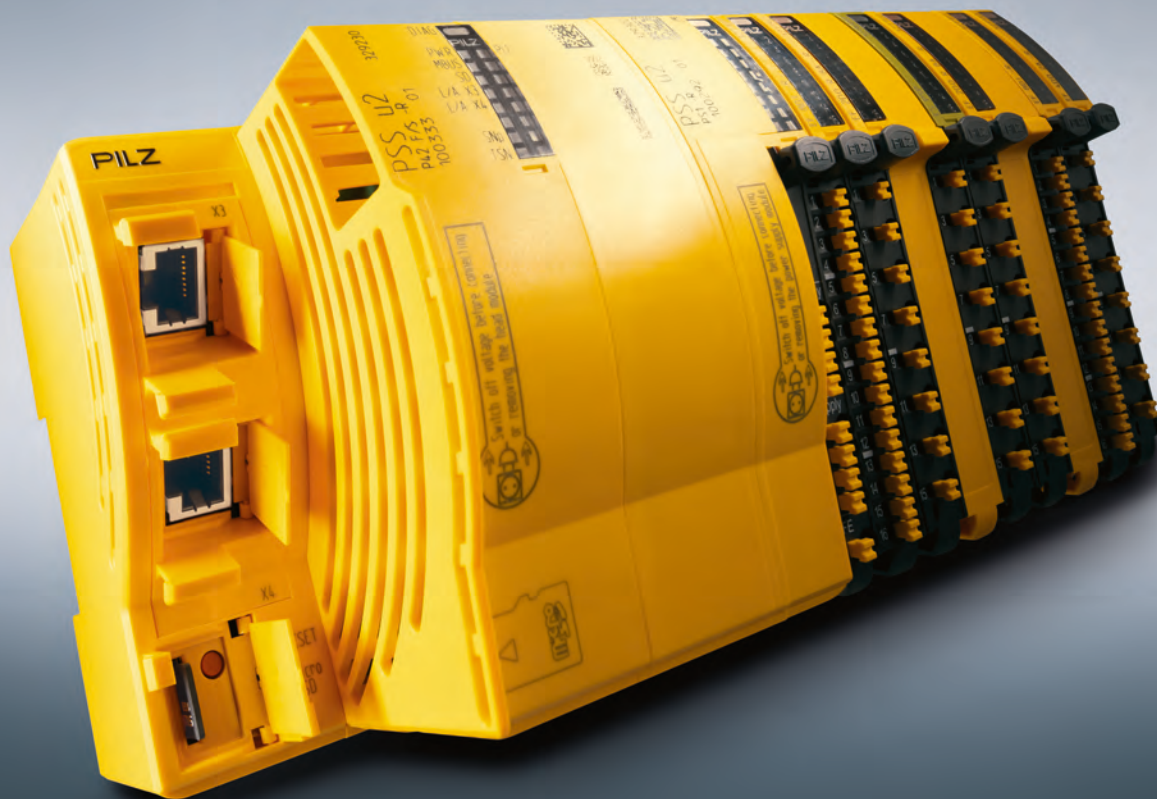
Automatyczne systemy ogrzewania i smarowania

Utrzymanie sprawności infrastruktury szynowej w trudnych warunkach klimatycznych to wyzwanie, które wymaga stosowania dedykowanych rozwiązań automatycznych. Specjalistyczne sterowniki ogrzewania rozjazdów zapobiegają np. zamarzaniu iglic rozjazdowych. W ten sposób minimalizują ryzyko awarii zimowych. Do tego zmniejszają zużycie energii dzięki inteligentnym algorytmom uruchamiania grzałek na podstawie pomiaru parametrów środowiskowych. Podobną rolę pełnią automatyczne smarownice torowe, które równomiernie nanoszą smar na szyny. Ogranicza to ich zużycie eksploatacyjne i zmniejsza hałas przejazdu pojazdów szynowych, co ma znaczenie zarówno techniczne, jak i wpływa na komfort podróży.

Podsumowanie

Automatyka kolejowa jest nieodłączną i niezwykle rozbudowaną częścią współczesnego transportu szynowego. Jej głównym celem jest zapewnienie wysokiego poziomu bezpieczeństwa, ale jednocześnie może wpływać na niezawodność, precyzję czy efektywność transportu kolejowego. Od systemów sterowania ruchem, przez napędy zwrotnic i detekcję pojazdów, aż po najnowocześniejsze systemy bezpieczeństwa, cyfryzacji i monitoringu – wszystkie te elementy współdziałają, tworząc nowoczesną, bezpieczną i inteligentną infrastrukturę transportową.

W obliczu cyfryzacji, rosnącego zapotrzebowania na transport zeroemisyjny i rozwoju autonomicznych składów automatyka kolejowa będzie odgrywać jeszcze większą rolę, stając się katalizatorem innowacji i zmian technologicznych, które odmienią europejskie i światowe kolejnictwo. ■



źródło: Pilz

Cyfryzacja kolei

Sektor kolejowy w fazie transformacji

Pilz prezentuje PSSrail – bezpieczne, modułowe i elastyczne rozwiązanie dla cyfryzacji kolei, które jest zgodne ze standardem EULYNX.

W procesie cyfryzacji infrastruktury kolejowej dostawcy rozwiązań i integratorzy systemów stają przed sporym wyzwaniem. Obecnie wykorzystywana technologia sygnalizacji i sterowania opiera się głównie na klasycznej, zastrzeżonej technologii. Technologia ta została zaprojektowana, opracowana i wyprodukowana specjalnie na potrzeby transportu kolejowego, co często uniemożliwia ich niezależne wykorzystanie. Dodatkowymi wyzwaniami w projektach modernizacji są rygorystyczne wymagania normatywne, specyfika projektów i brak standaryzacji.

EULYNX to europejska inicjatywa, która ma na celu standaryzację interfejsów systemów sterowania i konfiguracji aplikacji w systemach sterowania ruchem kolejowym (SRK). Dzięki niej możliwe jest tworzenie modułowych, interooperacyjnych rozwiązań, które pozwalają na integrację komponentów różnych producentów. Założeniem projektu jest możliwość komunikacji nadrzędnego systemu bezpieczeństwa CSS (Central Safety System) z podsystemami (elementami torowymi) różnych dostawców. Firma Pilz aktywnie wspiera ten kierunek, oferując rozwiązania, które spełniają wymagania EULYNX.

Wspólna praca na rzecz technologii jutra.

W roli adaptera EULYNX firma Pilz oferuje system automatyki PSSrail, który umożliwia wykorzystanie niezależnego od producenta i międzynarodowego standardu EULYNX w istniejących systemach sterowania kolejowego. System ten można wykorzystać na potrzeby przekształcenia przychodzących sygnałów (na przykład do lub z nastawnic) w polecenia sterujące w oparciu o protokół komunikacyjny RaSTA. Łączy on istniejące systemy sterowania ruchem kolejowym wyższego poziomu z tzw. sterownikami obiektowymi za pomocą uniwersalnych protokołów komunikacji. Umożliwia szybsze i bardziej ekonomiczne tworzenie i późniejsze utrzymanie systemu SRK. Jest wyposażony w bloki funkcyjne, które umożliwiają działanie w roli kontrolera obiektowego, przekształcając cyfrowe polecenia sterujące z systemu sterowania ruchem na uniwersalne komendy dla elementów przytorowych, takich jak zwrotnice lub sygnalizatory świetlne.

System PSSrail posiada certyfikaty kolejowe i może być stosowany w aplikacjach o standardzie bezpieczeństwa do SIL 4. Ten modułowy, indywidualnie konfigurowalny sterownik PLC zapewnia użytkownikom odpowiednie rozwiązanie dla ich konkretnego zastosowania kolejowego.

Jest odporny na wibracje, zmienne temperatury i zakłócenia elektromagnetyczne i został specjalnie zaprojektowany do pracy w trudnych warunkach kolejowych. Jednocześnie umożliwia realizację funkcji bezpieczeństwa i automatyki w jednym systemie.

Firma Pilz oferuje również moduły I/O, które zapewniają monitorowanie sygnałów z urządzeń terenowych, takich jak czujniki torowe, przejazdy czy semaforey. Wszystkie komponenty spełniają wymagania poziomu bezpieczeństwa SIL 4 zgodnie z normą EN 50129.

Podczas opracowywania PSSrail firma Pilz uwzględniła nie tylko potrzebę modernizacji, ale także oszczędności kosztów. System oparty jest na sprawdzonej technologii PSS4000 i został opracowany jako produkt typu COTS (*Commercial Off The Shelf*). Zarządcy infrastruktury mogą stopniowo modernizować swoje przestarzałe systemy przekaźnikowe, zwiększając niezawodność i efektywność transportu kolejowego. Dzięki standaryzacji i otwartości opracowano rozwiązanie, które jest przystępne cenowo i przyszłościowe, a także skraca czas wdrożenia i testów. Może się to przekładać na znaczne oszczędności czasu i kosztów.



źródło: Pilz

Modularność i elastyczność – fundamenty nowoczesnej kolei

Dzięki architekturze opartej na standardzie EULYNX rozwiązania firmy Pilz umożliwiają łatwą integrację z istniejącą infrastrukturą bez konieczności wymiany całych systemów. To z kolei przekłada się na skrócenie czasu wdrożenia i obniżenie kosztów inwestycji. Modularność systemów zwiększa również niezawodność i dostępność infrastruktury kolejowej, umożliwiając decentralizację i redundancję.

Rozwiązania Pilz znajdują zastosowanie w systemach przejazdowych, gdzie zapewniają bezpieczne sterowanie rogatek i sygnalizacją, a także w sterowaniu zwrotnicami i sygnalizacją świetlną, wykorzystując bezpieczne interfejsy komunikacyjne. Firma oferuje również rozwiązania do zdalnego monitorowania i diagnostyki, co pozwala na szybsze reagowanie na awarie i efektywne planowanie konserwacji.

Pilz wpisuje się w europejską strategię modernizacji kolei, oferując bezpieczeństwo, elastyczność i zgodność z przyszłościowymi standardami. Dzięki temu staje się nie tylko dostawcą technologii, ale także partnerem transformacji cyfrowej kolejnictwa. ■

Artykuł opracowano na podstawie materiałów firmy Pilz.

Safe. Modular. And for the digital railway.

Modułowa platforma sterowania Pilz rewolucjonizuje branżę kolejową i umożliwia cyfrową transformację. Od monitorowania i sterowania przejazdami kolejowymi, aż po sterownik obiektowy zgodny ze standardem EULYNX.

Zainwestuj w przyszłość automatyzacji kolei i skorzystaj z innowacyjnych i bezpiecznych rozwiązań Pilz.

Poprowadzimy Cię bezpiecznie i niezawodnie w cyfrową przyszłość!



Dowiedz się więcej!

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

Pilz Polska Sp. z o.o.
Tel: +48 884 71 00,
info@pilz.pl, www.pilz.pl



źródło: Fraunhofer IBP

Przełomowy sposób na poprawę warunków pracy w przemyśle

Miejsce pracy z przyjemnym klimatem wewnętrznym i oświetleniem bez efektu oślnienia, a także ze zminimalizowanym poziomem hałasu i uciążliwych dźwięków, jest kluczem do zapewnienia pracownikom komfortowych warunków pracy. W ramach inicjatywy OPTIMA PRO naukowcy z niemieckiego Instytutu Fizyki Budowli Fraunhofera (IBP) opracowali koncepcję, która po raz pierwszy pozwoli łączyć pomiary głównych parametrów pracy z badaniami pracowników, skupiając się na ich subiektywnym samopoczuciu.

Tylko uwzględnienie wszystkich danych zarówno obiektywnych, jak i subiektywnych jako całości daje bogaty i szczegółowy obraz warunków pracy. Ta metodologia może być przydatna w przyszłości tym firmom, które będą budować zakłady produkcyjne lub modernizować istniejące środowiska pracy, żeby stworzyć idealne dla pracowników miejsca pracy.

więcej: elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Monitorowanie przepływu cieczy z czujnikami Cynergy3

Cynergy3 to firma działająca od ponad 50 lat. Specjalizuje się w wytwarzaniu elementów dla automatyki i obecnie należy do grupy Sensata, znanego dostawcy rozwiązań przemysłowych. Szeroki wybór produktów Cynergy3 można znaleźć w ofercie firmy TME.

Prezentowane czujniki przeznaczone są do pracy z cieczami pod ciśnieniem do 10 barów. Działanie elementu jest proste: na skutek przepływu czynnika podłączony do wyprowadzeń obwód zostaje zamknięty. Minimalny przepływ, przy którym nastąpi załączenie,



mieści się w przedziale od 0,9 l/min do 3,75 l/min (zależnie od modelu). Przełączane napięcie może sięgać 120V DC lub 240V AC przy maksymalnym prądzie do 0,6 A. Wyprowadzenia zrealizowano w formie przewodów o długości 0,25 m.

Moduły zostały wyposażone w połączenie wciskane lub gwint montażowy o średnicy 1/2 cala lub 3/4 cala w standardzie NPT.

Konstrukcja czujnika opiera się na ruchomym magnesie i stałym przełączniku kontaktronowym. Prezentowane sygnalizatory przeznaczone są do stosowania w układach, w których cyrkuluje wyłącznie ciecz (nie powinny być montowane w obiegach ze znaczną ilością cząstek stałych).

więcej: TME.eu

Kolumny sygnałowe i lampki sygnalizacyjne

Firma norelem dzięki nowym kolumnom sygnałowym i lampkom sygnalizacyjnym zapewnia szybkie reakcje w produkcji. Dzięki modułowej konstrukcji, nowoczesnej technologii LED i różnorodnym akcesoriom urządzenia można dokładnie konfigurować i montować w prosty sposób.

Istotą nowych produktów są energooszczędne elementy świetlne LED z w pełni widocznym światłem ciągłym i migającym. Kolor lampki – czerwony, zielony, żółty, niebieski lub biały – można dopasować do konkretnych potrzeb i połączyć z elementami syreny lub brzęczyka.



Kolumny sygnałowe składają się z maksymalnie pięciu dowolnie łączonych elementów o średnicy zewnętrznej 70 mm. Przyłącze elektryczne wykonywane jest bez narzędzi za pomocą zacisków sprężynowych. Zamknięcie bagnetowe zapewnia natomiast stabilne połączenie mechaniczne i umożliwia także późniejsze rozszerzenia. Kolumny sygnałowe są dostępne również jako wstępnie skonfigurowane urządzenia kompletne.

Oprócz modułowych kolumn sygnałowych norelem oferuje też lampki sygnalizacyjne o średnicy 62 i 85 mm – idealne do sygnalizowania na krótkich (0–20 m) lub średnich odległościach (10–30 m). Trwałe lampki mogą pracować w zakresie temperatury od –30°C do 60°C.

Praktycznym rozwiązaniem jest także zastosowanie złącza USB-C z certyfikatem IP68, które umożliwia korzystanie z gotowych opcji okablowania, eliminując potrzebę specjalistycznych połączeń.

więcej: norelem.pl

2TCR1 – prostota i precyzja w regulacji temperatury

Dwukanałowy regulator 2TCR1 to intuicyjne narzędzie do precyzyjnego sterowania temperaturą i innymi wielkościami fizycznymi. Urządzenie zaprojektowano głównie z myślą o zastosowaniach przemysłowych, ale

doskonale sprawdzi się również w pojedynczych instalacjach. Bogaty zestaw funkcji pozwala na efektywne zarządzanie procesami.

Dwukanałowe niezależne sterowanie umożliwia zaawansowane strategie, takie jak regulacja wartości średniej lub różnicowej (regulacja delta). Drugie wejście pozwala, w zależności od potrzeb aplikacji, na dynamiczne obliczanie wartości średniej lub różnicy między wartościami wejściowymi. Urządzenie jest w stanie jednocześnie

mierzyć i analizować dwie wielkości fizyczne, oferując różne tryby regulacji: dwupunktową, trójpunktową i analogową P.

Wszystkie dane pomiarowe i parametry konfigurowalne mogą być przekazywane do systemów sterowania poprzez interfejs RS-485, a konfiguracja urządzenia jest uproszczona dzięki złączu USB-C.

Regulator wyposażono w system alarmów informujących o przekroczeniu zadanych wartości granicznych. Urządzenie monitoruje komunikację z elementami wykonawczymi i umożliwia ich ręczne sterowanie.

Co ważne, 2TCR1 obsługuje protokół Modbus RTU, co ułatwia integrację z istniejącymi systemami automatyki.



źródło: akYTEC

PERCEE – kompleksowy system do zarządzania energią

Firma Polteknik coraz odważniej kieruje się w stronę Przemysłu 4.0, inwestując w innowacyjne technologie, żeby oferować nowoczesne, zintegrowane rozwiązania dla przemysłu jutra.

Takim krokiem jest m.in. współpraca z firmą Solwena, która dostarcza inteligentne technologie wspierające efektywność energetyczną i automatyzację procesów produkcyjnych. System PERCEE to nowoczesne rozwiązanie, które rozszerza możliwości tradycyjnych aplikacji CNC, wprowadzając inteligentne wsparcie w zarządzaniu całymi procesami produkcyjnymi. Integruje

i kontroluje zużycie energii, wykorzystując zaawansowane algorytmy sztucznej inteligencji, dzięki czemu monitoruje i optymalizuje jej wykorzystanie w czasie rzeczywistym.

Uwzględnia przy tym prognozy pogody i bieżące ceny energii na Towarowej Giełdzie Energii (TGE), pozwalając podejmować trafniejsze decyzje i lepiej planować produkcję.

Rozwiązanie to przynosi realne oszczędności już od pierwszego dnia instalacji. Co więcej, bieżące monitorowanie zużycia energii poprawia efektywność energetyczną zakładu i wspiera ochronę środowiska poprzez ograniczenie emisji gazów cieplarnianych.

więcej: polteknik.pl



źródło: Polteknik

więcej: akytec.de

Wyłączniki krańcowe

Wybór wyłącznika krańcowego: Analiza porównawcza rozwiązań przewodowych i bezprzewodowych w automatyce przemysłowej

Wyłączniki krańcowe są fundamentalnym elementem systemów automatyki, pełniąc kluczowe funkcje w zakresie detekcji położenia, sygnalizacji końca ruchu czy w aplikacjach bezpieczeństwa. Rozwój technologiczny doprowadził do powstania dwóch odrębnych ścieżek realizacji tych funkcji: tradycyjnej, opartej na połączeniach przewodowych, oraz nowoczesnej, która wykorzystuje transmisję bezprzewodową.

Jako polski producent aparatury elektrycznej, Spółdzielnia Elektrotechniczna POKÓJ S.E. ma w swoim portfolio obie technologie. Niniejszy artykuł przedstawia techniczną analizę porównawczą obu rozwiązań, której celem jest wsparcie projektantów, inżynierów i personelu utrzymania ruchu w procesie doboru optymalnego komponentu do specyfiki danej aplikacji.

1. Technologia przewodowa: sprawdzona niezawodność w środowiskach przemysłowych

Klasyczne wyłączniki krańcowe opierają swoje działanie na fizycznym kontakcie elementu wykonawczego z głowicą wyłącznika, co skutkuje przełączeniem wewnętrznych styków i przesłaniem sygnału poprzez połączenie elektryczne. Ta metoda, choć dojrzała, wciąż pozostaje preferowanym wyborem w wielu zastosowaniach ze względu na swoje unikalne właściwości techniczne.



Kluczowe zalety techniczne:

- **Wysoka odporność na zakłócenia elektromagnetyczne (EMI):** bezpośrednie połączenie kablowe jest z natury wysoce odporne na zakłócenia elektromagnetyczne, co jest krytycznym parametrem w środowiskach przemysłowych o wysokim nasyceniu urządzeniami elektrycznymi.

- **Integralność i natychmiastowość sygnału:** przesłanie sygnału następuje w sposób natychmiastowy, bez opóźnień charakterystycznych dla transmisji bezprzewodowej, co ma kluczowe znaczenie w precyzyjnych i szybkich procesach.

- **Zgodność z wymogami bezpieczeństwa:** wiele norm i aplikacji bezpieczeństwa, np. związanych z osłonami maszyn, wymaga bezpośredniego, przewodowego połączenia z układem bezpieczeństwa w celu zapewnienia najwyższego poziomu niezawodności. Oferta POKÓJ S.E. obejmuje wyłączniki krańcowe awaryjnego stopu, które spełniają te rygorystyczne wymagania.

- **Szerokie możliwości konfiguracyjne:** asortyment POKÓJ S.E. obejmuje wyłączniki z różnymi typami głowic, z możliwością ich montażu w 4 pozycjach i z członami zestykowymi o działaniu zależnym lub migowym, co pozwala na precyzyjne dopasowanie do wymagań mechanicznych aplikacji. Produkty charakteryzują się wysokim stopniem ochrony (IP65 lub wyższym) i szerokim zakresem temperatur pracy.

Typowe obszary zastosowań

Standardowa automatyka przemysłowa, maszyny o stałej konfiguracji, aplikacje bezpieczeństwa wymagające twardego okablowania i środowiska z intensywnymi zakłóceniami elektromagnetycznymi.

2. Technologia bezprzewodowa: elastyczność, efektywność i innowacyjne zasilanie

Rozwiązania bezprzewodowe eliminują fizyczne połączenie kablowe między wyłącznikiem a systemem sterowania. Sygnał o zadziałaniu jest wysyłany drogą radiową do odbiornika. W ofercie POKÓJ S.E., realizowanej we współpracy z firmą Comepi, technologia ta została rozszerzona o kluczową innowację – brak konieczności zasilania bateryjnego.

Innowacyjny mechanizm zasilania i transmisji

Zasada działania opiera się na zjawisku przetwarzania energii kinetycznej na elektryczną. Ruch liniowy bądź kątowy elementu wykonawczego wyłącznika generuje energię wystarczającą do zasilania wbudowanego nadajnika i wysłania sygnału. Eliminuje to całkowicie potrzebę stosowania baterii czy akumulatorów, co przekłada się na redukcję kosztów eksploatacyjnych i czynności konserwacyjnych.



Parametry techniczne i niezawodność:

- **Protokół transmisji:** sygnał jest nadawany na częstotliwości roboczej 868 MHz.

W celu maksymalizacji niezawodności transmisji każdy impuls jest powtarzany trzykrotnie, a same transmisje mają charakter asynchroniczny. Czas trwania impulsu nadawczego wynosi poniżej 1 ms.

- **Bezpieczeństwo sygnału:** każdy nadajnik posiada jednoznaczny, 32-bitowy numer ID, co eliminuje ryzyko interferencji między systemami.

- **Trwałość i zasięg:** trwałość mechaniczna mikroprzełączników jest szacowana na 1 000 000 zadziałań. Zasięg transmisji w warunkach przemysłowych wewnątrz pomieszczeń wynosi ok. 30 m, natomiast w wolnej przestrzeni może osiągnąć 70–80 m.

- **Korzyści implementacyjne:** brak okablowania znacząco redukuje koszty i czas instalacji, zwłaszcza w miejscach trudno dostępnych, na ruchomych elementach maszyn (np. osłonach) lub w rozległych instalacjach. Technologia ta upraszcza

również modernizację istniejących maszyn i ułatwia integrację z systemami monitoringu w ramach Przemysłowego Internetu Rzeczy (IIoT).

Typowe obszary zastosowań

Maszyny z ruchomymi lub często rekonfigurowanymi elementami, modernizacje istniejących instalacji, aplikacje IIoT, systemy wymagające szybkiego montażu/demontażu i sytuacje, w których koszt okablowania jest czynnikiem krytycznym.

3. Analiza Porównawcza i Kryteria Wyboru

Decyzja o wyborze technologii powinna być oparta na analizie wielokryterialnej, uwzględniającej specyfikę aplikacji oraz całkowity koszt posiadania (TCO).

Kryterium	Rozwiązanie przewodowe	Rozwiązanie bezprzewodowe
Koszt instalacji	Wyższy: obejmuje koszt przewodów, koryt kablowych, przepustów i robocizny. Niższy: koszt wyłączników krańcowych.	Niższy: eliminuje koszty związane z prowadzeniem okablowania nadajnika Wyższy: koszt wyłączników krańcowych.
Środowisko pracy	Preferowane w środowiskach z silnymi zakłóceniami EMI.	Wymaga analizy otoczenia pod kątem przeszkód fizycznych (zwłaszcza metalowych), które mogą tłumić sygnał.
Wymogi bezpieczeństwa	Standard dla krytycznych funkcji bezpieczeństwa (SIL) ze względu na bezpośrednie połączenie.	Stosowane w funkcjach sterujących i pomocniczych, gdzie nie jest wymagany najwyższy poziom niezawodności bezpieczeństwa.
Elastyczność i modernizacja	Niska: każda zmiana lub dodanie punktu detekcji wymaga ingerencji w okablowanie.	Wysoka: łatwość przemieszczania i dodawania nowych punktów bez ingerencji w infrastrukturę.
Koszty utrzymania	Ryzyko uszkodzenia mechanicznego kabli.	Brak konieczności wymiany baterii, brak ryzyka uszkodzenia przewodów sygnałowych.
Integracja z systemami IIoT	Możliwa, ale często wymaga dodatkowych modułów wejść/wyjść i konwersji sygnału.	Uproszczona: natywnie wspiera zdalne gromadzenie danych do systemów monitorowania i analizy.

Podsumowanie

Wybór między przewodowym a bezprzewodowym wyłącznikiem krańcowym nie jest dylematem technologicznym, lecz świadomą decyzją inżynierską. Rozwiązania przewodowe pozostają niezastąpione w aplikacjach



o najwyższych wymaganiach dotyczących niezawodności i bezpieczeństwa oraz w środowiskach o wysokim poziomie zakłóceń elektromagnetycznych. Z kolei technologia bezprzewodowa, zwłaszcza w innowacyjnej wersji bezbaterijnej, oferuje bezprecedensową elastyczność, redukcję kosztów instalacji i utrzymania oraz otwiera nowe możliwości w zakresie modernizacji i integracji z systemami Przemysłu 4.0.

Spółdzielnia Elektrotechniczna POKÓJ S.E., oferując kompleksowy asortyment obu typów produktów, zapewnia specjalistom dostęp do rozwiązań optymalnie dopasowanych do zróżnicowanych potrzeb współczesnej automatyki przemysłowej. W celu doboru komponentów w pełni odpowiadających wymaganiom konkretnej aplikacji, zalecany jest kontakt ze specjalistami technicznymi. ■

Artykuł opracowano na podstawie materiałów firmy POKÓJ S.E.

BEZ BATERII BEZ KABLI BEZ KŁOPOTU



Protokół transmisji

3-krotny impuls na częstotliwości 868 MHz, czas trwania impulsu poniżej 1 ms, nadajnik z 32-bitowym numerem ID, co eliminuje ryzyko interferencji

Trwałość i zasięg

Trwałość przełączników szacowana na 1 000 000 zadziałań. Zasięg w warunkach przemysłowych wynosi ok 30 m, a w wolnej przestrzeni nawet do 70 m.

Elastyczność

Wysoka łatwość przemieszczania i dodawania nowych punktów bez ingerencji w infrastrukturę

Niskie koszty utrzymania

Brak konieczności wymiany baterii oraz brak okablowania, redukuje koszty i czas instalacji, zwłaszcza w miejscach trudno dostępnych





źródło: chinawat – Adobe Stock

Czujniki

Jak efektywnie mierzyć poziom cieczy i materiałów sypkich

Kontrola poziomu mediów w zbiornikach to jedno z podstawowych zadań automatyki przemysłowej. Choć są często niedoceniane, czujniki poziomu odgrywają ogromną rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa, ciągłości procesów i jakości produkcji. Od prostych pływaków po zaawansowane radary – każde z tych urządzeń ma swoje miejsce, a ich dobór wymaga znajomości zarówno właściwości medium, jak i warunków pracy instalacji.

Bogdan Kruk

Czujniki poziomu są nieodzownym elementem współczesnej techniki. To właśnie one informują np. czy w zbiorniku nie zabrakło surowca, kiedy pompa pracuje na sucho lub gdy grozi przepełnienie silosu. Bez tych czujników trudno wyobrazić sobie funkcjonowanie zakładów chemicznych, energetycznych, spożywczych czy wodociągowych.

Jeszcze kilkadziesiąt lat temu dominowały rozwiązania mechaniczne – proste, tanie, ale ograniczone pod względem dokładności i niezawodności. Dziś coraz większe znaczenie odgrywają metody bezkontaktowe, które wykorzystują fale radarowe lub ultradźwiękowe, a także czujniki komunikujące się zdalnie i diagnozujące własny stan pracy.

Najważniejszy typy czujników poziomu Czujniki pływakowe:

Najbardziej znanym i intuicyjnym rozwiązaniem są czujniki pływakowe. Działają one na zasadzie unoszącego się elementu (pływaka), który porusza się wraz ze zmianą poziomu cieczy i aktywuje styk lub kontaktron. To prosta, a zarazem niezawodna technologia, która od wielu dekad znaj-

duje zastosowanie w zbiornikach wodnych, instalacjach chłodniczych lub innych instalacjach technologicznych.

W nowoczesnych wersjach stosuje się układy magnetyczne i wielopunktowe przełączanie, co zwiększa dokładność i elastyczność działania. Warto dodać, że odpowiednio zaprojektowane czujniki pływakowe mogą być stosowane również w strefach zagrożonych wybuchem, w tym przy cieczach łatwopalnych, pod warunkiem spełnienia wymogów certyfikacji ATEX.

Czujniki pojemnościowe

Czujniki pojemnościowe działają na zasadzie zmiany pojemności elektrycznej w obecności medium. Dzięki temu mogą mierzyć poziom zarówno cieczy, jak i materiałów sypkich. Najczęściej pełnią funkcję sygnalizatorów poziomu granicznego, zapobiegając przepełnieniu zbiornika, a także pracy pompy na sucho. Ich zaletą jest możliwość pracy w wielu sektorach przemysłu – od spożywczego i wodno-ściekowego, po transport, stocznie i instalacje mechaniczne. Sprawdzają się też w warunkach wysokiej temperatury i ciśnienia, a także w strefach zagrożonych wybuchem.



Bogdan Kruk
redaktor czasopisma
„elektrotechnik
AUTOMATYK”

Czujniki ultradźwiękowe

Sondy ultradźwiękowe służą do monitorowania poziomu cieczy, w tym substancji agresywnych chemicznie. Montowane na górze zbiornika pracują bez kontaktu z medium, wysyłając fale ultradźwiękowe i mierząc czas ich odbicia od powierzchni cieczy. To rozwiązanie jest proste, precyzyjne i bezpieczne – idealne tam, gdzie kontakt z substancją byłby problematyczny. Sprawdzają się m.in. w oczyszczalniach ścieków, zbiornikach na oleje i instalacjach wodnych.

Dodatkowo charakteryzują się stosunkowo wysoką odpornością na zabrudzenia oraz zmienne warunki środowiskowe. Ograniczeniem są jednak zakłócenia powodowane przez pianę lub silne turbulencje powierzchni.

Czujniki radarowe

Technologia radarowa reprezentuje najbardziej zaawansowane rozwiązania w pomiarach poziomu cieczy i materiałów sypkich. Radary wysyłają fale elektromagnetyczne, a następnie analizują sygnał odbity od powierzchni medium. Mogą pracować zarówno w wersji impulsowej TOF (*time of flight*), jak i z modulacją częstotliwości FMCW (*frequency modulated continuous wave*). Dzięki temu znajdują zastosowanie w wielu branżach – od chemii i energetyki po gospodarkę wodną.

Główną zaletą jest odporność na trudne i zmienne warunki środowiskowe. Radzą sobie z wysokim ciśnieniem, temperaturą, zapyleniem, a także z bardzo wąskimi zbiornikami czy wysokimi silosami. Nowoczesne radary o częstotliwości 80 GHz osiągają dokładność pomiaru do ± 1 mm. Oferują niezwykle wąską wiązkę (nawet 3-stopniową), co umożliwia precyzyjne pomiary w wąskich studniach, rurach czy zbiornikach o skomplikowanej geometrii. Zapewniają wysoką dokładność tam, gdzie inne technologie zawodzą.

Czujniki wibracyjne

Sensory wibracyjne od kilkudziesięciu lat należą do najpewniejszych rozwiązań w zakresie sygnalizacji poziomu. Działają na zasadzie drgających elementów – gdy zetkną się z medium, jego obecność tłumi oscylacje, co jest interpretowane jako osiągnięcie zadanego poziomu. Umożliwia to niezawodną detekcję zarówno cieczy, jak i materiałów sypkich.

Najczęściej stosuje się je do sygnalizacji poziomu minimalnego, pośredniego lub maksymalnego w zbiornikach i rurociągach. Doskonale sprawdzają się jako zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem i jako elementy układów blokujących w automatyce przemysłowej. Ich konstrukcja bez ruchomych części zapewnia długą żywotność i minimalne wymagania serwisowe, nawet w trudnych warunkach pracy. Dzięki tym cechom od lat cieszą się opinią urządzeń niezawodnych i odpornych na zakłócenia procesowe.

Czujniki hydrostatyczne

Czujniki hydrostatyczne należą do najbardziej podstawowych, a jednocześnie niezawodnych urządzeń do pomiaru poziomu cieczy. Ich działanie opiera się na prawie hydrostatyki: ciśnienie wywierane przez ciecz na określonej głębokości jest proporcjonalne do wysokości słupa cieczy nad tym punktem. Im wyższy poziom medium w zbiorniku, tym większe ciśnienie rejestruje umieszczony na dnie czujnik. Sonda hydrostatyczna mierzy to ciśnienie i przekształca je na wartość odpowiadającą wysokości cieczy.

Ze względu na swoją prostotę i trwałość czujniki hydrostatyczne znajdują zastosowanie w wielu sektorach przemysłu. Mogą być montowane zarówno w niewielkich zbiornikach, jak i w rozbudowanych instalacjach przemysłowych.

W gospodarce wodno-ściekowej służą do monitorowania poziomu wody w studniach, zbiornikach retencyjnych czy reaktorach biologicznych.

W przemyśle chemicznym i petrochemicznym są wykorzystywane do pomiaru poziomu agresywnych chemikaliów, olejów lub ropy naftowej. Charakteryzują się wysoką odpornością na zmienne warunki środowiskowe, choć wymagają okresowej konserwacji – szczególnie w środowiskach z osadami i zanieczyszczeniami, które mogą wpływać na dokładność pomiaru.

Inne metody pomiaru poziomu

Poza opisanymi wyżej, najczęściej stosowanymi czujnikami istnieje wiele innych metod, które wykorzystuje się w specyficznych aplikacjach. W niektórych procesach stosuje się sondy przewodnościowe, które wymagają obecności medium przewodzącego prąd. W przemyśle materiałów sypkich popularne są mechaniczne sygnalizatory łopatkowe i bariery mikrofalowe, które działają na zasadzie przerwania wiązki.

W najtrudniejszych warunkach przemysłowych, takich jak wysokie ciśnienie czy ekstremalna temperatura, stosuje się pomiary izotopowe z użyciem promieniowania gamma. Choć są to rozwiązania niszowe, stanowią istotne uzupełnienie oferty dostępnych technologii.

Nowoczesne trendy i kierunki rozwoju

Współczesne czujniki poziomu coraz częściej mają większą rolę niż proste detektory i stają się integralną częścią systemów sterowania. Są wyposażane w interfejsy komunikacyjne, takie jak Modbus, Profibus czy Ethernet/IP, które umożliwiają przesyłanie danych bezpośrednio do sterowników PLC lub systemów komputerowych SCADA. Dzięki temu pomiar poziomu staje się nie tylko dokładniejszy, ale także łatwiejszy do integracji w złożonych procesach produkcyjnych.

W dobie Przemysłu 4.0 duża popularność zyskują rozwiązania bezprzewodowe. Czujniki, komunikujące się poprzez sieci LoRaWAN czy NB-IoT, mogą być instalowane w miejscach trudno dostępnych, które eliminują potrzebę kosztownego prowadzenia przewodów. Umożliwia to ich wykorzystanie w aplikacjach mobilnych i rozproszonych.

Wiele nowoczesnych urządzeń oferuje funkcje samokalibracji, które pozwalają na automatyczne dopasowanie parametrów pracy do rodzaju medium czy zmieniających się warunków procesowych. W coraz większym stopniu pojawia się diagnostyka predykcyjna – układy samodzielnie sygnalizują konieczność konserwacji lub czyszczenia.

Rosnące znaczenie ma cyberbezpieczeństwo. Ponieważ czujniki często komunikują się z systemami nadrzędnymi przez sieci przewodowe i bezprzewodowe, stanowią potencjalny punkt dostępu do infrastruktury przemysłowej. Nowsze modele oferują szyfrowanie *end-to-end* (E2EE) oraz uwierzytelnianie urządzeń zgodne z wymaganiami normy bezpieczeństwa cybernetycznego IEC 62443-4-2, co pozwala chronić dane procesowe i zachować integralność całego systemu automatyki.

Czujniki poziomu odgrywają istotną rolę w utrzymaniu ciągłości i bezpieczeństwa procesów przemysłowych. Od prostych i niezawodnych pływaków, przez wszechstronne rozwiązania pojemnościowe i hydrostatyczne, aż po zaawansowane radary i sondy ultradźwiękowe – każde z nich znajduje swoje miejsce w praktyce. Dobór odpowiedniego typu zawsze powinien wynikać z analizy medium i warunków pracy. Współczesne czujniki to już nie tylko proste detektory, lecz elementy inteligentnych systemów, które wspierają automatyzację i efektywność produkcji. ■



źródło: Conifer

Silniki z innowacyjną technologią axial-flux

Kalifornijska firma Conifer Motors wprowadza rewolucyjną technologię silników elektrycznych, która wykorzystuje magnesy żelazne w konstrukcji axial-flux. Rozwiązanie to ma wyeliminować zależność od kosztownych metali ziem rzadkich.

W przeciwieństwie do tradycyjnych silników radial-flux (o strumieniu promieniowym) o cylindrycznej budowie, silniki axial-flux (o strumieniu osiowym) mają konstrukcję przypominającą płaski dysk i charakteryzują się większym momentem obrotowym przy niższych obrotach. W silnikach radial-flux magnesy obracają się wokół centralnego wału, podczas gdy w konstrukcji axial-flux pole magnetyczne działa wzdłuż osi obrotu.

Dzięki takiej konstrukcji silniki axial-flux osiągają lepszą wydajność w aplikacjach, które wymagają wysokiego momentu obrotowego.

Firma Conifer koncentruje się obecnie na silnikach axial-flux o mocy 1–25 KM, które będą mogły być stosowane w różnych obszarach automatyki przemysłowej, np. w wentylatorach i pompach HVAC, narzędziach przemysłowych, systemach transportu wewnętrznego i pojazdach AGV.

więcej: elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Reduktory ślimakowe UNICASE z większym momentem obrotowym

źródło: NORD Drivesystems



NORD zwiększył maksymalny zakres momentu obrotowego dla przekładni ślimakowych UNICASE (o 10–15%) – bez zmiany wymiarów przekładni ani ich ogólnego wyglądu.

Niezawodne i ekonomiczne rozwiązanie napędowe oferuje wyższą wydajność bez konieczności modyfikowania przez klienta istniejących konfiguracji. Ponieważ rozmiary obudów pozostają bez zmian, przekładnie ślimakowe nadal mogą być stosowane jako kompatybilne rozwiązanie w przypadku prac serwisowych lub naprawczych.

W celu uzyskania wyższych zakresów mocy NORD zastosował nowe wały ślimakowe z większymi gniazdami łożyskowymi i dodatkowe wzmocnienie samego koła ślimakowego. Obecna seria przekładni ślimakowych UNICASE oferuje zakres mocy 0,12–15 kW oraz moment obrotowy w zakresie 90–3000 Nm. Inne zalety produktów to cicha i płynna praca, duża zdolność przeciążeniowa i solidna konstrukcja. Zdolność do przenoszenia wysokich obciążeń osiowych i promieniowych zapewnia wysoką niezawodność eksploatacyjną oraz długą żywotność.

Reduktory ślimakowe UNICASE w obudowie z żeliwa firmy NORD są dostępne w wersjach dopasowanych do konkretnych zastosowań: jako przekładnie z wałem drążonym lub pełnym, a także do montażu na wale, kołnierzu lub łapach.

więcej: nord.com/pl/home-pl.jsp

WEG inwestuje w nowe centrum modyfikacji silników

Firma WEG rozszerza swoje możliwości w zakresie adaptacji produktów do potrzeb klientów w Polsce, aby umożliwić lokalnym firmom modyfikację silników elektrycznych do różnych zastosowań. Dzięki nowemu obiektowi specjaliści WEG mogą w bardziej elastyczny sposób dostosowywać produkty do specyfikacji klientów w wielu branżach i zastosowaniach.

Nowa inwestycja umożliwi firmie WEG wyposażenie silników w termistor o dodatnim współczynniku temperaturowym (PTC) lub rezystancję czujniki temperatury (PT100) w celu lepszej ochrony w wymagających środowiskach. Jedne i drugie automatycznie odłączają silniki w przypadku przeciążenia, dużych wahań napięcia lub asymetrii faz.

Centrum modyfikacji silników umożliwia też montaż grzejników w jednostkach napędowych, żeby zapobiegać kondensacji wody i utrzymać rezystancję izolacji uzwojenia na akceptowalnym poziomie, co wydłuża zarazem żywotność silnika elektrycznego. W przypadku silników z ramą w rozmiarze 160 lub mniejszym dostępna będzie także opcja dodania stóp montażowych.

Klienci mogą też skorzystać z możliwości montażu zadaszenia, niezbędnego w przypadku silników pracujących na zewnątrz lub w pozycji pionowej, lub dodania izolowanych łożysk i osłon końcowych.



źródło: WEG

więcej: weg.net

Nowoczesny, kompaktowy system napędu hydraulicznego

Häggglunds Fusion to zintegrowany system napędu hydraulicznego, w którym wszystkie kluczowe komponenty – silnik, pompy i sterowanie – zostały zabudowane w jednej kompaktowej jednostce. Rozwiązanie eliminuje potrzebę stosowania przekładni, fundamentów i dodatkowego okablowania, oferując przy tym wysoką niezawodność, prostą instalację i pełny moment obrotowy dostępny od startu.



źródło: Bosch Rexroth

Cały system funkcjonuje jako samodzielna jednostka, która – mimo swojej prostoty – oferuje wszystkie zalety charakterystyczne dla rozwiązań marki Häggglunds: niezrównaną niezawodność, wyjątkową trwałość oraz maksymalny moment dostępny już od startu. To rozwiązanie typu „plug&play”, które z łatwością integruje się z wieloma aplikacjami przemysłowymi.

Zintegrowany system napędu hydraulicznego Häggglunds Fusion powstał z myślą o aplikacjach, gdzie tradycyjne rozwiązania są zbyt złożone lub kosztowne. Idealnie sprawdza się w takich urządzeniach, jak podajniki płytowe, podajniki taśmowe czy przenośniki taśmowe. W każdej z tych aplikacji dostarcza pełny moment od zera, a wbudowany ogranicznik momentu zapewnia bezpieczne zatrzymywanie, rozruch i zmianę kierunku pracy – nawet przy częstych cyklach.

więcej: boschrexroth.com/pl/pl/

Nowoczesna piasta do maszyn rolniczych

Dostępna w ofercie firmy NTN Europe piasta AGRIHUB marki SNR jest odpowiedzią na codzienne wyzwania stojące przed rolnikami. Element SNR AGRIHUB został zaprojektowany specjalnie do niezależnych bron dyskowych. Dzięki kompatybilności z wieloma modelami maszyn rolniczych można go łatwo zintegrować z istniejącym sprzętem bez konieczności przeprowadzania skomplikowanych adaptacji.



źródło: NTN Europe

Jedną z głównych zalet AGRIHUB jest łatwość montażu. Dostarczany w stanie gotowym do montażu, pozwala zaoszczędzić cenny czas podczas konserwacji lub wymiany.

Piasta AGRIHUB została wyposażona w zaawansowaną technologię uszczelnienia, która obejmuje 8 ochronnych uszczelnień po stronie narażonej na zanieczyszczenia. Ten innowacyjny system stanowi prawdziwą barierę chroniącą przed przedostawaniem się cząstek, zapewniając długotrwłą ochronę łożyska. Obudowę piasty, wykonanej z grubej sekcji kutej stali, skonstruowano tak, aby wytrzymała wstrząsy, wibracje i trudne warunki terenowe. Materiał ten zapewnia wysoką wytrzymałość mechaniczną i zwiększoną stabilność uszczelnienia, nawet w najbardziej ekstremalnych warunkach. Niezależnie od tego, czy chodzi o skażone, mokre czy suche gleby, SNR AGRIHUB zachowuje swoją wydajność bez żadnych zakłóceń.

więcej: ntn-snr.com/pl

Branża spożywcza

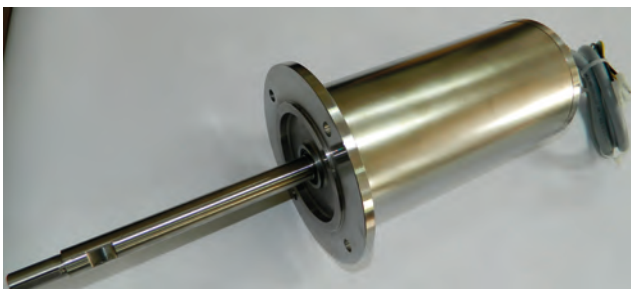
Silniki elektryczne jako nieodłączny element automatyzacji procesów produkcyjnych

Szeroko pojęta branża spożywcza to wciąż bardzo szybko rozwijająca się gałąź przemysłu. W czasach, gdy koszty wytworzenia stanowią często „być albo nie być” dla producentów, coraz bardziej znaczącą rolę odgrywa automatyzacja procesów wytwórczych. Nieodłącznym elementem automatyzacji jest element wprawiający w ruch, którego podstawą jest silnik elektryczny.

Zbigniew Damm

Ostatnie lata w tym obszarze można uznać za przełomowe. Popularyzacja układów sterowania, szczególnie tych uwzględniających regulację prędkości obrotowej, sprawiła, że możliwości zastosowania silników elektrycznych zwiększają się bardzo szybko. Wzrastają możliwości, ale i wymagania stawiane całym napędom i ich poszczególnym elementom.

Dominują przede wszystkim napędy wykorzystywane w transporcie. Napędy stosowane w transporcie wewnątrzzakładowym, pomiędzy procesami, nie różnią się zbytnio od napędów stosowanych w innych branżach. Jest jednak jedna cecha, która jest dla branży spożywczej bardzo specyficzna. Chodzi o kwestię higieny i ogólnego utrzymania czystości w procesie. W takich przypadkach napędy stosowane w transporcie żywności muszą charakteryzować się możliwością łatwego czyszczenia, a wręcz bezpośrednio mycia. Stąd wykorzystywanie stali nierdzewnej jako elementów obudowy silników, a także unikanie skomplikowanych, wielopłaszczyznowych konstrukcji. Upraszczając: silnik powinien być gładki, odporny na korozję, szczelny, a jego parametry dostosowane do ograniczonych warunków chłodzenia (brak żeber radiacyjnych).



▲ Silnik ze stali nierdzewnej do branży spożywczej produkcji BESEL S.A. – Cantoni Group

Środowisko w zakładach produkcji żywności często nie jest najkorzystniejsze dla elementów standardowo stosowanych jako obudowy silników elektrycznych. Szczególnie w przypadkach hodowli zwierząt, gdzie instalacje mogą mieć styczność choćby z agresywnymi chemicznie czynnikami (np. odchody zwierząt). W takich przypadkach zabezpieczenia antykorozyjne i elementy uszczelniające wnętrze silnika odgrywają kluczową rolę. Możliwe jest także w razie konieczności zastosowanie specjalnego malowania (epoksydowe) czy galwanizowania (np. cynkowanie).

Innym sposobem na zabezpieczenie napędu przed szkodliwym działaniem otoczenia może być zamknięcie silnika w obudowie urządzenia. Temat wymaga najczęściej ścisłej współpracy producenta napędu z producentem aplikacji, ponieważ silnik musi „wpasować się” w urządzenie bądź dział rozwoju produktu już na etapie



▲ Automatyzacja podawania karmy na fermach produkcji BEST FEEDER z silnikiem BESEL S.A. – Cantoni Group

projektowania musi przewidzieć, ile miejsca zajmie napęd. W tym przypadku, nawet bardziej niż przy silnikach bez radiatora, istotne jest zapewnienie odpowiedniej rezerwy cieplnej obwodu elektromagnetycznego lub też dodatkowego chłodzenia. Silnik zamknięty w szczelnej obudowie nie ma bezpośredniego chłodzenia powietrzem. Nawet zastosowanie przewietrznika pozwala jedynie na mieszanie nagrzanego powietrza wewnątrz obudowy.

Przykładem takiej aplikacji jest krawalnica firmy „MaGa” z Bydgoszczy z silnikiem BESEL S.A. zabudowanym wewnątrz obudowy. Pewną zaletą może być brak konieczności wyposażenia silnika w obudowę własną (korpus) czy stosowanie własnego wentylatora, co czasem może wpłynąć na optymalizację kosztów produkcji.

► Krawalnica firmy MaGa z silnikiem BESEL S.A. – Cantoni Group



Na wstępie wspomniana została coraz większa popularność napędów z użyciem przemiennika częstotliwości. Takie rozwiązanie pozwala na dostosowanie prędkości obrotowej silnika do rzeczywistych potrzeb aplikacji w danym momencie. Może też zredukować negatywny wpływ bezpośredniego rozruchu (soft-start) oraz daje możliwość wykorzystania wielu opcji dodatkowych, w które komercyjne przemienniki są wyposażone (zabezpieczenia, sygnalizacja, zdalne sterowanie). Nie wszystkie przemienniki

Zbigniew Damm ma przeszło 20 lat doświadczenia w zakresie produkcji silników elektrycznych. Obecnie jest w randze Dyrektora Handlowego i Dyrektora Produkcji BESEL S.A.

spełniają wysokie wymagania panujące w obszarach związanych z przetwarzaniem żywności (odporność na czynniki chemiczne, stopień ochrony IPxx itp.). Stąd czasem istnieje konieczność zintegrowania ich z obudową silnika, czyli upraszczając – zamknięcie przemiennika w obudowie silnika spełniającej wcześniej wspomniane wymagania.

Przemienniki częstotliwości noszą jednak ze sobą szereg nie dających się pominąć zagrożeń dla samych silników. Regulacja napięcia wpływa na skuteczność chłodzenia własnego silnika. Jakość napięcia zasilającego, o ile nie stosuje się specjalnych, a co za tym idzie kosztownych filtrów, jest znacząco niższa niż napięcia w sieci, wpływając tym samym na parametry silnika. Największym z zagrożeń jest jednak zjawisko powstawania pików przepięciowych, a w konsekwencji wyłączeń niepełnych w uzwojeniach silników zasilanych z falowników. Wyłączenia te degradują stopniowo izolację elektryczną uzwojeń, finalnie powodując awarie.

Niestety falownik nie jest tanim elementem, a co za tym idzie – w niektórych przypadkach poszukuje się rozwiązań „budżetowych”. Z naszego (BESEL S.A.) doświadczenia wynika, że im prostszy, a co za tym idzie – tańszy przemiennik, tym gorsza jakość napięcia zasilającego podawanego na silnik i większa podatność napędu na występowanie wspomnianych wyłączeń niepełnych. Zjawisko multiplikuje stosowanie długich przewodów zasilających pomiędzy przemiennikiem a silnikiem, które akumulują energię rozładowywaną w postaci pików przepięciowych.

Rozwiązań wspomnianych problemów jest wiele. To np. skracanie odległości pomiędzy przemiennikiem a silnikiem, stosowanie filtrów du/dt (kosztowne), wzmacnianie układów izolacyjnych silników, a także wszelkie kombinacje powyższych rozwiązań. Odporność układu izolacyjnego na piki przepięciowe i powstające w związku z nimi wyłączenia niepełne określa się poprzez klasy IVIC wg normy IEC 60034-18-41. Im dalsza literka w alfabecie, tym wyższa klasa odporności.

W ostatnich latach niezwykle istotnym parametrem stała się efektywność energetyczna (sprawność). Z jednej strony Unia



▲ Silnik z zabudowanym przemiennikiem częstotliwości produkcji BESEL S.A. – Cantoni Group

Europejska wymusza na producentach silników podnoszenie energooszczędności ich wyrobów poprzez odpowiednie regulacje, które definiują minimalne klasy sprawności, jakie muszą spełniać silniki. Z drugiej strony końcowi użytkownicy kładą większy nacisk na zużycie jakże kosztownej energii elektrycznej w swoich przedsiębiorstwach.

Nie do pominięcia jest także coraz większa dbałość o środowisko naturalne. Tu też otwiera się pole do tzw. indywidualizacji napędu, bo przecież zużycie energii najbardziej istotne jest w napędach pracujących ciągle lub co najmniej długotrwale, a także tam, gdzie napędów jest wiele i stanowią one znaczący udział w zużyciu energii. W przypadku napędów wykorzystywanych krótkotrwale, sporadycznie, ważne są inne parametry (moment obrotowy, rozruchowy, maksymalny, temperatura na obudowie i wiele innych), a nie zużycie energii podczas

krótkiej ich pracy.

Wszystkie wyżej opisane cechy silników elektrycznych, które stosuje się w szeroko pojętej branży spożywczej, wskazują na jeden element, który może okazać się bardzo istotny przy projektowaniu urządzeń i doborze odpowiedniego napędu. Jest to współpraca pomiędzy końcowym użytkownikiem, producentem aplikacji i producentem napędu (w tym silnika). Tylko właściwy przepływ informacji pomiędzy wspomnianymi stronami o faktycznych wymaganiach w miejscu zainstalowania pozwala na optymalny dobór napędu. I tu pojawia się przewaga rodzimych producentów tego typu urządzeń.

Będąc polskim producentem i posiadając odpowiednie zasoby (dział rozwoju i serwisu na miejscu), BESEL S.A. wielokrotnie uczestniczył w fazie projektowania i wdrażania urządzeń z produkowanymi w swojej fabryce silnikami. Zawsze też oferuje wsparcie techniczne na różnych etapach użytkowania swoich napędów. Korzystając z wielu dekad doświadczeń (firma BESEL S.A. powstała w 1950 r.) i indywidualizowanych rozwiązań, nie tylko wspieramy rodzimy przemysł, ale mamy szansę otrzymać produkt doskonale dopasowany do wymagań danej aplikacji, co finalnie zaowocuje satysfakcją końcowego użytkownika, a przecież na tym opiera się każdy biznes. ■

Cantoni®
GROUP

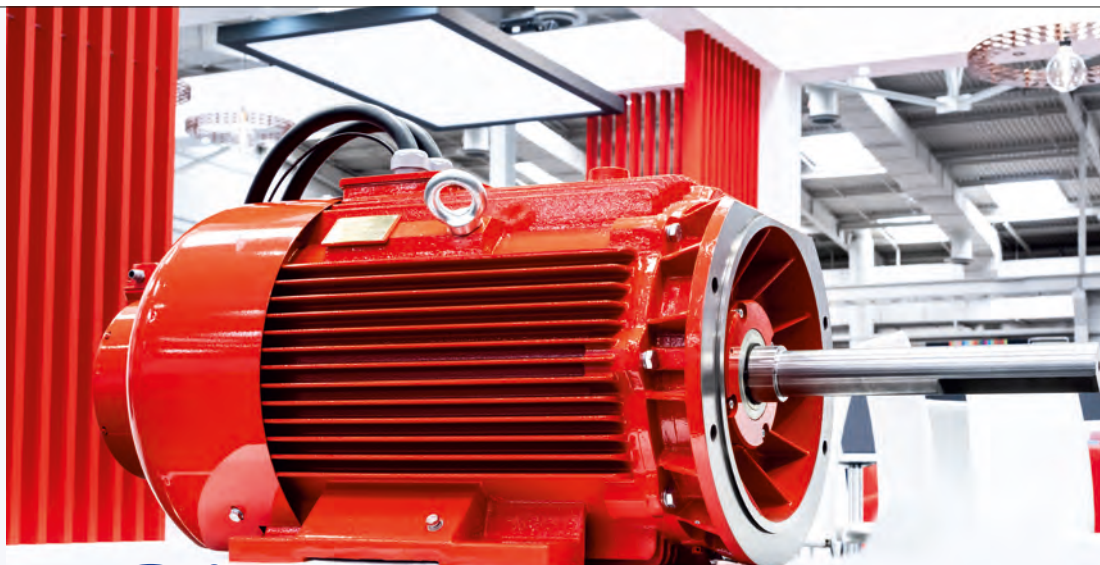
www.cantonigroup.com

SILNIKI ELEKTRYCZNE

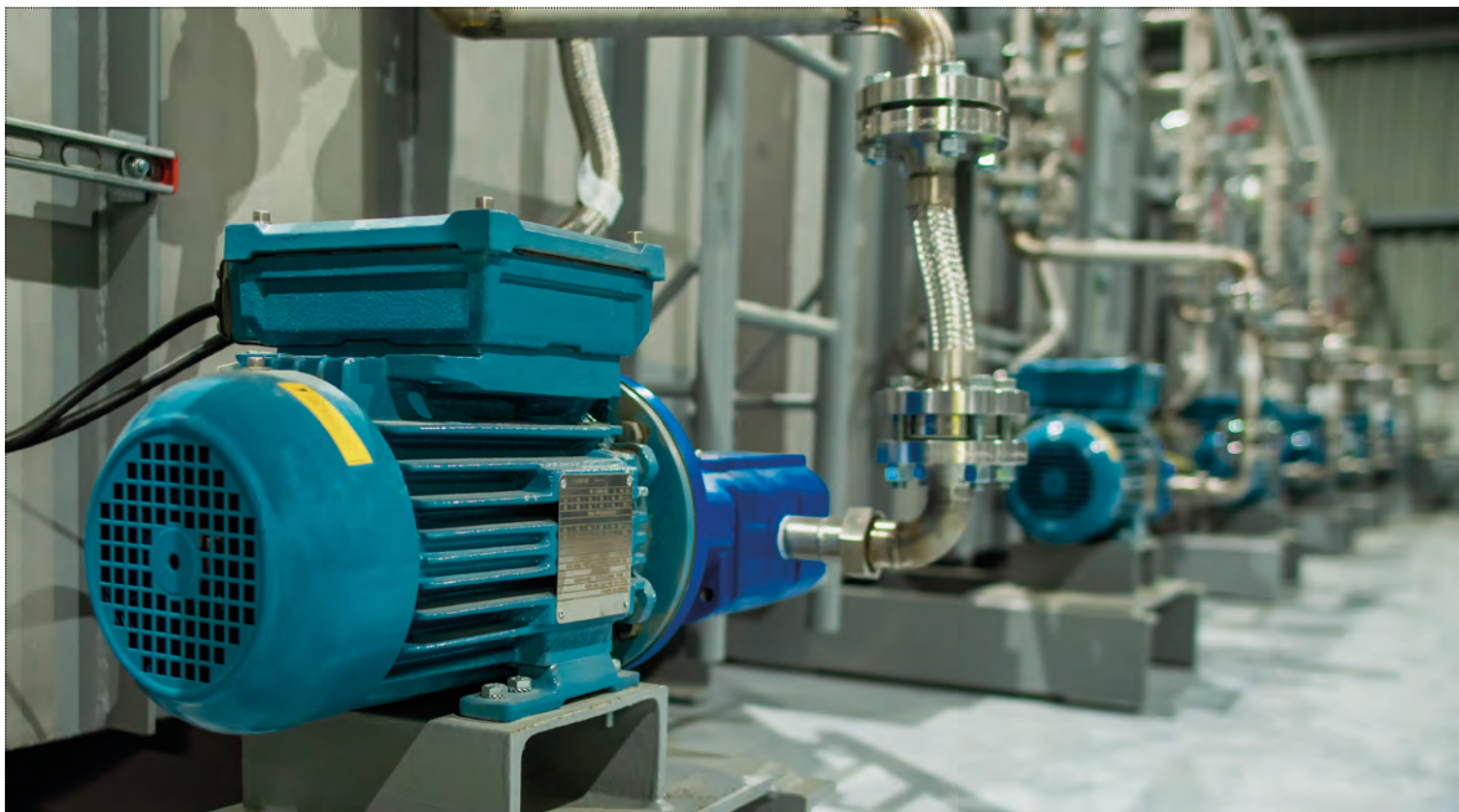
0,04 kW - 7000 kW

w tym silniki

dla przemysłu spożywczego



Silnik w klasie sprawności IE4 z chłodzeniem obcym dla przemysłu spożywczego (przetwórstwo mięsne)



Silniki elektryczne

Czy czekają nas rewolucyjne zmiany w silnikach elektrycznych?

Unia Europejska od lat konsekwentnie promuje efektywność energetyczną i zrównoważony rozwój w sektorze przemysłowym, a jednym z ważniejszych obszarów tego działania są silniki elektryczne i napędy o zmiennej prędkości obrotowej. Ostatnie znaczące zmiany na tej płaszczyźnie wprowadziło Rozporządzenie Komisji UE 2019/1781. Obecnie Komisja Europejska chce zaktualizować te przepisy. Planowane zmiany mają odpowiadać postępowi technologicznemu, wyzwaniom rynkowym i rosnącym wymaganiom w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym.

Wojciech Traczyk

W 2019 r. Unia Europejska wprowadziła znowelizowane rozporządzenie (tzw. ekoprojekt), które odnosiło się do silników elektrycznych oraz układów napędowych o zmiennej prędkości obrotowej. Ich celem było m.in. ustalenie minimalnych wymogów efektywności energetycznej i zapewnienie niezbędnych informacji dla użytkowników końcowych.

Regulacje te przyniosły wymierne korzyści – pozwoliły na znaczne oszczędności energii, zmniejszenie rachunków, ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i podniesienie bezpieczeństwa energetycznego Europy. Osiągnięto to również z korzyścią ekonomiczną, gdyż oszczędzone koszty energii przewyższały poniesione inwestycje.

Wprowadzone tym rozporządzeniem przepisy stały się również ważnym narzędziem realizacji takich inicjatyw, jak Europejski Zielony Ład czy przyjęty w lutym br. plan

działania na rzecz przystępnej energii. Jednocześnie wspierają one rozwój jednolitego rynku UE dla produktów energetycznych i przyczyniają się do wdrażania zasad gospodarki o obiegu zamkniętym.

Powody aktualizacji przepisów – co się zmieniło?

Obecnie Komisja Europejska (KE) dokonuje przeglądu obowiązujących przepisów dla zrównoważonych produktów. Współczesne wyzwania i rozwój technologii wyraźnie bowiem wskazują, że obowiązujące przepisy wymagają doprecyzowania i rozszerzenia. Plan roboczy Komisji na lata 2025–2030 zakłada przegląd rozporządzenia UE 2019/1781 dla silników elektrycznych i układów napędowych o zmiennej prędkości obrotowej. Jest to jeden z punktów przeniesionych z planu na lata 2022–2024 do nowego planu roboczego.



Wojciech Traczyk
redaktor czasopisma
„elektrotechnik
AUTOMATYK”

W toku analiz zidentyfikowano kilka kluczowych obszarów problemowych:

- **Postęp technologiczny** – ulepszenia w zakresie silników elektrycznych i napędów o zmiennej prędkości obrotowej sprawiły, że obecne wymogi mogą już nie odzwierciedlać realnych możliwości oszczędności energetycznych.
- **Wykluczenie niektórych typów silników** – np. silniki z magnesami trwałymi nie są obecnie objęte regulacjami, co może prowadzić do mniejszych oszczędności energetycznych i środowiskowych.
- **Oszczędzanie zasobów i gospodarka o obiegu zamkniętym** – rośnie potrzeba efektywniejszego wykorzystania krytycznych surowców, w tym metali ziem rzadkich, co wpisuje się w unijną politykę surowców strategicznych.
- **Kompleksowe podejście do produktów** – uwzględnienie całych układów napędowych, włączając w to energoelektronikę czy napędy kompaktowe.

Jak przekonuje Komisja Europejska, bez odpowiednich działań wpływ silników i układów napędowych na środowisko może być dużo większy niż jest to możliwe z ekonomicznego punktu widzenia, a racjonalne pod względem kosztów rozwiązania nie zostałyby przyjęte. Brak podjęcia działań w tych kwestiach może również grozić utratą konkurencyjności europejskiego przemysłu, a także nieosiągnięciem zakładanych celów poprawy efektywności energetycznej.

Możliwe kierunki zmian i nowe wymogi

W ramach oceny skutków przygotowywanych regulacji rozważa się kilka opcji:

- **kontynuacja dotychczasowych regulacji** bez zmian rozporządzenia – scenariusz konserwatywny;
- **samoregulacja branżowa** – dobrowolne działania producentów;
- **ustanowienie bardziej rygorystycznych wymogów** dotyczących silników i układów napędowych w porównaniu z obecnie obowiązującymi;
- **wprowadzenie minimalnych wymogów** dotyczących efektywności energetycznej dla silników o napięciu znamionowym powyżej 1000 V;
- **rozszerzenie zakresu** na nowe typy silników i napędów – w tym np. na silniki z magnesami trwałymi i energoelektronikę;
- **wzmocnienie wymogów** dotyczących oszczędzania materiałów i surowców – w tym wprowadzenie nowych regulacji dotyczących demontażu, ponownego użycia komponentów i ograniczenia stosowania krytycznych surowców – zgodnie z celami gospodarki o obiegu zamkniętym;
- **wprowadzenie cyfrowych paszportów produktów** – dla lepszej transparentności i monitorowania parametrów ekologicznych;
- **zwiększenie wymogów** dla kombinacji silników i układów napędowych wprowadzanych do obrotu jako zestawy.

Komisja podkreśla, że przegląd przepisów ma 2 główne cele: dostosowanie norm do postępu technologicznego, a także zbadanie możliwości rozszerzenia ich zakresu. Nie chodzi wyłącznie o efektywność energetyczną – w grę wchodzi także optymalniejsze wykorzystanie materiałów zgodnie z zasadą gospodarki o obiegu zamkniętym. To oznacza potencjalne wymagania dotyczące możliwości demontażu, ponownego użycia komponentów czy ograniczenia stosowania krytycznych surowców.

Spółeczność branżowa i konsultacje

Proces aktualizacji odbywa się w szerokim dialogu ze środowiskami zainteresowanych stron: producentami, użytkownikami końcowymi, diagnostami i laboratoriami, organami nadzoru rynku i organizacjami ekologicznymi. Do 22 września 2025 r. zbierane są opinie i uwagi, które będą kluczowe dla ostatecznego kształtu przepisów. Po zakończeniu konsultacji KE przygotowuje ocenę skutków i finalny projekt regulacji, które mają wejść w życie najwcześniej w 2029 r.

Przewidywane skutki gospodarcze i środowiskowe

Zaostrzenie wymogów może podnieść koszty produkcji i ceny silników elektrycznych, co będzie wpływać nie tylko na producentów i użytkowników silników elektrycznych oraz układów napędowych, ale także np. na hurtowników czy detalistów takiego asortymentu. Jednak w dłuższej perspektywie KE spodziewa się pozytywnych efektów związanych z produkcją bardziej zaawansowanych technologicznie oraz zasobooszczędnych rozwiązań.

Przed wszystkim należy oczekiwać, że bardziej energooszczędne jednostki napędowe obniżą koszty eksploatacyjne firm, związane przede wszystkim ze zużywaną energią elektryczną. Skutki ekonomiczne zapowiadanych zmian będą zależały również od długości cyklu życia silników i układów napędowych. Jeśli przedsiębiorcy będą mogli dłużej eksploatować dany silnik (bez znaczącej utraty jego efektywności), decydując się na jego naprawę czy inne działania modernizujące, wówczas całkowity koszt użytkowania będzie wyraźnie niższy.

Znaczące korzyści środowiskowe będą natomiast wynikały ze zmniejszonego zapotrzebowania na energię pierwotną i z redukcji emisji CO₂. W dłuższej perspektywie ważna będzie również możliwość wydłużenia cyklu życia silników elektrycznych poprzez łatwiejszą ich naprawę i regenerację, co ma wspierać promowaną przez Unię Europejską gospodarkę obiegu zamkniętego.

Według Komisji nie przewiduje się istotnych negatywnych skutków dla konkurencyjności europejskich producentów. Wprowadzone wymogi będą bowiem w taki sam sposób oddziaływać na wszystkie podmioty działające na jednolitym rynku UE.

W stronę bardziej zrównoważonych i nowoczesnych napędów

Przegląd rozporządzenia dotyczącego ekoprojektu dla silników elektrycznych i układów napędowych to ważny krok Unii Europejskiej w kierunku dalszego zwiększania efektywności energetycznej i ochrony środowiska. Nowe przepisy mają nie tylko aktualizować standardy do poziomu obecnych możliwości technologicznych, ale również poszerzyć ich zakres o aspekty związane z wykorzystaniem materiałów niezbędnych do produkcji silników.

Europejski przemysł na pewno stanie przed wyzwaniem związanym z koniecznością dostosowania się do bardziej rygorystycznych wymagań. Jednocześnie zapowiadane zmiany mogą być również impulsem do innowacji i wzmocnienia konkurencyjności na rynku światowym. Ostateczne decyzje Komisji Europejskiej – spodziewane w nadchodzących latach – mogą wprowadzić także nowe kryteria związane z trwałością silników, możliwością ich naprawiania i recyklingiem, co ma się wpisywać w nowoczesną koncepcję „zielonego” przemysłu. ■



Nowoczesne technologie koniecznością, a nie luksusem

Dziś trudno sobie wyobrazić nowoczesny zakład produkcyjny, który nie będzie inwestował w zaawansowane technologie produkcyjne. O wykorzystaniu tych technologii i barierach w ich wdrażaniu rozmawiamy z Joanną Sławińską-Tupaj z firmy WObit, Markiem Zamojskim z firmy ASTOR i Piotrem Ciaciekiem z RGB Elektronika.

Rozmawiał: Wojciech Traczyk

Które z najnowszych technologii obecnie najbardziej wpływają na sektor produkcyjny na polskim rynku? Czy to się z czasem zmienia?



Joanna Sławińska-Tupaj: Obecnie w Polsce najbardziej wpływają na sektor produkcyjny zaawansowane technologie, takie jak sztuczna inteligencja (AI), robotyzacja, internet rzeczy (IoT), cyfrowe bliźniaki, automatyzacja, druk 3D i transformacja energetyczna w stronę odnawialnych źródeł energii.

Technologie te podnoszą efektywność operacyjną i elastyczność procesów produkcyjnych oraz konkurencyjność firm. Sądzę, że trend ten będzie się utrzymywał – rosnące znaczenie zyskują także rozwiązania, które stawiają człowieka w centrum, z naciskiem na współpracę ludzi i maszyn (tzw. Przemysł 5.0), a także zrównoważony rozwój produkcji.



Marek Zamojski: Największy wpływ na sektor produkcyjny w Polsce mają dziś technologie, które umożliwiają kompleksową cyfryzację procesów. Kluczową rolę pełnią systemy SCADA i rozwiązania do akwizycji danych, które stanowią fundament dla zastosowań sztucznej inteligencji – od systemów predykcyjnych, takich jak predictive quality, po zaawansowaną analitykę predykcyjną. Dane stają się dziś nowym „paliwem” dla AI – bez ich wiarygodnego i spójnego zbierania nie da się budować wartościowych modeli predykcyjnych.

Dlatego tak istotne jest, aby systemy były otwarte, jak np. rozwiązania AVEVA, które umożliwiają integrację z praktycznie każdym urządzeniem i systemem obecnym w zakładzie. Równolegle obserwujemy dynamiczny rozwój robotów mobilnych, takich jak AGILOX,

które zmieniają podejście do intralogistyki, zapewniając elastyczność i zwiększenie efektywności procesów. Trendy te będą się umacniać – szczególnie w kierunku synergii między zbieraniem danych, AI i automatyzacją przepływów materiałowych.



Piotr Ciaciek: Jako praktyk w branży automatyki przemysłowej od lat obserwuję, jak technologie przeobrażają sektor produkcyjny w Polsce. Obecnie największy wpływ mają rozwiązania oparte na automatyce zintegrowanej z systemami IoT i AI, predykcyjne utrzymanie ruchu oraz robotyzacja wsparta systemami wizyjnymi.

Technologie te pozwalają na automatyczne monitorowanie stanu urządzeń, minimalizowanie liczby nieplanowanych przestojów i optymalizację procesów w czasie rzeczywistym. Trend ten będzie się nasilał – szczególnie w kontekście rosnących kosztów energii, presji na efektywność i niedoboru wykwalifikowanej kadry.

Jakie są największe bariery, z którymi muszą się mierzyć firmy chcące wdrożyć nowoczesne technologie produkcyjne?



Joanna Sławińska-Tupaj: Do największych barier w polskim sektorze produkcyjnym można zaliczyć wysoki koszt inwestycji, trudności z pozyskaniem wykwalifikowanej kadry, jak również niedobory kompetencyjne, głównie w zakresie AI, automatyzacji i cyfryzacji. Życia firmom nie ułatwiają skomplikowane i często zmieniające się regulacje prawne i biurokracja, a także niechęć pracowników do zmian i ich obawa o utratę miejsca pracy. Dodatkową barierą bywa ograniczony dostęp do finansowania inwestycji technologicznych.



Marek Zamojski: Największymi barierami we wdrażaniu nowoczesnych technologii pozostają: integracja z istniejącymi systemami produkcyjnymi i IT, brak spójnej strategii danych, niedobór kompetencji w obszarze analityki oraz wciąż obecne obawy dotyczące kosztów i skali inwestycji. Firmy często rozpoczynają projekty bez jasnej wizji wykorzystania danych, co ogranicza potencjał AI i systemów predykcyjnych. Wyzwanie stanowi też transformacja kulturowa – przejście od reaktywnego zarządzania do podejmowania decyzji opartych na danych i prognozach.



Piotr Ciaciek: Największymi barierami przy wdrażaniu nowoczesnych technologii pozostają koszty inwestycyjne, integracja z istniejącą infrastrukturą i brak specjalistów zdolnych do obsługi i utrzymania zaawansowanych systemów. W wielu firmach problemem jest też przestój produkcji w trakcie modernizacji – każdy dzień zatrzymania linii to realne straty finansowe. Dlatego kluczowe staje się partnerstwo z firmami, które potrafią wdrażać rozwiązania etapowo, minimalizując wpływ na bieżącą produkcję.

Jakie znaczenie dla przedsiębiorstw produkcyjnych ma inwestowanie w zaawansowane technologie?



Joanna Sławińska-Tupaj: Inwestycje w zaawansowane technologie, takie jak choćby autonomiczne roboty mobilne, mają kluczowe znaczenie dla firm produkcyjnych, ponieważ podnoszą efektywność, jakość i elastyczność procesów, umożliwiają oszczędność kosztów i szybszą realizację zamówień. Pozwalają również zbudować przewagę konkurencyjną, lepiej reagować na zmiany rynkowe oraz zarządzać danymi i zasobami w czasie rzeczywistym. Firmy, które nie inwestują, ryzykują spadek efektywności, utratę przewagi rynkowej oraz problem z dostosowaniem się do rosnących wymagań klientów i rynku globalnego. Choć niektóre firmy mogą na krótką metę obejść się bez większych inwestycji, to w dłuższej perspektywie brak modernizacji grozi ich marginalizacją lub upadkiem.



Marek Zamojski: Inwestycje w technologie cyfrowe i analityczne stają się nieodzownym elementem strategii rozwoju firm produkcyjnych. Raport TechImpact, opracowany przez ASTOR i Akademię Leona Koźmińskiego, potwierdza, że przedsiębiorstwa świadomie budujące strategię oparte na danych uzyskują przewagę konkurencyjną zarówno w zakresie jakości, jak i elastyczności. Systemy SCADA, predykcyjna z wykorzystaniem AI, zaawansowana analityka czy roboty mobilne nie są już „opcją”, lecz warunkiem adaptacji do zmieniającego się rynku. Organizacje, które nie zainwestują w dane i ich inteligentne wykorzystanie, wspierane przez otwarte i interoperacyjne systemy, będą miały coraz większe trudności w utrzymaniu swojej pozycji.



Piotr Ciaciek: Inwestycje w zaawansowane technologie nie są dziś luksusem, lecz koniecznością dla przedsiębiorstw, które chcą utrzymać konkurencyjność. Firmy, które rezygnują z unowocześniania procesów, ryzykują pozostanie w tyle pod względem jakości, wydajności i kosztów

Nasi eksperci



Firmy, które nie inwestują, ryzykują spadek efektywności, utratę przewagi rynkowej oraz problem z dostosowaniem się do rosnących wymagań klientów i rynku globalnego. Choć niektóre firmy mogą na krótką metę obejść się bez większych inwestycji, to w dłuższej perspektywie brak modernizacji grozi ich marginalizacją lub upadkiem.

Joanna Sławińska-Tupaj
Koordynator działu marketingu, Wobit



Dane stają się dziś nowym „paliwem” dla AI – bez ich wiarygodnego i spójnego zbierania nie da się budować wartościowych modeli predykcyjnych. Dlatego tak istotne jest, aby systemy były otwarte, umożliwiając integrację z praktycznie każdym urządzeniem i systemem obecnym w zakładzie.

Marek Zamojski
Dyrektor linii biznesowej oprogramowanie, ASTOR



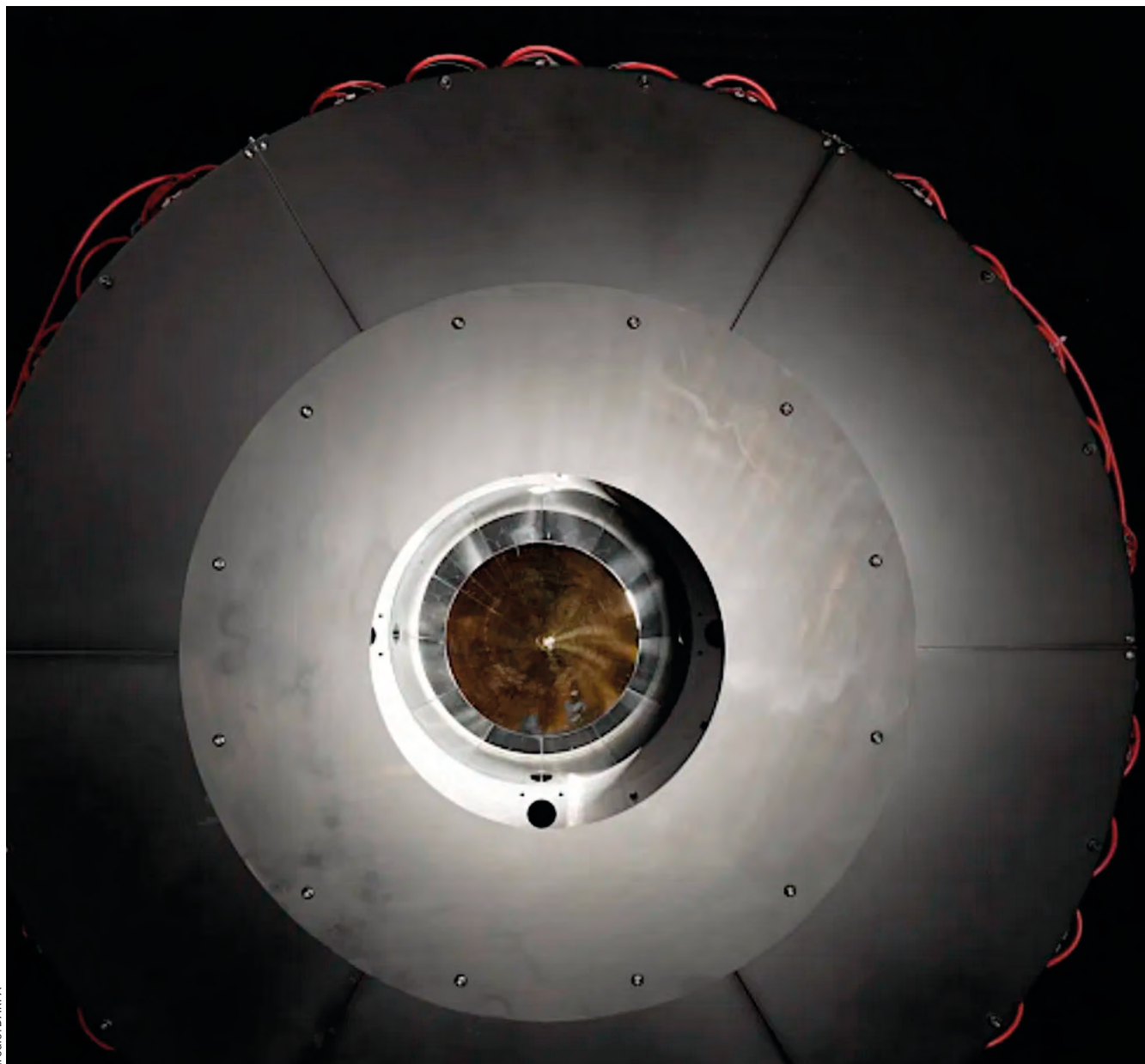
Inwestycje w zaawansowane technologie nie są dziś luksusem, lecz koniecznością dla przedsiębiorstw, które chcą utrzymać konkurencyjność. Firmy, które rezygnują z unowocześniania procesów, ryzykują pozostanie w tyle pod względem jakości, wydajności i kosztów operacyjnych.

Piotr Ciaciek
Dyrektor zarządzający, RGB Elektronika

operacyjnych. Jednocześnie sama inwestycja w sprzęt to dopiero początek – utrzymanie jego pełnej sprawności wymaga niezawodnego zaplecza serwisowego.

W RGB Elektronika rozumiemy te wyzwania. Od lat wspieramy przemysł w redukcji czasu przestoju, oferując profesjonalny serwis automatyki i elektroniki przemysłowej, regenerację urządzeń oraz szybkie dostawy podzespołów maszyn i urządzeń. Oferujemy naszym klientom wiedzę w zakresie serwisowania urządzeń różnych generacji, co pozawala im na bezpieczne łączenie wielu systemów. Dzięki doświadczeniu i własnym zasobom testowym jesteśmy w stanie zagwarantować klientom stabilność, niezawodność i przewidywalność pracy ich linii produkcyjnych.

Dla nas nowoczesna technologia to nie tylko innowacja – to narzędzie, które w rękach doświadczonych zespołu potrafi przełożyć się na wymierne oszczędności i stabilność produkcji. ■



źródło: DARPA

Rekord w bezprzewodowym przesyle energii

Amerykańska Agencja DARPA osiągnęła historyczny sukces w bezprzewodowym przesyle energii. W ramach programu POWER (*Persistent Optical Wireless Energy Relay*) ustanowiono nowy rekord w transmisji mocy na duże odległości, otwierając rewolucyjne możliwości dla branży elektrotechnicznej i automatycznej.

Podczas testów w Nowym Meksyku przesłano ponad 800 W mocy przez 30 s z odległości 8,6 km. W całej kampanii testowej przesłano łącznie ponad megadżul energii elektrycznej.

Dotychczasowe rekordy wynosiły zaledwie 230 W na dystansie 1,7 km, co oznacza, że nowe wyniki całkowicie przekroczyły wszystkie wcześniejsze osiągnięcia.

Kluczem do sukcesu była nowa technologia odbiornika z kompaktową aperturą, w którą trafia wiązka laserowa, co minimalizuje straty światła. Technologia jest skalowalna i może być zintegrowana z różnymi platformami, w tym z dronami.

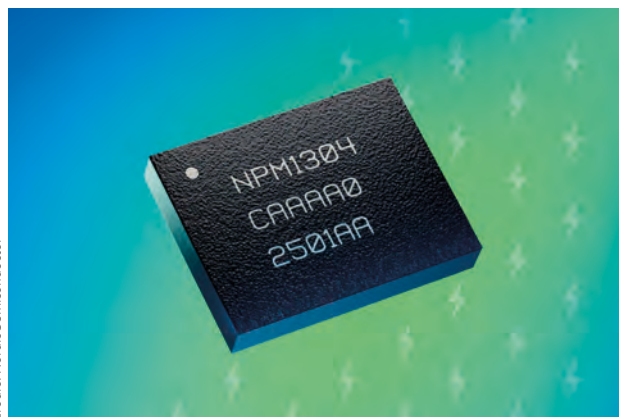
Bezprzewodowy przesyl energii może zrewolucjonizować zasilanie systemów automatyki przemysłowej w trudno dostępnych lokalizacjach. Potencjalne zastosowania tej technologii obejmują m.in. systemy monitoringu przemysłowego, stacje meteorologiczne i czujniki środowiskowe.

więcej: elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Nowy układ scalony dla kompaktowych urządzeń bateryjnych

Nordic Semiconductor wprowadza na rynek nowy, wysoko zintegrowany układ zarządzania zasilaniem nPM1304, zaprojektowany specjalnie dla urządzeń bateryjnych o niewielkich rozmiarach i ograniczonym budżecie energetycznym.

źródło: Nordic Semiconductor



Model ten oferuje zaawansowane funkcje zarządzania systemem i wyjątkowo precyzyjny pomiar poziomu naładowania baterii, realizowany za pomocą unikalnego algorytmu analizującego napięcie, prąd i temperaturę wraz z matematycznym modelem baterii. Dzięki temu rozwiązaniu układ zapewnia dokładność porównywalną z dedykowanymi licznikami ładunku, ale przy znacznie niższym zużyciu energii, co jest kluczowe dla małych baterii.

Nordic jako pierwszy oferuje tak wysoką dokładność pomiaru stanu naładowania baterii przy ultraniskim poborze mocy, spełniając oczekiwania użytkowników nowoczesnych produktów.

Dla porównania, tradycyjne układy pomiarowe mogą pobierać nawet 50 μ A w trybie aktywnym i 7 μ A w uśpieniu, co przy średnim poborze 200 μ A przez urządzenie znacznie obciąża budżet energetyczny. Rozwiązanie Nordic wymaga jedynie 8 μ A w trybie aktywnym i nie pobiera energii w uśpieniu, ani nie wpływa negatywnie na czas pracy baterii.

więcej: nordicsemi.com

Innowacyjny przewodnik kablowy

Prowodnik kablowy HELUCHAIN PLASTIC LINK 4-45 charakteryzuje się wyjątkową wytrzymałością, łatwością montażu i wszechstronnością zastosowań, co czyni go idealnym rozwiązaniem dla nowoczesnych systemów automatyki.

Produkt ma wysokość wewnętrzną 45 mm i szerokość wewnętrzną do 400 mm. Parametry te umożliwiają dostosowanie rozwiązania do różnorodnych wymagań technicznych w zakresie prowadzenia kabli i węży w systemach automatyki przemysłowej.

Kluczową innowacją przewodnika kablowego jest stabilny poczwórny system zatrzymania, który umożliwia pokonywanie znacznych odległości bez konieczności dodatkowego podparcia. Rozwiązanie to zapewnia trwałe i niezawodne przeniesienie energii elektrycznej nawet przy dynamicznych ruchach i wysokich obciążeniach eksploatacyjnych.

Łączniki zatraskowe współpracujące z systemem podcięcia tworzą solidne połączenia między poszczególnymi segmentami łańcucha.



źródło: HELUKABEL

Konstrukcja ta zwiększa stabilność przy obciążeniach bocznych oraz ułatwia transport i montaż całego systemu.

Zoptymalizowane promienie gięcia przewodnika kablowego, dostosowane do powierzchni wielokątnych, przyczyniają się do znacznej redukcji hałasu podczas pracy.

Uniwersalność przewodnika kablowego sprawia, że może znaleźć zastosowanie w szerokiej gamie branż przemysłowych. Sprawdzi się w klasycznej inżynierii mechanicznej, systemach intralogistyki i transporcie materiałów. Dodatkowo produkt doskonale nadaje się do implementacji w inżynierii opakowaniowej, branży motoryzacyjnej i wewnętrznych systemach dźwigowych.

więcej: helukabel.pl

Nowe anteny Taoglas w ofercie Mouser Electronics

Firma Mouser Electronics poszerzyła ofertę o najnowsze anteny firmy Taoglas. Nowe modele zaprojektowano z myślą o zastosowaniach w systemach IoT, inteligentnych domach, automatyce przemysłowej, monitoringu, nawigacji i telematyce.

Modele Taoglas PC60 i PC66 pracują w zakresie 617–6000 MHz, obsługując sieci 5G, 4G i LTE. Ich niewielkie rozmiary (90×15 mm) pozwalają na zastosowanie tam, gdzie miejsce na instalację anteny jest ograniczone. Dzięki elastycznej konstrukcji oraz samo-przylepnemu mocowaniu, anteny te świetnie sprawdzają się w urządzeniach IoT, systemach zdalnego nadzoru, terminalach POS oraz rozwiązaniach typu *smart home*.

Z kolei seria Olympian III to solidne anteny do montażu stałego w obudowie o klasie szczelności IP67. Zależnie od wariantu oferują pełną obsługę pasm LTE z możliwością przełączenia

na 3G/2G, pozycjonowanie satelitarne z GPS, GLONASS i Galileo oraz szerokopasmową obsługę Wi-Fi 6/7 i Bluetooth.

Natomiast antena HP2356.A Inception to niskoprofilowy model GNSS o wysokiej dokładności pozycjonowania, zoptymalizowany dla pasm GPS L1/L2, Galileo, GLONASS i BeiDou. Dzięki wysokości zaledwie 6 mm świetnie nadaje się do urządzeń, w których typowe anteny patch są zbyt wysokie.

Model AA.185 Magma daje możliwość montażu magnetycznego lub samoprzylepnego i jest zamknięty w odpornej na warunki zewnętrzne obudowie (IP67). Oferuje niezawodne działanie w wymagających środowiskach, takich jak pojazdy autonomiczne, rolnictwo precyzyjne, zarządzanie flotą czy systemy śledzenia.

więcej: mouser.pl

Pneumatyka

Najnowsze trendy i technologie w systemach pneumatycznych

Systemy pneumatyczne są dziś podstawą automatyki przemysłowej, będąc kluczowym elementem w licznych procesach produkcyjnych. Ich popularność wynika głównie z prostoty budowy, niezawodności, szybkości działania i ekonomicznej eksploatacji, co czyni je atrakcyjnym wyborem w wielu gałęziach przemysłu. Dynamiczny rozwój technologii, jakiego jesteśmy obecnie świadkami, prowadzi do dalszej głębokiej ewolucji tych rozwiązań.

Wojciech Traczyk

W erze Przemysłu 4.0 systemy pneumatyczne muszą sprostać rosnącym wymaganiom. Jednocześnie nowoczesne technologie mogą przynieść nowe możliwości, które odpowiadają na potrzeby współczesnego przemysłu. Zastosowanie rozwiązań z obszaru internetu rzeczy umożliwia bieżący monitoring i optymalizację pracy układów. Rozwój inteligentnych systemów sterowania pozwoli na dynamiczne dostosowywanie parametrów pracy do zmieniających się warunków. Natomiast generowane dane produkcyjne mogą posłużyć do optymalizacji poszczególnych procesów.

Przemysł 4.0 a systemy zasilania pneumatycznego

Systemy pneumatyczne zyskują obecnie zupełnie nowy wymiar dzięki cyfryzacji i zaawansowanym technologiom. Sprężone powietrze coraz częściej staje się integralnym elementem inteligentnych zakładów produkcyjnych, w których ciągła wymiana danych i automatyzacja procesów zwiększają ich efektywność i niezawodność. Integracja układów pneumatycznych z cyfrową infrastrukturą umożliwia monitorowanie ich parametrów pracy czy też wdrażanie predykcyjnych strategii utrzymania ruchu.

Szczególne znaczenie ma tutaj rola internetu rzeczy, który pozwala na połączenie sprężarek i innych komponentów pneumatyki z siecią oraz komunikację z systemami zarządzania produkcją, takimi jak ERP czy MES. Dzięki temu możliwe są gromadzenie i analiza dużych zbiorów danych, co sprzyja optymalizacji użyciu sprężonego powietrza i obniżeniu kosztów operacyjnych. Wykorzystanie sztucznej inteligencji i algorytmów uczenia maszynowego dodatkowo podnosi możliwości tych rozwiązań – systemy mogą uczyć się na podstawie zebranych informacji, przewidywać zapotrzebowanie na sprężone powietrze, a także identyfikować potencjalne usterki.

W praktyce oznacza to, że filtry, zawory czy sprężarki wyposażone w inteligentne czujniki przekazują na bieżąco dane o stanie technicznym – np. informują o potrzebie

wymiany wkładów czy wykryciu nieszczelności. Dzięki temu serwis może być planowany w sposób bardziej świadomy i efektywny, co pozwala unikać nieplanowanych przestojów i redukuje koszty utrzymania ruchu. Zaawansowane interfejsy komunikacyjne umożliwiają pełną integrację urządzeń z cyfrowymi systemami sterowania, automatyzując konfigurację i umożliwiając szybką reakcję na zmieniające się warunki produkcyjne.

Inteligentne czujniki

Wspomniane już inteligentne czujniki mogą znacznie rozszerzyć możliwości monitoringu i sterowania układami zasilania sprężonym powietrzem. Dzięki nim dostęp do danych dotyczących działania poszczególnych elementów układu, takich jak siłowniki czy zawory, jest niemal natychmiastowy i możliwy do uzyskania z poziomu urządzeń mobilnych czy centralnych systemów zarządzania. Inteligentne czujniki zbierają informacje o kluczowych parametrach, takich jak ciśnienie, temperatura czy prędkość ruchu, a następnie przesyłają je w czasie rzeczywistym do chmury lub jednostki centralnej, gdzie podlegają natychmiastowej analizie.

Co więcej, nowoczesne czujniki mają wbudowane funkcje przetwarzania danych, które pozwalają im reagować autonomicznie na wykryte nieprawidłowości. W przypadku spadku ciśnienia poniżej dopuszczalnych norm lub wykrycia nieszczelności mogą np. natychmiast wysłać sygnał alarmowy, co przyczynia się do szybkiego wykrywania i eliminowania potencjalnych awarii. W ten sposób inteligentne sensory zwiększają niezawodność i efektywność całego systemu, a także minimalizują ryzyko nieplanowanych przestojów.

Inteligentne systemy sterowania

Równoległe z rozwojem zaawansowanych czujników rośnie rola inteligentnych systemów sterowania. Optymalizują one pracę sprężarek i innych urządzeń w zależności od aktualnego zapotrzebowania na sprężone powietrze. Takie systemy potrafią efektywnie rozkładać obciążenia pomiędzy poszczególne maszyny, eliminując zbędne zużycie energii i maksymalizując wydajność.



źródło: xiaoliangge – Adobe Stock

Dodatkowo zaawansowane mikroprocesorowe układy sterowania umożliwiają precyzyjną kontrolę nad ruchem pneumatycznych siłowników. Dzięki dynamicznemu dostosowywaniu parametrów pracy do zmieniających się warunków systemy te gwarantują nie tylko większą precyzję działania, ale również oszczędności energii oraz wydłużenie żywotności komponentów.

Energooszczędne rozwiązania

W obliczu rosnących kosztów energii i zaostrzających się wymagań środowiskowych producenci systemów pneumatycznych kładą coraz większy nacisk na rozwój rozwiązań energooszczędnych. Celem jest nie tylko obniżenie kosztów eksploatacyjnych, ale także zmniejszenie emisji CO₂, co wpisuje się w coraz popularniejsze strategie zrównoważonego rozwoju i cele ESG. W praktyce zwiększenie efektywności energetycznej systemów pneumatycznych można osiągnąć poprzez różne działania.

Jednym z kluczowych trendów jest wdrażanie sprężarek wyposażonych w napędy o zmiennej prędkości (VSD), które automatycznie dostosowują swoją moc do aktualnego zapotrzebowania na sprężone powietrze. Takie rozwiązanie pozwala na znaczną redukcję zużycia energii w porównaniu z tradycyjnymi urządzeniami pracującymi ze stałą prędkością. Dodatkowo nowoczesne kompresory mają systemy optymalizacji przepływu powietrza, co umożliwia ich efektywną pracę nawet przy mniejszym obciążeniu.

Kolejnym ważnym aspektem jest ograniczanie strat sprężonego powietrza, które jest jednym z najdroższych mediów wykorzystywanych w przemyśle. Stosuje się m.in. inteligentne czujniki ultradźwiękowe wykrywające nieszczelności, co pozwala szybko lokalizować miejsca ubytków i eliminować je na wczesnym etapie. Równie istotne są systemy zarządzania energią (EMS) integrujące dane z różnorodnych źródeł, co umożliwia kompleksową optymalizację zużycia energii w całej instalacji.

Nowoczesne rozwiązania obejmują również wykorzystanie systemów odzysku energii, które pozwalają na przechwytywanie ciepła generowanego przez sprężarki pneumatyczne i użycie go np. do ogrzewania lub pomieszczeń produkcyjnych.

W obszarze ekologii i ochrony środowiska obserwujemy także rosnące zainteresowanie pneumatycznymi komponentami wykonanymi z materiałów biodegradowalnych, które są łatwiejsze do recyklingu i mają mniejszy wpływ na środowisko naturalne. Stosowane są coraz częściej ekologiczne uszczelnienia oraz elementy amortyzujące, co pozwala ograniczyć negatywne oddziaływanie produkcji na ekosystemy.

Miniaturyzacja i modułowość

Współczesna pneumatyka przemysłowa coraz wyraźniej podąża w kierunku miniaturyzacji, odpowiadając na rosnące potrzeby branż, które oczekują kompaktowych i precyzyjnych rozwiązań. Redukcja rozmiarów poszczególnych elementów systemów pneumatycznych, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej dokładności i niezawodności, jest jednym z istotnych trendów technologicznych.

Postęp w tym obszarze umożliwia projektowanie małych, zintegrowanych komponentów pneumatycznych – od regulatorów i zaworów aż po kompletne moduły sterujące. Takie rozwiązania pozwalają na tworzenie kompaktowych układów, które łączą wysoką funkcjonalność z ograniczonym zapotrzebowaniem na przestrzeń. Jest to niezwykle cenne zwłaszcza w przemyśle farmaceutycznym, elektronicznym czy urządzeniach medycznych.

Kolejnym kierunkiem rozwoju systemów pneumatycznych jest rosnąca popularność modułowości. Modułowe układy pneumatyczne oparte są na gotowych, standaryzowanych elementach, które można łatwo łączyć i dostosowywać do indywidualnych potrzeb użytkownika. Dzięki temu możliwe jest szybkie tworzenie niestandardowych konfiguracji, elastyczna rozbudowa systemów i szybka adaptacja do zmieniających się wymagań produkcyjnych.

Podsumowanie

Systemy zasilania pneumatycznego stają się integralnym elementem cyfrowych fabryk nowej generacji. Integracja z technologiami Przemysłu 4.0, wykorzystanie inteligentnych czujników, rozwój hybrydowych układów oraz dbałość o efektywność energetyczną przekształcają tradycyjne instalacje w zaawansowane systemy, które można szybciej i łatwiej dostosowywać do dynamicznych wymagań produkcji. W najbliższych latach można się spodziewać dalszego rozwoju miniaturyzacji komponentów, popularyzacji bezprzewodowej komunikacji i coraz szerszego zastosowania SI.

Perspektywy rozwoju pneumatyki przemysłowej są bardzo obiecujące. Innowacyjne technologie będą kształtować przyszłość tego sektora, umożliwiając tworzenie precyzyjnych, niezawodnych i wydajnych systemów. W efekcie poprawia się nie tylko jakość i produktywność, ale także bezpieczeństwo i ekonomia procesów produkcyjnych. Pneumatyka, znana ze swojej niezawodności i prostoty, doskonale wpisuje się w ideę Przemysłu 4.0, integrując się z przemysłowym internetem rzeczy i umożliwiając przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym.

Przyszłość pneumatyki przemysłowej to zatem inteligentne, elastyczne i energooszczędne systemy, które staną się kluczowymi elementami cyfrowych fabryk, w których maszyny i urządzenia będą współpracować w zautomatyzowany i optymalny sposób. Dzięki temu przemysł zaofiaruje jeszcze wyższy poziom efektywności, jakości i bezpieczeństwa, spełniając rosnące wymagania współczesnego świata produkcji. ■



źródło: UBTechYouTube

Może pracować niemal bez przerwy, bo sam wymieni sobie baterię

Humanoid Walker S2 ma dwa gniazda na baterie na swoich plecach. Gdy jeden z akumulatorów zaczyna się wyczerpywać, humanoid może podejść do stacji wymiany baterii znajdującej się w jakimś ogólnodostępnym miejscu w zakładzie przemysłowym, ustawić się w odpowiedniej pozycji i samemu wyjąć zużytą baterię, a następnie w opróżnione gniazdo wsadzić naładowany akumulator.

Dzięki wdrożeniu takiego rozwiązania Walker S2 może teoretycznie pracować bez żadnej przerwy 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu. Zakładając naturalnie, że w stacji wymia-

ny baterii (która jednocześnie będzie ładować zużyte baterie) będą zawsze czekały gotowe do użycia naładowane akumulatory.

Jedyna przerwa w pracy humanoida będzie się wiązała z koniecznością przeprowadzenia całej procedury wymiany baterii. Jeśli jednak punkt ładowania i wymiany akumulatorów będzie się znajdował w bliskim sąsiedztwie stanowiska roboczego Walkera S2, cały proces wymiany nie potrwa dłużej niż kilka minut.

więcej: elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Systemy sterowania zwrotnic dla bezpiecznego transportu szynowego

BIBUS MENOS oferuje systemy sterowania zwrotnic firmy HANNING & KAHL, które od lat sprawdzają się w transporcie szynowym na całym świecie. Urządzenia te zapewniają bezpieczne prowadzenie pojazdów, kontrolę pracy podzespołów i stałe monitorowanie infrastruktury w czasie rzeczywistym.

Dzięki modułowej budowie systemy można elastycznie dopasować do różnych aplikacji – od klasycznych linii tramwajowych po złożone systemy metropolitalne.



źródło: BIBUS MENOS

Nowy kontroler sterowania HVIP charakteryzuje się wysoką odpornością na zakłócenia oraz niezawodnością nawet w ekstremalnych warunkach środowiskowych, co potwierdza certyfikat SIL 4 i gwarantuje stabilną eksploatację.

Zintegrowane funkcje diagnostyczne umożliwiają wczesne wykrywanie usterek, skracając czas reakcji serwisu i realnie obniżając koszty utrzymania. To rozwiązania, które zwiększają bezpieczeństwo pasażerów i efektywność pracy operatorów.

więcej: bibusmenos.pl

ABB poszerzyło portfolio dużych robotów przemysłowych

Firma ABB Robotics poszerza swoje portfolio dużych robotów o modele IRB 6730S, IRB 6750S i IRB 6760. Oferuje klientom także najbardziej kompleksową linię urządzeń przemysłowych i wariantów na rynku.

Roboty IRB 6730S i IRB 6750S to maszyny montowane na półce, zaprojektowane w celu zwiększenia gęstości urządzeń na linii produkcyjnej. Są zdolne do obsługi ładunków o wadze do 350 kg, mogą być instalowane na wysokości i współpracować z jednostkami podłogowymi dla maksymalizacji produktywności.

Zapewniają doskonały pełny ruch pionowy i poziomy, zwiększając zasięg w dół, co czyni je idealnymi do optymalizacji przestrzeni m.in. przy odlewaniu ciśnieniowym, formowaniu wtryskowym i spawaniu punktowym w przemyśle motoryzacyjnym, odlewniczym, budowlanym i ogólnym wytwórczym.

Z kolei nowy IRB 6760 jest najwydajniejszym rozwiązaniem do obsługi średnich linii prasowych. W połączeniu z wysięgnikiem narzędziowym z włókna węglowego może zwiększyć wydajność produkcji do 15 uderzeń na minutę lub 900 części na godzinę. Robota IRB 6760 zaleca się dla przemysłu motoryzacyjnego, elektronicznego i ogólnego wytwórczego.

Wszystkie nowe maszyny są zasilane przez OmniCore, zaawansowane kontrolery ABB do automatyzacji, zapewniając 20% redukcję zużycia energii i wiodącą w klasie wydajność.

Wszystkie nowe maszyny są zasilane przez OmniCore, zaawansowane kontrolery ABB do automatyzacji, zapewniając 20% redukcję zużycia energii i wiodącą w klasie wydajność.

więcej: abb.pl



źródło: ABB

Farnell rozszerza ofertę o zaawansowaną automatykę przemysłową

Firma Farnell rozszerzyła swoją ofertę rozwiązań w zakresie automatyki przemysłowej o najnowsze produkty TE Connectivity (TE). Inżynierowie mogą teraz uzyskać dostęp do szerokiej gamy najnowocześniejszych produktów zaprojektowanych w celu zwiększenia inteligencji, niezawodności i wydajności nowoczesnych systemów automatyki.

Wybór w dużej mierze obejmuje „centralny układ nerwowy” systemów automatyki przemysłowej. Dostępne są m.in. szybkie złącza, które umożliwiają przesyłanie danych o przepustowości 25 Gb/s, precyzyjnie zaprojektowane inteligentne przełączniki, zaawansowane czujniki i inteligentne rozwiązania w zakresie zasilania. Rozwiązania TE Connectivity umożliwiają maszynom komunikowanie się, adaptowanie do środowiska i wydajne działanie.

Szeroka gama produktów TE Connectivity firmy Farnell, od projektowania zaawansowanej robotyki po integrowanie wysokonapięciowych systemów zasilania lub skalowanie przemysłowego IoT, zapewnia klientom dostęp do odpornych połączeń, inteligentnych elementów sterujących i wyjątkowej niezawodności.



źródło: Farnell

więcej: pl.farnell.com

System transportowy VarioFlow 320 z łańcuchem gładkim

Hitmark Robotics we współpracy z Bosch Rexroth zrealizowały nowoczesną linię do paletyzacji produktów mleczarskich. W projekcie wykorzystano system transportowy VarioFlow 320 z łańcuchem gładkim firmy Bosch Rexroth.

VarioFlow to nowoczesny i cichy modułowy system przenośników łańcuchowych, który doskonale sprawdza się w transporcie lekkich i średnich ładunków. Charakteryzuje się dużą elastycznością – uniwersalne głowice z modułowymi zestawami napędowymi umożliwiają swobodny wybór pozycji montażu silnika. Dzięki niskiemu tarciu system pozwala na tworzenie długich odcinków przenośnika z jednym napędem, co przekłada się na krótsze przestoje, niższe koszty eksploatacji i dłuższą żywotność. Dostępna jest szeroka gama wariantów wykonanych z aluminium i stali nierdzewnej, w sześciu szerokościach (od 65 do 320 mm), z siedmioma rodzajami łańcuchów i prędkością transportu sięgającą 120 m/min.



źródło: Bosch Rexroth

System ten minimalizuje ryzyko uszkodzeń powierzchni. Doskonale sprawdza się przy przenoszeniu zróżnicowanych elementów, niezależnie od warunków środowiskowych i charakterystyki produkcji. VarioFlow zapewnia płynność pracy i wysoką niezawodność, jednocześnie skracając czas potrzebny na realizację zadań logistycznych.

System ten minimalizuje ryzyko uszkodzeń powierzchni. Doskonale sprawdza się przy przenoszeniu zróżnicowanych elementów, niezależnie od warunków środowiskowych i charakterystyki produkcji. VarioFlow zapewnia płynność pracy i wysoką niezawodność, jednocześnie skracając czas potrzebny na realizację zadań logistycznych.

więcej: boschrexroth.com/pl/pl/

Systemy sterowania

Topowe trendy w przemysłowych systemach sterowania

Systemy sterowania przemysłowego są podstawą współczesnego przemysłu, który pulsuje siecią sygnałów i danych w każdej fabryce, rafinerii czy elektrowni. Te zaawansowane technologie nie tylko monitorują maszyny czy linie produkcyjne i nimi sterują, ale coraz częściej podejmują autonomiczne decyzje.

Karol Bielecki

W erze Przemysłu 4.0 rola przemysłowych systemów sterowania wykracza daleko poza tradycyjne funkcje kontrolne. Stają się one centrami analitycznymi, które przetwarzają ogromne ilości danych w czasie rzeczywistym, mogą przewidzieć awarie, zanim się wydarzą, i optymalizują procesy w sposób, który jeszcze dekadę temu wydawał się niemożliwy. Postęp w dziedzinie komponentów elektronicznych – od mikroprocesorów o coraz większej mocy obliczeniowej po zaawansowane sensory IoT – rewolucjonizuje możliwości tych systemów, czyniąc je bardziej inteligentnymi, elastycznymi i zintegrowanymi niż kiedykolwiek wcześniej.

8 głównych trendów w systemach sterowania przemysłowego

1. Internet rzeczy i Przemysł 4.0

Jednym z najważniejszych trendów jest integracja urządzeń Internetu Rzeczy (IoT) z Przemysłem 4.0. Inżynierowie mają obecnie możliwość projektowania i wdrażania inteligentnych i bardziej połączonych systemów. Wykorzystując czujniki IoT i komponenty z obsługą łączności, można gromadzić dane w czasie rzeczywistym oraz uzyskiwać lepsze możliwości monitorowania i kontroli. To podejście oparte na danych umożliwia optymalizację procesów, poprawę wydajności i wdrażanie konserwacji predykcyjnej.

2. Przetwarzanie brzegowe

Edge computing rewolucjonizuje środowisko sterowania przemysłowego, przybliżając przetwarzanie danych do źródła – maszyn i czujników na hali fabrycznej. Ta technologia minimalizuje opóźnienia, usprawnia podejmowanie decyzji w czasie rzeczywistym i zmniejsza obciążenie centralnych jednostek przetwarzania. Systemy sterowania przemysłowego, które wykorzystują edge computing, zwiększają szybkość działania, wydajność i responsywność procesów produkcyjnych.

3. Technologia bezprzewodowa

Technologia bezprzewodowa zmienia przemysłowe systemy sterowania, oferując niespotykaną dotąd elastyczność i mobilność. Inżynierowie mogą wykorzystywać niezawodne komponenty komunikacji bezprzewodowej, takie jak energooszczędne moduły bezprzewodowe i solidne protokoły komunikacyjne, do projektowania systemów z płynną i niezawodną łącznością bezprzewodową. W ten sposób uzyskuje się wszechstronne i adaptowalne systemy, które można łatwo wdrażać i skalować, aby sprostać zmieniającym się wymaganiom przemysłowym.

4. Systemy modułowe i skalowalne

W dobie systemów modułowych i skalowalnych inżynierowie mogą projektować przemysłowe systemy sterowania, które można później łatwo rozbudowywać i dostosowywać do zmieniających się potrzeb. Dzięki wykorzystaniu komponentów modułowych, możliwa

jest szybka wymiana poszczególnych modułów, a tym samym dostosowanie systemów sterowania do nowych funkcjonalności. Ta modułowość zapewnia dużo większą elastyczność i skalowalność systemu, umożliwiając efektywne dostosowywanie projektów do zmieniających się wymagań. Projektanci mogą również zastosować podejście *plug-and-play*, które jeszcze bardziej upraszcza integrację systemów, skraca czas rozwoju i umożliwia bezproblemową rozbudowę lub modyfikację.

5. Otwarta architektura i interoperacyjność

Rośnie zapotrzebowanie na otwartą architekturę i interoperacyjne systemy sterowania przemysłowego. Producenci poszukują rozwiązań, które ułatwiają bezproblemową integrację z istniejącymi systemami i urządzeniami, promując interoperacyjność i redukując złożoność wdrażania nowych technologii. Otwarta architektura zapewnia elastyczność i możliwość wdrażania najlepszych w swojej klasie rozwiązań, wspierając bardziej adaptacyjne i przyszłościowy ekosystem sterowania przemysłowego.

6. Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe

Sztuczna inteligencja (AI) i uczenie maszynowe (ML) rewolucjonizują przemysłowe systemy sterowania, umożliwiając nową generację predykcyjnego utrzymania ruchu i optymalizacji. Potencjał AI i ML można wykorzystać poprzez włączenie do swoich systemów specjalistycznych układów scalonych i innych komponentów. Umożliwiają one szybsze przetwarzanie danych, lepsze rozpoznawanie wzorców i usprawnienie procesu decyzyjnego. Wykorzystując technologie AI i ML, systemy sterowania stają się inteligentniejsze, co pozwala na dynamiczne identyfikowanie anomalii i optymalizowanie działań.

7. Cyberbezpieczeństwo

Cyberbezpieczeństwo staje się coraz ważniejszym aspektem funkcjonowania nowoczesnych systemów sterowania. Wraz ze wzrostem ich wzajemnego powiązania ochrona przed cyberzagrożeniami jest coraz istotniejsza. Integrując nowe, bezpieczne układy scalone i komponenty z wbudowanymi funkcjami bezpieczeństwa, można zapewnić integralność i poufność krytycznych danych. Ponadto wdrażanie solidnych protokołów bezpieczeństwa w projektach umożliwia bezpieczną komunikację i uwierzytelnianie, chroniąc systemy przed potencjalnymi cyberatakami.

8. Zielona i zrównoważona produkcja

Wybierając energooszczędne komponenty i zrównoważone materiały, projektanci systemów sterowania mogą przyczynić się do zmniejszenia zużycia energii i zminimalizowania wpływu przemysłowych systemów sterowania na środowisko. Integracja tych komponentów w projektach nie tylko wpisuje się w globalny trend promowania praktyk proekologicznych, ale także pomaga przedsiębiorstwom w osiągnięciu celów zrównoważonego rozwoju. ■

Systemy sterowania

Sterownik silnika D1 z certyfikowanym PROFINET

Integracja PROFINET/PROFIdrive i szybkie czasy cyklu D1 pozwalają na niezawodne i elastyczne systemy sterowania silnikami w różnych aplikacjach automatyki.

Firma igus zwiększa elastyczność sterowania silnikami D1, które konstruktorzy wykorzystują w elektrycznych napędach liniowych, systemach transportowych i osiach robotów. Teraz możliwa jest płynna i szybka integracja D1 z nadrzędnymi systemami sterowania Siemens, Beckhoff, Wago i innych producentów korzystających z certyfikowanej przez Siemens sieci PROFINET – bez czasochłonnych i skomplikowanych adaptacji. Ta rozszerzona łączność powinna znacznie zwiększyć wydajność i efektywność procesów automatyzacji.

Sterownik silnika D1 to wydajne i wszechstronne rozwiązanie firmy igus przeznaczone do wymagających zastosowań napędowych. Jest teraz kompatybilne z przemysłowym standardem komunikacyjnym PROFINET/PROFIdrive, który (posiadając ok. 23% udział w rynku) nadal odnotowuje najsilniejszy wzrost. Główni producenci, tacy jak Siemens, Beckhoff i Wago, stosują ten przemysłowy standard Ethernet do automatyki przemysłowej, ponieważ umożliwia on niezawodną komunikację w czasie rzeczywistym między systemami sterowania, maszynami i urządzeniami polowymi, takimi jak czujniki oraz elementy wykonawcze.

– Dzięki integracji PROFINET, komunikacja pomiędzy D1 i tymi systemami sterowania jest teraz bardzo prosta – mówi **Kamil Niemyjski**, Product Manager drylin E w **igus**. – Komunikacja po tym protokole eliminuje potrzebę specjalistycznego oprogramowania i dogłębnej wiedzy technicznej. Jest łatwa do wbudowania w systemy automatyki, skraca czas realizacji projektu i zmniejsza koszty integracji i konserwacji.

Model D1 z fieldbus'em PROFINET jest dostępny natychmiast. Użytkownicy mogą również zaktualizować starsze modele za pomocą bezpłatnej aktualizacji.

Krótkie czasy cykli, intuicyjna obsługa i wysoka kompatybilność systemu

Projektanci używają sterownika silnika D1 do kontroli silników krokowych, DC i EC/BLDC w elektrycznych napędach liniowych, systemach transportowych i osiach robotów.

– D1 imponuje krótkimi czasami cyklu, co zapewnia szybki czas reakcji od 8 do 16 ms, w zależności od zastosowania. Oferuje to ogromne korzyści, szczególnie w dynamicznych aplikacjach – mówi **Niemyjski**.

Intuicyjna obsługa za pośrednictwem graficznego interfejsu internetowego, w którym można ustawiać pozycje, prędkości, przyspieszenia i profile ruchu bez dodatkowego oprogramowania, jest również popularna



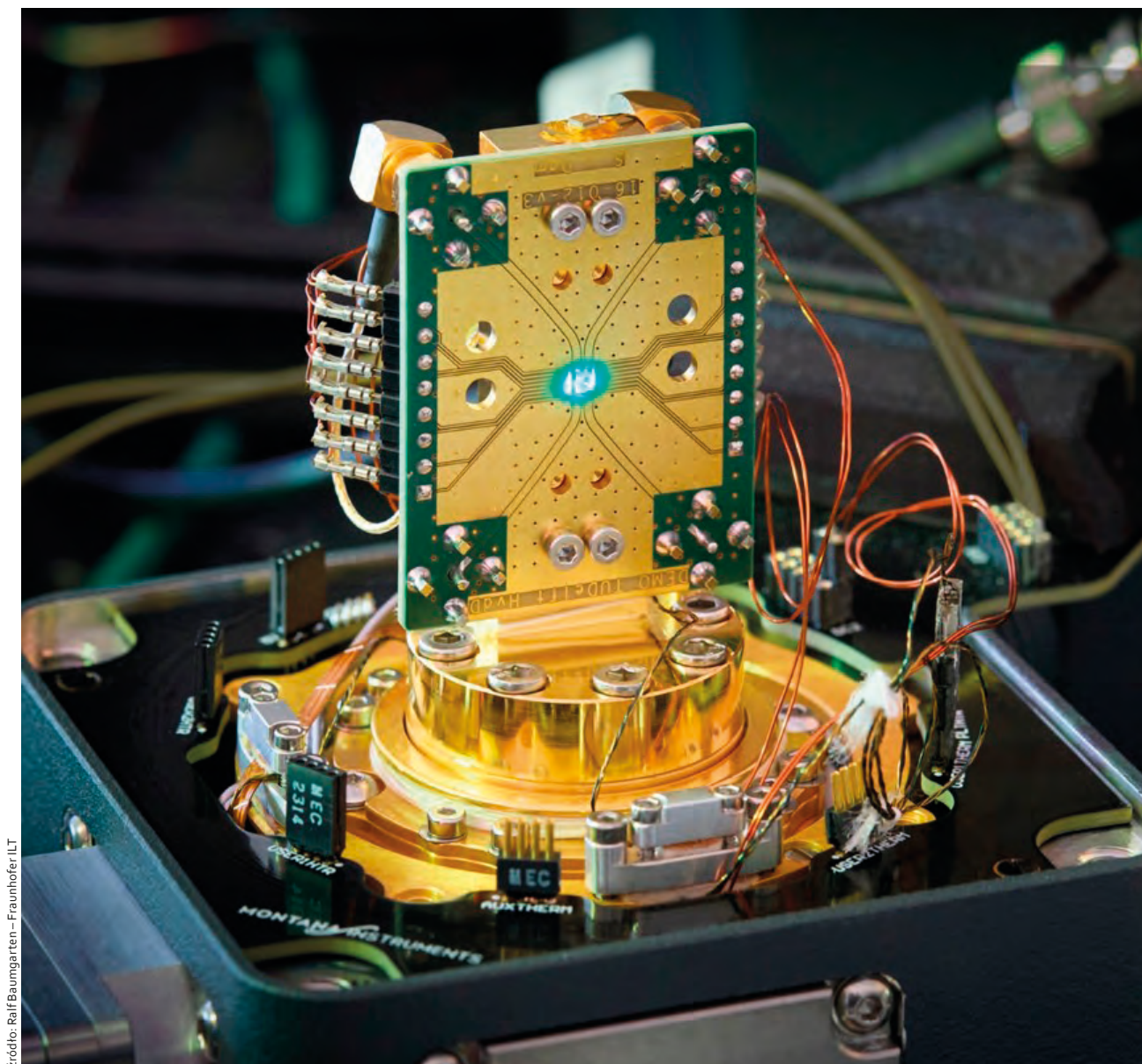
Sterowanie silnikiem D1 można teraz płynnie i szybko zintegrować z nadrzędnymi systemami sterowania Siemens, Beckhoff, Wago i innych producentów z certyfikowanym PROFINET.

wśród projektantów. Doceniają oni również obsługę interfejsów, takich jak CANopen i Modbus TCP (bramka), aby zintegrować system sterowania z istniejącymi środowiskami automatyki. D1 nadaje się do szerokiego zakresu zastosowań. Dzięki klasom aplikacji AC1 do sterowania prędkością i AC3 do pozycjonowania, może być stosowany w różnych sektorach przemysłu – od produkcji motoryzacyjnej i linii pakujących po prostą robotykę.

– Dzięki integracji PROFINET/PROFIdrive, która również została certyfikowana przez Siemens, chcemy zaofiarować automatykom jeszcze bardziej elastyczne i przyszłościowe rozwiązanie, które jeszcze bardziej zwiększy wydajność i efektywność ich procesów automatyzacji – dodaje **Niemyjski**.

dryve experience zapewnia więcej informacji na temat systemów sterowania silnikami igus i aplikacji, które zostały już wdrożone, a także szczegółowe filmy instruktażowe dotyczące wszystkich funkcji i przewodnik dotyczący wyboru odpowiedniego systemu sterowania silnikami. Ponadto igus oferuje bezpłatne programy przykładowe, które znacznie skracać czas integracji systemów sterowania silnikami, co pozwala zaoszczędzić czas i pieniądze. ■

W artykule wykorzystano materiały prasowe firmy igus.



źródło: Ralf Baumgarten – Fraunhofer ILT

Pierwszy węzeł kwantowego internetu – przełom w bezpiecznej komunikacji

Niemiecki Instytut Fraunhfera ds. Technologii Laserowych (ILT) uruchomił pierwszy węzeł kwantowego internetu, który może stać się punktem wyjścia dla rozwoju europejskiej sieci kwantowej. System opracowano we współpracy z holenderską firmą TNO, wykorzystując technologię już przetestowaną między Hagą a Delft.

Kwantowy internet wykorzystuje zjawisko splątania kwantowego do przesyłu informacji z bardzo wysoką ochroną

przed nieautoryzowanym dostępem. Holenderska firma QuTech splątała kubity na odległość 25 km przez konwencjonalne światłowody. Każda próba przechwycenia danych natychmiast niszczy splątanie, czyniąc transmisję całkowicie bezpieczną. Kwantowy internet otwiera wyjątkową szansę dla europejskiego przemysłu.

więcej: elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Zaawansowane rozwiązania AI dla przemysłu

Firma Emerson rozszerzyła portfolio rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji, które mają wspomóc producentów w osiągnięciu większej automatyzacji i wydajności. Nowe technologie AI zostały zaprojektowane dla wymagających środowisk przemysłowych.

Portfolio nowych rozwiązań obejmuje AspenTech Optiplant AI do generowania układów instalacji oraz DeltaV Revamp wykorzystujący AI do modernizacji systemów sterowania. Aspen Virtual Advisor (AVA) wspiera użytkowników w pracy z narzędziami automatyzacji. Emerson zapowiedział także wdrożenie Project Beyond – platformy cyfrowej do wdrażania aplikacji AI w środowiskach OT.



źródło: Emerson

W przeciwieństwie do ogólnodostępnych narzędzi generatywnych rozwiązania firmy Emerson opierają się na lokalnych modelach z wbudowaną wiedzą branżową. Eliminuje to ryzyko nieprawidłowych wyników typowych

dla publicznych systemów AI. Firma podkreśla, że ogólne modele językowe nie spełniają wymagań zakładów o znaczeniu krytycznym, w których liczy się przede wszystkim niezawodność i bezpieczeństwo działania.

więcej: emerson.com/pl-pl

Kompaktowy system do przetwarzania brzegowego ze wspomaganie AI

Advantech wprowadził na rynek kompaktowy system do przetwarzania brzegowego, który został zaprojektowany z myślą o szybkim wdrożeniu rozwiązań sztucznej inteligencji.

AIR-120 to kompaktowe urządzenie AI przeznaczone do pracy na brzegu sieci. System wyposażony jest w procesory Intel Atom x7433RE (Amston Lake), Core i3-N305, N97 (Alder Lake) i akcelerator AI Hailo-8. Taka konfiguracja zapewnia skalowalną wydajność z maksymalnie 8 rdzeniami i mocą obliczeniową do 26 TOPS dedykowaną AI.

Dzięki temu AIR-120 oferuje wysoką przepustowość i niskie opóźnienia inferencji, zachowując optymalną równowagę między wydajnością, efektywnością energetyczną i kosztami, co czyni go idealnym rozwiązaniem do lekkich zastosowań AI w obszarze wizji komputerowej.

Zaprojektowany do pracy w środowiskach przemysłowych system AIR-120 działa w szerokim zakresie temperatur (od -20 do 60°C) i spełnia



źródło: Advantech

wymogi norm EMC IEC 61000-6-4 oraz IEC 61000-6-2 dla przemysłu ciężkiego.

Żeby ułatwić wdrożenie AI na brzegu, AIR-120 jest dostarczany wraz z pakietem Edge AI SDK, rozwiązaniem EdgeBMC i oprogramowaniem Hailo AI. Zestawy te oferują narzędzia do analizy porównawczej, zestaw Runtime SDK oraz funkcje zdalnego monitorowania i zarządzania.

więcej: advantech.com

Nowa opcja zestawu rozwojowego oprogramowania (SDK) nRF Connect

Firma Nordic Semiconductor wprowadziła do swojej oferty zestaw rozwojowy oprogramowania (SDK) nRF Connect niewymagający systemu operacyjnego. Ten wariant, niezależny od systemu operacyjnego czasu rzeczywistego (RTOS) Zephyr, umożliwia tworzenie prostych rozwiązań Bluetooth LE.

Wariant, zbudowany na bazie szeroko stosowanej architektury SoftDevice firmy Nordic, wprowadza podobieństwa w architekturze i interfejsach API do SDK nRF5, upraszczając migrację z zestawów z serii nRF52 i nRF5 do bezprzewodowych układów SoC nowej generacji z serii nRF54L. Obsługuje także uproszczoną ścieżkę uaktualnienia do prac rozwojowych opartych na systemie operacyjnym czasu rzeczywistego Zephyr w ramach tego samego zestawu rozwojowego oprogramowania i środowiska rozwojowego, co pozwala deweloperom na skalowanie aplikacji w razie potrzeby.

Zarówno wariant niewymagający systemu operacyjnego, jak i z systemem operacyjnym czasu rzeczywistego Zephyr współistnieją w środowisku zestawu rozwojowego oprogramowania nRF Connect i nRF Connect for VS Code. To ujednolicone podejście pozwala deweloperom wybrać rozwiązanie najlepiej dopasowane do wymagań danego zastosowania bez konieczności zmiany narzędzi lub przepływów pracy.

więcej: nordicsemi.com



źródło: Nordic Semiconductor

Goodram Enterprise rozszerza ofertę o dyski SSD dla korporacji

Firma Goodram Enterprise, która specjalizuje się w profesjonalnych rozwiązaniach pamięci serwerowej, wprowadza do swojej oferty rynkowej wysoko wydajne dyski SSD klasy enterprise. W ten sposób odpowiada na rosnące potrzeby ze strony rynku serwerów, centrów danych i zaawansowanych systemów IT.

W ofercie znalazły się 4 serie nośników, w tym UltraSpeed, którą zaprojektowano z naciskiem na maksymalną wydajność zapisu i szeroki zakres pojemności, oraz SATADrive, która umożliwia modernizację starszych serwerów bez wymiany całej infrastruktury. Nośniki dostępne są w wielu formatach, takich jak U.2, U.3, M.2 czy 2.5", co ułatwia ich integrację z różnorodnymi systemami IT. Maksymalna pojemność oferowanych dysków sięga nawet 122 TB.

Dyski SSD oferują zaawansowane rozwiązania ochrony danych, jak End-to-End Data Path Protection, zabezpieczenia przed utratą zasilania (PLP) i szyfrowanie AES-XTS 256-bit. Wysoki parametr DWPD do 3 świadczą o możliwości intensywnej i długotrwałej eksploatacji nośników.

więcej: goodram.com



źródło: Goodram Enterprise



źródło: Gorodenkoff – Adobe Stock

Cyfrowy bliźniak

Zwiększanie bezpieczeństwa przemysłowego dzięki cyfrowym bliźniakom

Postęp technologiczny nie tylko pozwala zwiększyć wydajność i efektywność realizowanych procesów produkcyjnych, zachować odpowiednią jakość czy ograniczyć straty produkcyjne. Innowacje, takie jak cyfrowe bliźniaki, mogą przełożyć się także na poprawę ogólnego poziomu bezpieczeństwa. I właśnie to innowacyjne rozwiązanie może zrewolucjonizować podejście do zapewnienia bezpieczeństwa procesów produkcyjnych.

Mówiąc o bezpieczeństwie przemysłowym, należy mieć na uwadze różnego rodzaju praktyki, procedury czy standardy, których głównym celem jest ochrona pracowników, a także wyposażenia, infrastruktury, a nawet środowiska naturalnego przed potencjalnymi zagrożeniami, jakie mogą występować w środowisku produkcyjnym. Zagrożenia te mogą być następstwem błędów ludzkich, awarii sprzętu czy nieprzewidzianych zdarzeń losowych. Obowiązkiem przedsiębiorcy jest odpowiednie zabezpieczenie miejsca pracy. Wynika to oczywiście z obowiązujących przepisów prawa, ale jednocześnie jest podstawą utrzymania wydajności na stałym poziomie.

Zagrożenia bezpieczeństwa w przemyśle mogą wynikać z różnych przyczyn – zarówno technicznych, organizacyjnych, jak i ludzkich. Można je pogrupować w kilka głównych kategorii:

- **czynniki ludzkie** – błędy operatorów maszyn, które wynikają z nieprzestrzegania procedur czy braku odpowiedniego przeszkolenia, ale również brak odpowiednich standardów bezpieczeństwa czy też ignorowanie sygnałów ostrzegawczych;
- **zagrożenia techniczne** – awarie maszyn i urządzeń na skutek zużycia, braku odpowiedniego serwisowania czy błędnego użytkowania; brakujące lub nieodpowiednie systemy zabezpieczeń; awarie instalacji (elektrycznych, energetycznych, wodno-kanalizacyjnych i innych);

- **zagrożenia technologiczne** – używanie przestarzałych technologii; brak redundancji; nadmierna automatyzacja bez zabezpieczeń manualnych; zbyt duża integracja systemów bez kontroli nad ich bezpieczeństwem;

- **zmiennie warunki** – środowiska pracy mogą ulegać szybkim zmianom ze względu na różne czynniki, w tym modyfikacje sprzętu, zmiany procesów i zmiany personelu; są na to szczególnie narażone obiekty przemysłowe o złożonym środowisku, w którym stosuje się skomplikowane systemy i procesy;

- **cyberzagrożenia** – zagrożenia związane z atakami cybernetycznymi na systemy automatyki przemysłowej lub ze złośliwym oprogramowaniem, a także brak odpowiednich zabezpieczeń w obszarze IT;

- **zagrożenia organizacyjne** – nieprawidłowa organizacja pracy lub brak odpowiednich procedur, szkoleń bądź ćwiczeń z zakresu bezpieczeństwa.

Cyfrowe bliźniaki w służbie bezpieczeństwa

Cyfrowy bliźniak to dokładna cyfrowa replika fizycznego obiektu, ale również procesu lub systemu, która jest aktualizowana w czasie rzeczywistym za pomocą danych pozyskiwanych z czujników, kamer i innych źródeł. Technologia ta tworzy pomost między światem fizycznym a cyfrowym, umożliwiając ciągłe monitorowanie, analizę i optymalizację rzeczywistych obiektów czy operacji przemysłowych.

Dzięki tej możliwości stałego analizowania bieżących warunków i symulowania potencjalnych scenariuszy cyfrowy bliźniak może służyć do identyfikowania potencjalnych zagrożeń i wyszukiwania optymalnych rozwiązań. Przedsiębiorstwa coraz częściej wykorzystują technologię cyfrowego bliźniaka jako cenne narzędzie właśnie w kontekście szeroko pojętego bezpieczeństwa przemysłowego.

Obszary stosowania cyfrowych bliźniaków do zwiększania bezpieczeństwa

Cyfrowe bliźniaki można wykorzystać na różne sposoby w celu poprawy bezpieczeństwa w środowisku przemysłowym. Przede wszystkim zapewniają kompleksowy, bieżący obraz danego procesu, umożliwiając przedsiębiorcy skuteczniejszą identyfikację, ocenę i ograniczanie różnego rodzaju zagrożeń dla bezpieczeństwa. Co ważne, dzięki integracji danych z wielu źródeł cyfrowe bliźniaki są stale aktualizowane i oferują pełniejsze zrozumienie środowiska operacyjnego.

Dzięki zdolności do wykrywania odchyleń od normatywnych parametrów pracy cyfrowy bliźniak może sygnalizować potencjalne awarie lub błędy operatora, nim dojdzie do rzeczywistego incydentu. Wykorzystując potencjał analizy danych i symulacji, cyfrowe bliźniaki umożliwiają dokładniejszą i proaktywną ocenę ryzyka.

Zaawansowane algorytmy potrafią identyfikować wzorce i trendy, które mogą wskazywać na potencjalne zagrożenia bezpieczeństwa. Przykładowo, w systemach zasilania może przewidywać przeciążenia i awarie transformatorów, natomiast w automatyce procesowej może identyfikować ryzyko przekroczenia krytycznych parametrów (ciśnienia, temperatury czy stężenia gazów).

Symulacje przeprowadzane dzięki cyfrowym bliźniakom pozwalają na testowanie nowych scenariuszy operacyjnych, zmian w konfiguracji systemów czy procedur awaryjnych – bez ryzyka dla realnej infrastruktury. Modele 3D i intuicyjne interfejsy ułatwiają pracownikom szybkie zrozumienie złożonych sytuacji, a także zdalną współpracę nad projektami. Dzięki temu można projektować np. bezpieczniejsze procedury

rozdrukowe i wyłączeniowe, a także testować algorytmy sterowania w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

Cyfrowe bliźniaki mogą też odgrywać ważną rolę w zapewnieniu cyberbezpieczeństwa poprzez wspieranie analizy anomalii sieciowych i cyberataków. Dzięki ciągłemu monitorowaniu i porównywaniu danych z modelem referencyjnym możliwe jest wykrycie nietypowych zachowań, które mogą świadczyć np. o ataku na przemysłową sieć Ethernet czy wprowadzeniu złośliwego kodu do sterownika PLC.

Nie można też pominąć ważnej roli cyfrowych bliźniaków w procesie szkolenia nowych pracowników. Zapewniają one bezpieczne, wirtualne środowisko do szkolenia personelu. Minimalizuje się w ten sposób ryzyko uszkodzenia kosztownego sprzętu produkcyjnego, a także błędów produkcyjnych. Ponadto technologia cyfrowego bliźniaka umożliwia ćwiczenie procedur reagowania w sytuacjach kryzysowych w środowisku wolnym od ryzyka.

Wyzwania i ograniczenia związane z cyfrowymi bliźniakami

Wprawdzie w teorii wykorzystanie cyfrowego bliźniaka do podniesienia ogólnego poziomu bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie przemysłowym wygląda bardzo dobrze. W praktyce nie brakuje jednak trudności z tym związanych.

Przed wszystkim wdrożenie technologii cyfrowego bliźniaka może wymagać znacznych początkowych nakładów finansowych. Dlatego przedsiębiorstwa powinny dość dokładnie rozważyć potencjalny zwrot z tego typu inwestycji.

W dynamicznie zmieniającym się środowisku produkcyjnym trzeba też jednak liczyć się ze stałymi kosztami związanymi z dostosowaniem modelu cyfrowego bliźniaka do aktualnych wersji danego produktu czy procesu. Im bardziej złożone są to produkty/procesy, tym bardziej będzie to czasochłonne i kosztowne.

Mogą też pojawić się problemy z interoperacyjnością pomiędzy różnymi systemami automatyki. Wiele zakładów przemysłowych ma bowiem działające systemy bezpieczeństwa, które będą wymagać integracji z nową technologią cyfrowego bliźniaka. Nie zawsze taka integracja jest łatwa czy też uzasadniona kosztowo (zwłaszcza w przypadku systemów starszej generacji), co może dodatkowo zwiększyć początkowe nakłady na adaptację tej technologii.

Wdrożenie cyfrowych bliźniaków do procesu zarządzania bezpieczeństwem w przedsiębiorstwie produkcyjnym może wiązać się też ze znacznymi zmianami w innych procesach, a także w sposobie myślenia. Wymusza to opracowanie skutecznych strategii zarządzania zmianą.

Cyfrowe bliźniaki, wraz z dalszym upowszechnianiem się tej technologii, mogą stać się ważnym elementem strategii zwiększania bezpieczeństwa w nowoczesnych zakładach przemysłowych. Ich wdrażanie może przyczynić się do minimalizowania ryzyka operacyjnego, technologicznego i cybernetycznego, a także do zwiększenia odporności systemów automatyki na zakłócenia wewnętrzne i zewnętrzne.

Wraz ze wzrostem złożoności środowisk przemysłowych technologia cyfrowych bliźniaków w zarządzaniu bezpieczeństwem może jeszcze bardziej zyskiwać na znaczeniu. Dodatkowo ich integracja z technologiami sztucznej inteligencji, *edge computing* czy siecią 5G otwiera nowe możliwości. Systemy bezpieczeństwa mogą stać się bardziej autonomicznymi rozwiązaniami, które będą opierać się na predykcji i samouczeniu. ■



źródło: firmufilms – Freepik

Kamera – akcja!

Specjalistyczne roboty w przemyśle filmowym

Na sukces serialu „Dojrzewanie” wpłynęły nie tylko wybitne kreacje aktorskie i wstrząsająca fabuła, ale również sposób realizacji dzieła. Każdy z odcinków nakręcono techniką *one single shot*, tj. bez żadnych cięć montażowych. Dla operatorów było to nie lada wyzwanie – płynne nagranie kolejnych sekwencji, sprawne przekazywanie kamery z rąk do rąk, z wysięgników do dronów. I odwrotnie. Filmowi, przy tego rodzaju produkcjach, pomagają robotyka i automatyka, nieustannie poszerzając pakiet dostępnych urządzeń, aby w końcowym efekcie otrzymać unikatowy zapis klatek, który poruszy zmysły odbiorców i pozwoli nam lepiej poczuć tzw. magię kina.

Anna Wasilewska-Stawiak

Na planie filmowym bardzo często używa się kilku kamer jednocześnie, np. jednej do rejestracji szerokiego planu, drugiej do zbliżeń, a trzeciej do alternatywnych ujęć. Dodatkowo, przy wymagających realizacjach, stosowane są żurawie i stabilizatory – tak było właśnie w przypadku „Dojrzewania”, w reżyserii **Philipa Barantiniego**. Operatorzy pracujący przy tym serialu, stanęli przed różnymi technicznymi wyzwaniami, które nie byłyby możliwe do pokonania bez pomocy odpowiednich narzędzi.

I tak w scenie pościgu, gdy jeden z uczniów wybiega ze szkoły (chcąc uniknąć przesłuchania), widzowie mają wrażenie przeniesienia się do świata gry video. Podążamy śladami szybko poruszającego się uciekiniera, wyskakujemy za nim przez okno w klasie, przebiegamy przez ruchliwą ulicę...

Jak tłumaczą twórcy filmu, stworzenie tak dynamicznych sekwencji nie udało się, gdyby kamera spoczywała w ludzkich rękach. W wielu miejscach przedstawionej historii zaangażowano więc odpowiednio „wyszkolone” drony, które zaczynały od bliskiego ujęcia twarzy jednego z bohaterów, a następnie leciały wysoko – tak, żeby w bardzo szerokim planie ukazać miejsce zbrodni, teren na którym dokonano się analizowane w serialu przestępstwo.

To, jak powstawał netflixowy hit pt. „Dojrzewanie” i jak pracowały w nim kamery, można przeanalizować przy udziale licznych materiałów internetowych. Widać w nich, że urządzenia do filmowania przetrzucano nieraz dosłownie nad głowami aktorów, zaś operatorów wspierali asystenci, którzy pomagali prowadzić ciężki wózek z kamerą, pokazywali drogę w miejscach, w których trudno było skoordynować nagrywanie i patrzenie



Anna Wasilewska-Stawiak
Redaktor czasopisma „elektrotechnik AUTOMATYK”

pod nogi (np. na wąskich schodach w domu głównych bohaterów, w pokoju przesłuchań na posterunku policji itd.). Poza robotami na planie filmowym wciąż bardzo ważni pozostają więc ludzie, obsługujący całe techniczne zaplecze. A jest, co obsługiwać.

Cięcie! Rodzaje kamer i systemy wspomagające pracę operatora

Obecnie w rozlicznych produkcjach filmowych za najbardziej zaawansowane technologicznie kamery cyfrowe (wraz z osprzętem) uznaje się takie modele, jak:

ARRI Alexa użyta w filmie „1917” w reż. **Sama Mendesa**. Znakomicie sprawdziła się do uchwycenia scen zrealizowanych w długich, wąskich okopach i na rozległym polu bitwy, a także podczas podążania za biegającymi oraz walczącymi żołnierzami, gdy urządzenie (zainstalowane na jeepie lub motocyklu) „ścigało” grających aktorów.

Niemiała w tym zasługa jednego z najwybitniejszych współczesnych operatorów, **Rogera Deakinsa**, który opracował system wysięgników i dźwigów wspomagających pracę kamer, jak również nadzorował budowę makiet każdego z planów zdjęciowych obecnych w filmie. Wszystko po to, żeby wszelkie niuanse techniczne dopracować na modelach – przetestować je, nim zacznie się właściwa praca „na żywo”, a także, aby wcześniej zdecydować, jaki rodzaj zrobotyzowanej ramy do kamer zastosować i ile osób będzie potrzebnych do jej obsługi.

RED Digital Cinema & Sony Venice dobrze sprawdza się przy nagraniach typu *slow-motion*. Kompaktowe, lekkie i kompatybilne ze zrobotyzowanym osprzętem stosowanym przy kręceniu długich ujęć bądź zbliżeń. Ze względu na mocną, wytrzymałą obudowę urządzenia te sprawdzają się podczas pracy w trudniejszych warunkach, gdzie mogą być narażone na wstrząsy. System stabilizacji obrazu redukuje część pracy przy postprodukcji, zwłaszcza jeśli nagrania powstawały przy użyciu operatorskich żurawi czy ruchomych mini platform, które – sterowane przez operatorów – same poruszają się po określonym terenie.

Canon C300/C500 & Blackmagic URSA stosowane w dokumentach i w niezależnych produkcjach, skorelowane ze zrobotyzowanymi statywami, gimbalami i wysięgnikami.

Kamery specjalistyczne:

- **wysokiej prędkości** (m.in. model **Phantom Flex**),
- **typu POV** (*Point Of View* – kamera „z punktu widzenia” rejestrująca dźwięk i obraz, np. **GoPro** – zakładana na ciało człowieka lub ramię dźwięku),
- **kamera 360°/VR** (do ujęć immersyjnych lub interaktywnych),
- **kamera motion control** – zaawansowany system, który umożliwia precyzyjne i powtarzalne ruchy kamery, często w połączeniu z robotem, w celu uzyskania skomplikowanych ujęć filmowych lub do celów technicznych. Ten model kamery umożliwia tworzenie efektownych ujęć, w tym ujęć VFX (*Visual Effects*), i powtarzalnych sekwencji ruchów kamery, które są trudne lub niemożliwe do osiągnięcia przy użyciu tradycyjnych metod operatorskich.

Pracę operatorów na planach filmowych wspomagają różnorodne systemy oparte na technologiach robotycznych, korzystające z najnowszych osiągnięć z dziedziny mechaniki, informatyki, elektroniki i automatyki.

Steadicam to stabilizator kamery noszony przez operatora, ułatwia płynne wykonanie zdjęć – zwłaszcza podczas długich ujęć zwanych *one take*.

Gimbal elektroniczny – lżejszy i bardziej mobilny niż Steadicam – w tym stabilizator trójosiowy typu **DJI Ronin** czy **Movi Pro**.

Dolly (platforma z czterema kołami i dwiema osiami do transportu ciężkiego sprzętu rejestrującego obraz i dźwięk)

i wózek kamerowy używany wraz z torami albo z systemami krzyżowymi.

Crane jib, czyli żuraw kamerowy, który w zrobotyzowanych wersjach wykonuje bardzo precyzyjne ruchy, przydatne m.in. do dużych zbliżeń, stosowanych również w filmach reklamowych.

Dron filmowy pozwala nakręcać sceny z powietrza, daje możliwość podwieszenia kamer (przykładowe modele to **DJI Inspire**, **Freefly Alta**).

Motion control rigs tj. programowalne ramiona kamerowe do powtarzalnych ruchów kamery (sprawdzają się przy efektach specjalnych, w dublerach i podczas ujęć miniaturowych).

Wszyscy na plan: producenci robotów współtworzą filmy

Firmy, które zajmują się automatyką filmową, dostają coraz więcej zleceń na realizację skomplikowanych projektów kinematograficznych. Zrobotyzowane kamery wiodą też prym w świecie *e-commerce*, gdzie nagranie reklamowego clipu to nierzadko wysokobudżetowe wydarzenie, wymagające użycia zaawansowanej technologii. Wizualna oprawa ukazanej historii zapewnia jej nośność medialną – o to zabiegają twórcy filmów szykowanych na duży i mały ekran.

Na stronie internetowej studia filmowo-telewizyjnego **RCC Poland** wymieniono m.in. **5 najważniejszych cech robotów**, które są „zatrudniane” przy nagrywaniu materiałów zamawianych przez klientów. To bez wątpienia przymioty poszukiwane przez współczesny przemysł filmowy, potrzebne by nowatorskie produkcje szły z duchem czasu, a przy tym mogły zaskoczyć widzów i oddziaływać na nich multisensorycznie.

1. Robot – narzędzie w rękach operatora – odpowiada za **tworzenie zaawansowanych ruchów na osi czasu z użyciem punktów kluczowych**, co przekłada się na sprawną realizację zamierzeń scenariusza i zautomatyzowanie pracy na planie filmowym.

2. Ponadto, podczas nagrań, należy nieustannie pamiętać o skrupulatnie przeprowadzonej synchronizacji **FIZ** (współgraniu obrazu z dźwiękiem) – użyty robot musi więc „panować” nad ostrością obrazu, brakiem szumu w nagraniach, klarownym użyciem przysłony czy zoomu.

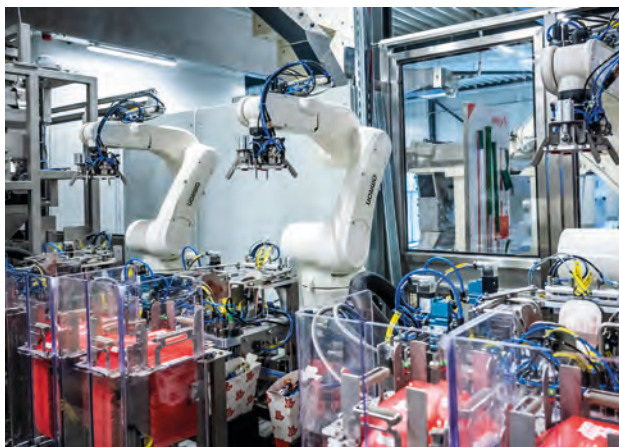
3. Stosowane na planie zdjęciowym ramy i wysięgniki muszą mieć **duży udźwąg**, jak również opcję montażu wszystkich najpopularniejszych systemów kamerowych, **z uwzględnieniem tzw. powtarzalności absolutnej** (czyli powtarzalności przejazdów z dokładnością do 0,04 mm!).

4. Równie istotna jest **prędkość poruszania się całej konstrukcji i spójność z akcesoriami pneumatycznymi**, używanymi w czasie realizacji nagrań.

5. Nowoczesne urządzenia filmowe mają jeszcze jeden „techniczny dar”, który ratuje budżet całego przedsięwzięcia – umożliwiają **wykonanie prewizualizacji**, czyli zaprojektowania ruchów robota w środowisku wirtualnym. W skrócie: to, co zawarte jest w scenariuszu, można najpierw przećwiczyć w cyfrowym świecie, bez potrzeby tworzenia całej scenografii i narażenia się na dodatkowe wydatki, nagrywanie niepotrzebnych sekwencji.

Co istotne – przy obsłudze robotów nieodzowni są operatorzy z krwi i kości, jak również specjalne programy, pozwalające spersonalizować konkretne zlecenie pod wymagane parametry. Bez człowieka, spoglądającego czułym okiem kamery na filmowane kadry, żadne dzieło kinematograficzne, żaden clip reklamowy czy muzyczny nie nabierze ostatecznego kształtu.

Choć robotyka wraz z automatyką stają się nieodzowne w pracy operatorów, to zakres ich zastosowania nie będzie miał żadnego znaczenia bez dobrego scenariusza i bez osób, które zapisany projekt umiejętnie przedstawią za pomocą ruchomych obrazów. A potem zaproszą nas – widzów przed małe i duże ekrany, by ukazać siłę sztuki filmowej, wspieranej przez nowoczesne technologie. ■



źródło: OMRON

Tematyka kolejnego numeru:

- Raport: Robotyzacja przemysłu
- Rynek: Obudowy i szafy sterownicze
- Systemy sterowania ruchem
- Technika pomiarowa i testowa
- Inteligentne zasilanie i zarządzanie energią
- Zautomatyzowane pojazdy (AGV i AMR)

Polecamy

Głównym tematem ostatniego tegorocznego wydania czasopisma elektrotechnik AUTOMATYK będzie raport o robotyzacji przemysłu w Polsce i na świecie. Przedstawimy tam kompleksowy obraz rynku: jego wielkość, strukturę oraz dominujące trendy rozwojowe w krótkim i długim terminie. W raporcie znajdują się również analizowane wyzwania i bariery, które spowalniają dynamikę rozwoju robotyzacji w Polsce, a także szanse, jakie otwierają się przed przedsiębiorcami gotowymi na innowacje.

Najbliższe wydarzenia dla branży elektrotechniki i automatyki przemysłowej

SchraubTec Katowice	Vogel Communications Group	16.09.2025
Międzynarodowe Energetyczne Targi Bielskie ENERGETAB	ZIAD Bielsko-Biała	16–18.09.2025
Międzynarodowe Targi Kolejowe TRAKO	Międzynarodowe Targi Gdańskie	23–26.09.2025
Międzynarodowe Targi Obrabiarek, Narzędzi i Technologii Obróbki TOOLEX	Grupa PTWP	14–16.10.2025
Evertiq Expo Warszawa	Evertiq Expo	23.10.2025
Warsaw Industry Week	Ptak Warsaw Expo	4–6.11.2025
Decarbonisation Expo Poland	Ptak Warsaw Expo	4–6.11.2025
Targi Energetyczne ENERGETICS	Targi Lublin	18–20.11.2025
SPS – Smart Production Solutions	Mesago Messe Frankfurt	25–27.11.2025

PRZEGLĄD RYNKU

Do najbliższego numeru czasopisma eTA przygotujemy dogłębną analizę polskiego rynku producentów i dystrybutorów szaf oraz obudów przemysłowych. Skupimy się na najnowszych trendach i innowacyjnych rozwiązaniach dostępnych w asortymencie firm oferujących szafy sterownicze oraz dedykowane obudowy. Zaprezentujemy przegląd oferty rynkowej, podkreślając różnorodność i funkcjonalność rozwiązań stosowanych w różnych sektorach przemysłu.

elektrotechnik
AUTOMATYK

raven media

ISSN 2544-7351

elektrotechnikAUTOMATYK.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone. Za treść ogłoszeń redakcja ponosi odpowiedzialność w granicach wskazanych w ust. 2 art. 42 ustawy Prawo prasowe. Redakcja zastrzega sobie prawo redagowania nadesłanych tekstów i nie zwraca materiałów niezamówionych. Wszelkie nazwy handlowe i towarów występujące w niniejszej publikacji są znakami towarowymi zastrzeżonymi lub nazwami zastrzeżonymi odpowiednich firm odnośnych właścicieli i zostały zamieszczone wyłącznie celem identyfikacji. Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone.

stopka redakcyjna

REDAKCJA

elektrotechnik AUTOMATYK
ul. Strzegomska 42AB
53-611 Wrocław
tel. +48 71 78 23 180
elektrotechnikautomatyk@ravenmedia.pl

Redaktor prowadzący

Wojciech Traczyk
wojciech.traczyk@ravenmedia.pl

Zespół redakcyjny

Bogdan Kruk
bogdan.kruk@ravenmedia.pl

Anna Wasilewska-Stawiak

anna.stawiak@ravenmedia.pl

Redakcja graficzna i skład

Eliza Przewoska

REKLAMA I MARKETING

Joanna Korwin-Kijuch
+48 608 600 104
joanna.korwin@ravenmedia.pl

Renata Świdarska

+48 570 387 104
renata.swidarska@ravenmedia.pl

PRENUMERATA

prenumerata@ravenmedia.pl
tel. +48 71 78 23 187

Cena i zamówienia

Cena rocznej prenumeraty (na 4 kolejne numery) wynosi 80 zł brutto. Zamówienia na prenumeratę są przyjmowane telefonicznie lub mailowo – dane do kontaktu podano obok.

DRUK

Grupa INTROMAX sp. z o.o.
30-732 Kraków, Biskupińska 21

Fotookładka: Chopang.studio – Adobe Stock

WYDAWCA

Raven Media Sp. z o.o.
ul. Strzegomska 42AB
53-611 Wrocław
NIP 897-17-67-168, REGON 021366963

Dyrektor wydawniczy / Redaktor naczelny

Paweł Kruk
pawel.kruk@ravenmedia.pl

Licencja:

© The Polish edition of „elektrotechnik AUTOMATISIERUNG” is a publication of Raven Media Sp. z o.o., licensed by Vogel Communications Group GmbH & Co. KG, 97082 Würzburg/Germany.
© Copyright of the trademark „elektrotechnik AUTOMATISIERUNG” by Vogel Communications Group GmbH & Co. KG, 97082 Würzburg/Germany

VOGEL COMMUNICATIONS GROUP

elektrotechnik
AUTOMATISIERUNG

BEST OF INDUSTRY 2025

Konkurs marki medialnej



INNOWACJE, KTÓRE ZMIENIAJĄ PRZEMYSŁ!
KIERUJEMY REFLEKTORY NA PRZYSZŁOŚĆ PRZEMYSŁU!



W aktualnym wydaniu **czasopisma** oraz na portalu **MagazynPrzemyslowy.pl**
przedstawiamy **nominacje** w kategoriach:

Automatyzacja przemysłu • Produkcja przemysłowa • Utrzymanie ruchu • IT dla przemysłu

THE BEST – wybierz spośród najlepszych!

Regionalne targi połączeń śrubowych



SCHRAUBTEC
PO PROSTU DOBRE POŁĄCZENIA



KATOWICE
Polska
16.09.2025

DREZNO
Niemcy

HANOWER
Niemcy

STUTTGART
Niemcy

LANSHUT
Niemcy

BOCHUM
Niemcy

W 2025 roku targi SchraubTec zawitają także do Polski

Na targach będzie można poznać ekspertów w dziedzinie połączeń śrubowych, technologii śrubowej, narzędzi śrubowych, a także zaopatrzenia, zakupów i zarządzania elementami złącznymi.

Podczas praktycznych wykładów i wystawy będzie można ugruntować swoją specjalistyczną wiedzę i umiejętności w zakresie bezpiecznych połączeń śrubowych w przemyśle.

Zostań wystawcą

Dodatkowe informacje:
SchraubTecPolska@ravenmedia.pl
Tel. +48 608600110

Odwiedź targi

Zarejestruj się
i pobierz bezpłatną wejściówkę
www.schraubtec.com/pl/katowice



Organizator
VOGEL COMMUNICATIONS
GROUP

Ambasador marki
HERMES
TOOLS

Partner medialny
autoEXPERT

MM
Magazyn Przemysłowy

**elektro
technik**
AUTOMATYKA

raven media