

napędy i sterowanie

**miesięcznik
naukowo-
-techniczny**

Nr 6 (242)

Rok XXI

Czerwiec 2019

ISSN 1507-7764
Indeks 36018X

Cena: 10,80 zł
(w tym 8% VAT)

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

HEIDENHAIN

Nowy HIT



www.heidenhain.pl

Numer, miesiąc wydania	Temat przewodni numeru	Uzupełnienie tematyki
1 (237) Styczeń	PRZEMYSŁ 4.0 TECHNOLOGIE 3D	<ul style="list-style-type: none"> • Efektywność w górnictwie • Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne • Systemy mechatroniczne • Monitoring i systemy sterowania • Utrzymanie ruchu • Automatyzacja transportu szynowego • Efektywność w energetyce • Napędy • Oleje, środki smarne
2 (238) Luty	AUTOMATYZACJA PRODUKCJI EFEKTYWNOŚĆ W ENERGETYCE	<ul style="list-style-type: none"> • Bezpieczeństwo sieci przemysłowych • Technika przemieszczeń liniowych i montażu • Hydraulika siłowa
3 (239) Marzec	AUTOMATYKA I ROBOTYKA	<ul style="list-style-type: none"> • Nowe technologie • Roboty przemysłowe • Termowizja • Aparatura kontrolno-pomiarowa • Systemy mechatroniczne
4 (240) Kwiecień	BEZPIECZEŃSTWO W PRZEMYŚLE	<ul style="list-style-type: none"> • Hydraulika w technice mobilnej • Sterowanie procesami • Efektywność energetyczna • Systemy transportowe • Wytwarzanie energii ze źródeł konwencjonalnych i odnawialnych • Maszyny i urządzenia dla wodociągów i kanalizacji • Przesył energii • Cyberbezpieczeństwo
5 (241) Maj	TERMOWIZJA, MONITORING, POMIARY	<ul style="list-style-type: none"> • Maszyny i napędy elektryczne • Technologie przyrostowe 3D • Napędy hybrydowe • Diagnostyka i kontrola urządzeń • Przemysłowy Internet Rzeczy (IIoT - Industrial Internet of Things)
6 (242) Czerwiec	PRZEMYSŁ MASZYNOWY, INNOWACJE PRZEMYSŁ 4.0	<ul style="list-style-type: none"> • Termowizja, monitoring, układy regulacji • Inteligentny budynek • Robotyka • Oprogramowanie, sieci przemysłowe • Systemy informatyczne
7/8 (243/244) Lipiec/sierpień	SYSTEMY AUTOMATYZACJI W GÓRNICTWIE AUTOMATYZACJA TRANSPORTU SZYNOWEGO	<ul style="list-style-type: none"> • Inteligentne układy zasilania, sterowania • Diagnostyka • Nowe technologie • Silniki elektryczne • Transformatory
9 (245) Wrzesień	AUTOMATYKA W ENERGETYCE AUTOMATYKA W PRZEMYŚLE SPOŻYWCZYM	<ul style="list-style-type: none"> • Efektywność w energetyce • Automatyka w przemyśle maszynowym • Układy regulacji automatycznej • Systemy transportowe • Maszyny i napędy elektryczne • Komponenty do produkcji oraz systemy dla przemysłu
10 (246) Październik	HYDRAULIKA, PNEUMATYKA I STEROWANIE	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostyka • Inteligentne układy zasilania • Systemy mechatroniczne • Bezpieczeństwo w przemyśle • Napędy hybrydowe i elektryczne • Oleje, środki smarne
11 (247) Listopad	AUTOMATYZACJA PRODUKCJI	<ul style="list-style-type: none"> • Maszyny i napędy elektryczne • Oprogramowanie, sieci przemysłowe • Technika przemieszczeń liniowych i montażu • Roboty przemysłowe • Sterowniki PLC i systemy sterowania • Systemy transportowe • Innowacje wod.-kan.
12 (248) Grudzień	PRZEMYSŁ 4.0 BEZPIECZEŃSTWO W PRZEMYŚLE	<ul style="list-style-type: none"> • Systemy mechatroniczne • Napędy elektryczne i hydrauliczne • Inteligentny budynek • Cyberbezpieczeństwo

Adres redakcji:

47-400 Racibórz
 ul. Środkowa 5
 tel./fax 32 755 19 17
 e-mail: redakcja.nis@drukart.pl; www.nis.com.pl

Redaktor naczelna: Katarzyna Zajac

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

Redaguje Zespół: Katarzyna Zajac, Ludmiła Urbińska,
 Monika Gomółka, Ryszard Klencz

Redaktor statystyczny: Ludmiła Urbińska

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

Redakcja techniczna: Grzegorz Drobny

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

Marketing:

Estera Krauze
 tel./fax 32 755 18 23 • e-mail: marketing@drukart.pl
 Agnieszka Gutowska
 tel./fax 32 755 24 55 • e-mail: marketing7@drukart.pl

Dział prenumerat: Norbert Klencz

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

Podstawowa korekta tekstu: Marta Chamów**Rada Programowa:**

- prof. zw. dr hab. inż. Wacław Kolek – przewodniczący
- prof. nadzw. dr hab. inż. Andrzej Balawender
- prof. Marek Bergander
- prof. zw. dr hab. inż. Witold Byrski
- dr inż. Rafał Hein
- prof. Ing. Jaroslav Homišin
- dr inż. Ryszard Jasiński
- prof. zw. dr hab. inż. Marek Jaszczuk
- prof. zw. dr hab. inż. Antoni Kalukiewicz
- dr inż. Grzegorz Karoń
- prof. zw. dr hab. inż. Marian Piotr Kaźmierkowski
- prof. zw. dr hab. inż. Adam Klich
- dr hab. inż. Roman Krok
- prof. zw. dr hab. inż. Igor Piotr Kurytnik
- Ph. D. Ing. Jacek Paraszczak
- prof. zw. dr hab. inż. Zbigniew Pawelski
- dr hab. inż. Krzysztof Pietrusiewicz
- prof. zw. dr hab. inż. Stanisław Pirog
- prof. Jacek S. Stecki
- dr hab. inż. Michał Stosiak
- dr inż. Zbigniew Szulc
- prof. zw. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz
- prof. zw. dr hab. inż. Edward Tomasiak
- dr inż. Grzegorz Wiciak

Redaktor tematyczny: prof. zw. dr hab. inż. Wacław Kolek**Wydawca:** Wydawnictwo Druk-Art SC

47-400 Racibórz, ul. Środkowa 5

Patronat honorowy:

Instytut Konstrukcji
 i Eksploatacji Maszyn
 Politechniki Wrocławskiej



Katedra Automatyki
 i Inżynierii Biomedycznej
 Akademii Górniczo-Hutniczej



Instytut Pojazdów, Konstrukcji
 i Eksploatacji Maszyn
 Politechniki Łódzkiej

Punkcja MNISW za publikacje naukowe wynosi 5 pkt (poz. 1652). Przyłączając się do realizacji idei Otwartej Nauki, udostępniamy bezpłatnie powierzchnię na artykuły naukowe publikowane w miesięczniku naukowo-technicznym „Napędy i Sterowanie”.

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

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

„Wydarzenia” wybrano z materiałów prasowych firm.

Szanowni Państwo!

Oddając w Państwa ręce czerwcowy numer pisma, na półmetku roku nie mogę oprzeć się refleksji nad upływem czasu, który łączy się z przemijaniem, ale i z nieustannym rozwojem nowoczesnej myśli technicznej.

Jest w błędzie ten, kto myśli, że już wszystko w tej materii zostało powiedziane i wymyślone.

Nieograniczone możliwości i pokłady ludzkiego umysłu zapewne nie raz jeszcze nas zaskoczą. Z pewnością przekonują się Państwo do tego, chociażby przeglądając sukcesywnie nasz miesięcznik i publikacje na jego łamach, prezentujące nowe rozwiązania i ich zastosowania w przemyśle, czy też odwiedzając trwające właśnie teraz poznańskie Targi ITM Polska.

Poziom wytwarzania wciąż rośnie, dzięki czemu sektor produkcji przemysłowej jest jednym z motorów rozwoju polskiej gospodarki. Oferta wystawców prezentowana w trakcie Targów umożliwi z pewnością firmom jeszcze szybszy rozwój i zdobycie unikalnej przewagi konkurencyjnej, opartej na najnowszymi technologiach.

Ta wystawa techniczna, poza swymi oczywistymi walorami ekspozycyjnymi, swą nazwą nie pozwala zapomnieć o tak ważnych dla naszego przemysłu zagadnieniach, jak innowacje, technologie czy maszyny.

Jak wynika bowiem z danych Eurostatu, Polska jest krajem mocno uprzemysłowionym. Udział tego sektora w polskiej gospodarce to aż 26,3 proc., co daje Polsce bardzo silną pozycję w światowej lidze – 7 miejsce wśród krajów UE.

Prześcigamy takich gigantów, jak Niemcy, Austria, Szwecja, Włochy, Hiszpania i Francja. Szybki rozwój branży przemysłowej generuje wprowadzanie ważnych zmian w przedsiębiorstwach.

Przemysł maszynowo-inżynieryjny napędzany jest obecnie przez rozwój nowych technologii. Nowoczesne technologie produkcji, takie jak druk 3D, są coraz częściej stosowane w komercyjnych środowiskach inżynieryjnych, postępuje również robotyka i automatyzacja zakładów. Coraz większy wpływ na branżę ma również popularyzacja tzw. Internetu Rzeczy (ang. IoT), który rozszerza funkcjonalność maszyn dla finalnych odbiorców. Transformacja cyfrowa napędza współczesny przemysł, a firmy produkcyjne są coraz bardziej świadome, że tylko inwestycja w oferowane przez nią rozwiązania pozwoli im utrzymać konkurencyjność.

W aktualnym numerze mogą Państwo przeczytać szereg bardzo ciekawych artykułów o tej tematyce – np. *Raport: Przemysłowy Internet Rzeczy (IIoT). Fabryka przyszłości w dobie rewolucji przemysłowej* Tomasa Kosika.

Z pewnością zainteresują Państwa również artykuły: *Diagnostyka online transformatorów olejowych za pomocą urządzeń nowej generacji SmartDGA* P. Warczyńskiego, *Druk 3D w budownictwie* Heleny Dodziuk czy też *„Rola sensorów w systemach wytwórczych* Wacława Skoczyńskiego.

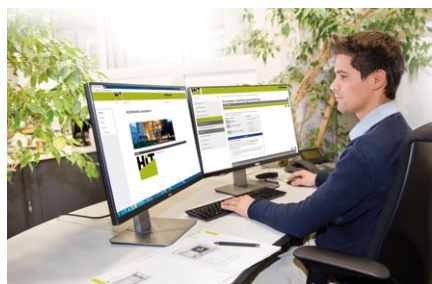
Zapraszam do lektury
 Katarzyna Zajac





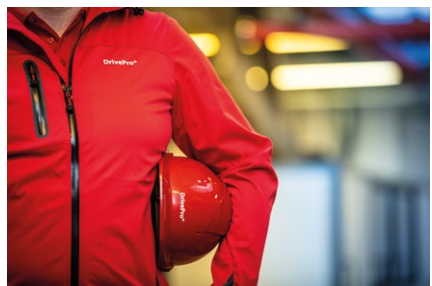
Str. 14

Raport: Przemysłowy Internet Rzeczy (IIoT). Fabryka przyszłości w dobie rewolucji przemysłowej



Str. 20

HIT - rewolucja w szkolnictwie zawodowym



Str. 22

Zdalny nadzór, dostęp i predykcja zdarzeń w przetwornicach częstotliwości VLT® i VACON®. Danfoss DrivePro® Remote Monitoring, Danfoss DrivePro® Remote Expert Support



Str. 24

Zobowiązanie na cały okres eksploatacji



Str. 28

Firma RS Components oferuje zasilacze 60 W do przenośnego sprzętu medycznego

CO W NUMERZE

- 6 Nowości techniczne
- 116 Biblioteka

Nauka

- 76 Drugi zębnik - budowa i montaż w obrabiarce - T. Sawicki
- 78 Remonty maszyn elektrycznych dużej mocy - P. Zientek, W. Polewka
- 84 Druk 3D w budownictwie - H. Dodziuk
- 88 Rola sensorów w systemach wytórczych - W. Skoczyński
- 96 Podstawowe charakterystyki sensorów - W. Skoczyński
- 106 Instalacje inteligentnego budynku - K. Duszczyk, A. Dubrawski, A. Dubrawski, M. Pawlik, M. Szafranski

Technologie i produkty

- 9 Panele operatorskie dla mniejszych aplikacji. MONITOUCH seria TECHNO SHOT - D. Sybilski - AMTEK
- 10 Diagnostyka online transformatorów olejowych za pomocą urządzeń nowej generacji SmartDGA - P. Warczyński - EKOFUID POLSKA Sp. z o.o.
- 14 Raport: Przemysłowy Internet Rzeczy (IIoT). Fabryka przyszłości w dobie rewolucji przemysłowej - T. Kosik - Emerson Automation Solution
- 17 System kontroli pryszniców bezpieczeństwa - TURCK Sp. z o.o.
- 18 **TEMAT Z OKŁADKI:** HIT - interaktywna metoda szkoleniowa HEIDENHAIN - APS HEIDENHAIN
- 20 **TEMAT Z OKŁADKI:** HIT - rewolucja w szkolnictwie zawodowym - APS HEIDENHAIN
- 22 **TEMAT Z OKŁADKI:** Zdalny nadzór, dostęp i predykcja zdarzeń w przetwornicach częstotliwości VLT® i VACON®. Danfoss DrivePro® Remote Monitoring, Danfoss DrivePro® Remote Expert Support - K. Kania - Danfoss Poland Sp. z o.o.
- 24 **TEMAT Z OKŁADKI:** Zobowiązanie na cały okres eksploatacji - FANUC Polska Sp. z o.o.
- 27 **KAWEFLEX® SERVO 9YSL(St)CY-J** - udoskonalona generacja kabli silnikowych - TKD Polska Sp. z o.o.
- 28 Urządzenie z certyfikatem bezpieczeństwa od firmy MEAN WELL można podłączyć bezpośrednio do dowolnego gniazda ściennego AC. Firma RS Components oferuje zasilacze 60 W do przenośnego sprzętu medycznego - RS Components Sp. z o.o.
- 30 Dwu- oraz jednokanałowe transformatory izolacyjne firmy Bourns spełniają normy motoryzacyjne. Nowe transformatory sygnałowe przeznaczone do monitorowania akumulatorów - RS Components Sp. z o.o.
- 30 Urządzenia do szybkiego magazynowania energii spełniają najbardziej wymagające przepisy dotyczące odporności na wilgoć. Wytrzymałe kondensatory o dużej gęstości energii firmy Vishay - RS Components Sp. z o.o.
- 31 Tester Fluke 710 ułatwia technikom wykonywanie pomiarów danych z zaworów sterujących i podejmowanie decyzji dotyczących ingerencji serwisowej. Nowy tester Fluke upraszczający testowanie i wykonywanie pomiarów przemysłowych zaworów sterujących - RS Components Sp. z o.o.
- 32 Współczesne trendy i przyszłość paneli HMI - K. Tylutki - MULTIPROJEKT
- 35 O firmie MASZCZYK - MASZCZYK
- 35 OEE w czasie rzeczywistym - SEM
- 37 Manipulatory i wózki manipulacyjne wspierają innowacyjność i nowoczesną strategię firmy - ID Lifting
- 39 Prezentacja oferty firmy Leine Linde. Cz. V - TERM Tomasz Sobczak
- 41 NOWIMEX SC - dystrybutor systemów zasilania urządzeń ruchomych oraz elementów automatyki i systemów sterowania - Nowimex SC

- 43 Lider w produkcji zaawansowanych technologicznie tłoczonych rur termoplastycznych i zabezpieczeń przewodów hydraulicznych - SMART PROTECTIONS S.r.l.
- 45 Wykorzystaj pełen potencjał IIoT, stosując Anybus Edge - ELMARK Automatyka Sp. z o.o.
- 46 Nowa platforma DC: Interroll przedstawia innowacyjne rozwiązanie napędowe - INTERROLL Polska Sp. z o.o.
- 48 Murrelektronik to idealny partner w przygotowaniu maszyn i fabryk do przejścia z protokołu Profibus na Profinet. Przejście na PROFINET ułatwione! - Murrelektronik Sp. z o.o.
- 50 Rozwiązania napędowe dla przenośników ciągłych - NORD Napędy
- 52 Ekspert xiros pomaga w łatwym doborze lekkich i bezsmarowych rolek transportowych zmontowanych na bazie łożysk kulkowych. Nowe narzędzie online do doboru bezobsługowych rolek prowadzących firmy igus - igus Sp. z o.o.
- 54 Rosnące wymagania wobec maszyn pakujących - Lenze Polska Sp. z o.o.
- 56 Trwałe tablice rozdzielcze z włókna szklanego marki NOARK - NOARK Electric Sp. z o.o.
- 57 Wyłączniki silnikowe Ex9SN25B firmy NOARK Electric - NOARK Electric Sp. z o.o.
- 58 Szerokie możliwości aplikacji chmurowych. Cyfrowy dialog z maszyną - C. Klingler-Deiseroth - B&R Automatyka Przemysłowa Sp. z o.o.
- 60 BIAŁE CERTYFIKATY. Źródło wsparcia inwestycji proefektywnościowych - M. Magierowski - STERNET Sp. z o.o.
- 63 Bezpieczeństwo maszyn: wymagania dla systemów sterowania, funkcje bezpieczeństwa, wprowadzenie do programu SISTEMA. Praktyczne szkolenie - Schmersal-Polska Sp. j.
- 65 Unikatowe inteligentne przemienniki częstotliwości Cumark - S. Miłoś - PROGRES AUTOMATYKA Sp. z o.o.
- 67 APC Presmet Sp. z o.o. - T. Sawicki - APC PRESMET Sp. z o.o.

Str. 37

Manipulatory i wózki manipulacyjne wspierają innowacyjność i nowoczesną strategię firmy



Str. 46

Nowa platforma DC: Interroll przedstawia innowacyjne rozwiązanie napędowe



Str. 50

Rozwiązania napędowe dla przenośników ciągłych

Informacje branżowe

- 34 Nowa norma ISO w zakresie bezpieczeństwa pracy - A. Szymczak - MS-Consulting
- 36 Rekord „Przemysłowej Wiosny”
- 40 XI Międzynarodowa Konferencja Techniki Urabiania TUR 2019
- 62 32. Międzynarodowe Energetyczne Targi Bielskie ENERGETAB 2019
- 64 Profesor Andrzej Korczak, wybitny pompiarz, nie żyje
- 66 Danfoss kontynuuje rozwój i wzbogaca się o nowe technologie
- 68 Utrzymaj się w ruchu - zaplanuj swoją wizytę na Targach MAINTENANCE
- 69 DREMA 2019 - wyczekiwane spotkanie sektora przemysłu drzewno-meblarskiego
- 70 TOOLEX - NARZĘDZIE BIZNESOWEGO SUKCESU
- 71 Coraz mniej miejsc na TAROPAKU 2019
- 72 XXIII KONFERENCJA AUTOMATYKÓW RYTRO 2019 - R. Klencz

Indeks reklam

▷ ABUS Crane Systems Polska 85	▷ EKOFUID POLSKA 11	▷ MASZCZYK 35	▷ SEM 8, 35
▷ AMTEK 9	▷ Elmark Automatyka 45	▷ Megadyne 79	▷ SENOMA 95
▷ APC PRESMET 67	▷ Emerson 15	▷ MS-Consulting 34	▷ SMART PROTECTIONS 43
▷ APS HEIDENHAIN 1	▷ ENERGETAB 2019 62	▷ MULTIPROJEKT 7, 33	▷ STAUFF Polska 89
▷ B&R Automatyka Przemysłowa 59	▷ FANUC Polska 6, 119	▷ Murrelektronik 7, 49	▷ STERNET 7, 61
▷ Befared 99	▷ FESTO 97	▷ NOARK Electric 6, 57	▷ SYMAS MAINTENANCE 69
▷ Cantoni GROUP 91	▷ ID Lifting 37	▷ Nord Napędy 8, 51	▷ Taropak 71
▷ Danfoss 120	▷ igus 53	▷ Nowimex 41	▷ TKD Polska 8, 27
▷ DIG Świata 6	▷ INTERROLL Polska 47	▷ PROGRES AUTOMATYKA 65	▷ TOOLEX 70
▷ DREMA 2019 69	▷ IOW Trade 87	▷ Robotyka.com 40	▷ TRAKO 75
▷ ebm-papst Polska 83	▷ LEE Hydraulische Miniaturkomponenten 93	▷ RS Components 29	▷ TUR 2019 40
	▷ Lenze Polska 55	▷ SANYU Sobczak 39	▷ TURCK 17
		▷ Schmersal-Polska 63	

NOWOŚCI TECHNICZNE

Nowy model robota współpracującego FANUC CR-14iA/L o udźwigu 14 kg

Szesty model zielonego robota w ofercie firmy FANUC stanowi optymalne połączenie cech CR-7iA – drugiego, co do wielkości i udźwigu robota w serii – oraz nieco większego CR-15iA, który został wprowadzony na rynek niespełna rok temu. Nowy robot CR-14iA/L został zaprojektowany z myślą o zapewnieniu producentom możliwości robotyzacji tych odcinków linii, gdzie wymagane jest przenoszenie przedmiotów o masie do 14 kg. W porównaniu do robota CR-7iA, dedykowanego do pracy ze średnimi obciążeniami, udźwig nowej jednostki został zwiększony o 100 proc., przy zachowaniu takiej samej masy i gabarytów korpusu robota. Nowy robot może również pracować w nieco szerszym zasięgu – max. 911 mm. Podobnie jak inne roboty z serii, nowy CR-14iA/L jest robotem uniwersalnym, przeznaczonym zarówno do pracy w niewielkich przestrzeniach, jak również do obsługi większych ładunków, np. w procesach załadunku i rozładunku maszyn. CR-14iA/L współpracuje z kontrolerem nowej generacji R-30iB Plus w wersji Mate Cabinet i jest przygotowany do współpracy z platformami AGV (*Automated Guided Vehicle*). W ramach linii robotów współpracujących FANUC oferuje obecnie sześć modeli robotów o zróżnicowanym udźwigu – od 4 do 35 kg oraz zasięgu – od 550 do 1813 mm.



FANUC Polska Sp. z o.o.
www.fanuc.pl

Obudowa metalowa MHS

Obudowy metalowe MHS są obudowami natynkowymi, przeznaczonymi do zastosowania w przemyśle, gdzie wymagany jest wysoki stopień ochrony IP. Obudowy te posiadają stopień ochrony IP66 dla drzwi pojedynczych (który chroni od całkowitego wnikania oraz strumieni wody pod wysokim ciśnieniem z dowolnego kierunku) i IP55 dla drzwi podwójnych. Zastosowanie wysokiej jakości blachy oraz całkowicie spawana konstrukcja zapewnia wytrzymałość oraz sztywność, klasa odporności na uderzenia wynosi IK10 (oznacza to, iż obudowa wytrzyma uderzenie 5 kg przedmiotu, który spada z wysokości 40 cm). Malowanie proszkowe zapewnia odporność na oddziaływanie mechaniczne oraz chemiczne. Płaskie płyty dławnicowe u góry oraz na dole obudowy zapewniają maksymalną możliwość adaptacji do danej aplikacji. Dzięki symetrycznej budowie w łatwy sposób można zmienić stronę otwierania drzwi. Obudowy metalowe MHS można wyposażyć w szereg akcesoriów, takich jak: pokrywy dachowe, drzwi przeszkłone, ramy montażowe osłon,



osłony z wycięciami pod aparaturę modułową, zestawy do montażu obudowy na słupie oraz kable uziemiające. Dostawa składa się z obudowy z drzwiami pełnymi, ocynkowanej płyty montażowej, górnej oraz dolnej płyty dławnicowej, a także ściennych uchwytów montażowych. W ramach zobowiązania firmy NOARK do najwyższej jakości wszystkie obudowy metalowe MHS są objęte pięcioletnią gwarancją.

NOARK Electric Sp. z o.o.
www.noark-electric.pl

Giętarek do rur Star Technology T-REX 800

Firma Star Technology posiada 40-letnie doświadczenie w produkcji elektromechanicznych giętarek do rur.

Unikalne systemy konstrukcyjne opatentowane przez Star Technology srl sprawiają, że maszyna jest całkowicie modułowa, dzięki czemu można zwiększyć długości obrabianych detali, promienie gięcia, rozszerzyć cykle robocze, obrabiać różnego rodzaju materiały oraz łączyć urządzenie z całymi liniami produkcyjnymi.

Giętarka T-REX 800 posiada wiele innowacyjnych rozwiązań. Jesteśmy przekonani, że jest to w tym momencie jedyna taka giętarka do rur i profili, która zostanie zainstalowana w Polsce. Maszyna T-REX 800 obrabia materiał: max średnica rury ze stali miękkiej 90 × 6 mm; ze stali inox 76 × 2,5 mm; max średnica rury okrągłej ze stopu 108 × 2 mm; maksymalny promień gięcia 300 m, a długość użyteczna na trzpieniu 6500 mm. Charakterystyki i innowacje modelu:

- wszystkie istotne komponenty stosowane w czasie gięcia, czyli głowica, ramię, wózek, trzpień czy też pozycjonator, są wykonane ze stali węglowej elektrycznie spawanej i wyżarzanej w piecu;
- ruchy wszystkich osi gnących są napędzane za pomocą silników brushless zarządzanych przez cyfrowy sterownik z możliwością transmisji danych;
- napęd silników, momentu obrotowego, maksymalna precyzja i niezawodność dzięki zastosowaniu przekładni planetarnej o zmniejszonym luzie z trzema kołami zębatymi zawsze w kontakcie z wałem;
- ruch ramienia gnącego z łańcuchem konsolowym połączonym z głowicą gnącą;
- ruch imadła, wózka, pozycjonatora, trzpienia itp. jest zagwarantowany przez 4 precyzyjne łożyska liniowe dla każdej ruchomej części;
- otwarcie wózka i imadła regulowane przy max. i min. skoku;
- pozycjonator z automatycznym przesuwem matrycy.

DIG Świtała Sp. z o.o.
www.switala.pl

NOWOŚCI TECHNICZNE

Flex-6 Nano: wydajny, kompaktowy, elastyczny

Flex-6 Nano to zintegrowane rozwiązanie EtherCAT prosto z brytyjskich wysp. Kontroler ruchu umożliwia zaawansowane sterowanie nawet 64 osiami ruchu. Niewielkie wymiary urządzenia pozwalają na wykorzystanie jego możliwości nawet w trudnych warunkach montażowych na szynie DIN.

Kontroler ruchu można rozszerzyć o system Flexslice. Eliminuje to potrzebę użytkownika złącza EtherCAT. Moduły systemu Flexslice stanowią solidne, bardzo szybkie i elastyczne rozwiązanie zarówno do sterowania ruchem, jak i do ogólnej automatyki. Czasy cyklu EtherCAT sięgają nawet do 125 μ s, a złącze szyny korzysta z technologii EBUS w celu przyłączenia wszystkich podmodułów do sieci EtherCAT bez obniżania skuteczności działania. System Flexslice oferuje szereg cyfrowych i analogowych modułów wejść/wyjść, jak również modułów ruchu z wyjściami impulsowymi i kierunkowymi – przeznaczonymi do precyzyjnego pozycjonowania silników krokowych i serwonapędów poprzez odpowiednią technologię napędu.

Firma Multiprojekt jest dystrybutorem tego oraz wielu innych produktów Trio Motion Technology. Więcej o możliwościach Flex-6 Nano przeczytaj Państwo w artykule o zaawansowanej kontroli ruchu na kolejnych stronach.

Najważniejsze cechy oraz funkcje Flex-6-Nano:

- przejrzyste tryby połączenia;
- funkcja „inteligentne drivers”;
- podgląd danych;
- generacja pliku rozruchowego;
- CAD2Motion;
- Trio PCMotion;
- TextFileLoader.



MULTIPROJEKT
www.multiprojekt.pl

MIG Nova+ – innowacyjne enkodery

MIG Nova+ to wysokiej klasy enkodery inkrementalne wykonane z aluminium/stali nierdzewnej. Dzięki możliwości montażu między silnikiem a przekładnią zapewniają oszczędność miejsca i pełną ochronę przetwornika przed wszelkimi uszkodzeniami mechanicznymi. Elektroniczny moduł enkodera jest zatopiony w epoksydowej powłoce, która zabezpiecza przed przepięciem i zwarciami oraz zapewnia stopień ochrony do IP67. Wysoki stopień



ochrony gwarantuje, że napęd, w którym został zastosowany MIG Nova+, może być utrzymywany w czystości bez szkody dla enkodera.

Enkodery MIG mogą być stosowane we wszystkich silnikach zgodnych z normą IEC o rozmiarach pomiędzy 56 a 225 oraz połączeniach kołnierзовych bez względu na to, czy jest używany do pomiaru prędkości, kontroli pozycjonowania, próbkowania czy synchronizacji. Są kompatybilne z niemal wszystkimi kołnierzami i idealnie nadają się do modernizacji istniejących napędów. Sam montaż enkodera nie przysparza trudności i polega na przykręceniu go do istniejących otworów w obudowie silnika. Mają zastosowanie we wszystkich branżach przemysłu wymagających wysokiej odporności na wilgoć i agresywne warunki pracy. Stanowią idealne rozwiązanie przy modernizacji maszyn pozbawionych precyzyjnej kontroli obrotów, momentu obrotowego, pozycjonowania, poślizgu, synchronizacji, kontroli i sterowania kierunkiem obrotów itp. Zapewniają prostą współpracę silnika z falownikiem oraz szereg innych zastosowań, np. procesy nawijania i przewijania.

STERNET sp. z o.o.
www.sternet.pl

Solid67 – zmiana protokołu w krótkim czasie

SOLID67 to nowa linia kompaktowych modułów I/O, które upraszczają instalację zdecentralizowaną. Są szczególnie atrakcyjne do zastosowań z czujnikami i urządzeniami IO-Link. Zapewniają osiem portów IO-Link bezpośrednio przy procesie i można je w łatwy sposób podłączyć do klasycznego systemu IO.



Moduły zamknięte są w całkowicie szczelnej metalowej obudowie, dzięki czemu odznaczają się wyjątkową odpornością na wstrząsy i wibracje (15 i 5 G). Można je więc stosować w trudnych warunkach przemysłowych, w tym w temperaturach od -20°C do 70°C. Rozbudowane funkcje diagnostyczne dostępne przez sterownik lub zintegrowany webserwer ułatwiają znajdowanie usterek.

Moduły SOLID67 są kompatybilne z wieloma protokołami – obsługują ProfiNet i Ethernet/IP. Aby wybrać protokół, wystarczy użyć przełącznika umieszczonego bezpośrednio na module. To zmniejsza liczbę potrzebnych wersji, a co za tym idzie – nie trzeba tworzyć dużych stanów magazynowych.

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

NOWOŚCI TECHNICZNE

Liczniki produkcyjne

Liczniki produkcyjne wykonywane na zamówienie przez firmę SEM mogą spełniać różnorodne funkcje, wspomagając zarządzanie produkcją zarówno przy liniach produkcyjnych, jak i na stanowiskach pracy ręcznej. Wyświetlają liczbę sztuk, ale poza tym mogą pokazać na przykład: wielkość planu produkcji, procent wykonania planu, wydajność lub szybkość maszyny. Poza tym mogą wyliczać różne parametry czasowe: czas cyklu, czas do końca planowanego taktu, łączny czas pracy i inne. Sposób pomiaru, przetwarzania i wyświetlania danych jest indywidualnie uzgadniany z zamawiającym. Wyniki bieżące mogą być zapamiętywane w pamięci nieulotnej, a więc w przypadku zaniku zasilania pomiar może być kontynuowany. Operator korzystający z licznika produkcyjnego może wprowadzać, korzystając z klawiatury, parametry pracy, jak na przykład czas taktu albo planową ilość produkcji. W licznikach produkcyjnych SEM są stosowane cyfry LED o wielkości dostosowanej do odległości obserwacji – od kilku do nawet stu metrów. Obudowy liczników mają standardowo stopień ochrony IP40 lub IP54, a na zamówienie specjalne mogą być wykonane z blachy kwasoodpornej, ze stopniem ochrony IP65.



SEM

www.sem.pl

Bezpieczne, niezawodne i wszechstronne: przekładnie z kołnierzem wytłaczarki

Dla cięższej eksploatacji NORD DRIVESYSTEMS rozszerza modułową przekładnię przemysłową o kołnierze do wytłaczarki. Kołnierze można dostosować dla łatwego montażu do niemal wszystkich wymiarów montażowych.



Dla wymiaru przekładni przemysłowych od 5 do 11 o znamionowym momencie obrotowym od 15 kNm do 80 kNm NORD oferuje kilka wersji kołnierza wytłaczarki. Dzięki dużym łożyskom oporowym można zapewnić bezpieczne kompensowanie sił i długą trwałość eksploatacyjną. Kołnierze wytłaczarki umożliwiają zakładom

konstrukcyjnym i zakładom przetwórstwa tworzyw sztucznych uzyskanie napędów, które cechują bezpieczeństwo, niezawodność i wszechstronność na wysokim poziomie. Oferta przekładni przemysłowych Grupy NORD zapewnia szeroki zakres opcji dla wałów napędzających i napędzanych, pozycji montażowych, uszczelnień i monitorowania temperatury.

NORD Napędy Sp. z o.o.

www.nord.com

Specjalistyczny przewód sterowniczy z dwuwarstwową osłoną zewnętrzną

KAWEFLEX[®] CONTROL YPUR – to nowość w ofercie firmy TKD. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom klientów, przedsta-



wiamy przewód sterowniczy z dwuwarstwową osłoną zewnętrzną. Dzięki wysokiej jakości płaszczu zewnętrznego z odpornego na ścieranie materiału YPUR – niedrogiej alternatywy dla poliuretanu – przewód jest o wiele bardziej wytrzymały i odporny na uszkodzenia mechaniczne. Solidna osłona YPUR charakteryzuje się zwiększoną odpornością na przecięcia i rozdarcia. Ciekawostką jest zintegrowany wskaźnik zużycia, który sprawia, że uszkodzenia opony są natychmiast widoczne. Przewód spełnia też oczekiwania pod kątem odporności na promieniowanie UV, dzięki czemu możliwe jest stosowanie go na zewnątrz. Przewód może pracować elastycznie w temperaturze do -15°C . Oprócz większej niezawodności działania w codziennym użytkowaniu, specjalna dwuwarstwowa powłoka gwarantuje również większą wydajność i bezpieczeństwo podczas ręcznego lub automatycznego zdejmowania izolacji. Właściwości opony zewnętrznej, dzięki niezwyklej konstrukcji, zmniejszają uszkodzenia izolacji żył podczas obróbki. Ma to wpływ na znacznie mniejszą ilość przeróbek ręcznych oraz odpadów materiałowych. Przewody z serii KAWEFLEX[®] CONTROL YPUR są dostępne w zakresie od 2 do 25 żył i przekroju od $0,5\text{ mm}^2$ do 16 mm^2 .

TKD Polska Sp. z o.o.

www.tkd-polska.pl

reklama



Preferujesz internet?

Wypromuj się na www.nis.com.pl

Panele operatorskie dla mniejszych aplikacji

MONITOUCH seria TECHNOSHOT

Daniel Sybilski

Ekonomiczna seria MONITOUCH TECHNOSHOT firmy Fuji Electric powstała z myślą o projektantach, którzy potrzebują do swych aplikacji niezawodnych, małych, a jednocześnie bardzo wydajnych paneli HMI o podwyższonym standardzie. Dzięki dwóm pomniejszym seriom produktowym TS1000 i TS2000 japoński producent w pełni zaspokaja współczesne potrzeby światowych rynków.

Seria TS1000 występuje w dwóch wersjach wielkości ekranów: 7" (TS1070/TS1070i) i 10,2" (TS1100/TS1100i). Zależnie od potrzeb aplikacji przygotowano opcję z wbudowanym portem LAN, który zapewnia urządzeniu dodatkowe funkcje sieciowe. Panele wyróżniają się bardzo dobrym wyświetlaczem z rozdzielczością 800 × 480 i matrycą TFT z podświetleniem LED. Luminancja na poziomie 450 cd/m² pozwala na uzyskanie bardzo wyraźnego obrazu, którego walory docenią końcowi użytkownicy aplikacji. HMI TS1000 są kompatybilne z większością najnowszych urządzeń najpopularniejszych producentów. Dzięki temu podczas projektowania kolejnych pulpity możemy wybierać parametry/rejestry z wcześniej zdefiniowanej w urządzeniu listy. Drastycznie zmniejsza to czas potrzebny na przygotowanie programu do monitorowania i zarządzania aplikacją. Urządzenia posiadają po dwa porty szeregowej transmisji danych (D-Sub9) oraz port LAN (TS170i/TS1100i). Oprócz wspomagania protokołów kompatybilnych urządzeń możliwa jest komunikacja przy pomocy protokołu MODBUS RTU, RTU EXT, TCP/IP (Sub Station i EXT Format). Jeżeli panel pracuje jako podrzędne urządzenie, dostępne są jeszcze protokoły V-Link i Universal serial.

Koncepcja HMI TS2060 i TS2060i to małe rozmiary i wielkie możliwości komunikacyjne. Oba panele mają wyświetlacze o przekątnej 5,7" (QVGA) z rozdzielczością ekranu na poziomie 320 × 240. Podświetlenie zapewniane jest przy użyciu technologii LED. Transmisja szeregową odbywa się przez dwa porty z interfejsem fizycznym RJ45 i jeden port LAN (TS2060i). Projektując serię TS2000, producent skupił się w większym stopniu na możliwościach rozbudowy panelu o opcjonalne komponenty komunikacyjne. Dzięki temu urządzenie ma możliwość wymiany danych z takimi sieciami, jak: OPCN-1, T-Link, CC-Link, Ethernet, PROFIBUS-DP, SX bus, DeviceNet, FL-net. W znacznym stopniu zwiększa to możliwości paneli oraz poszerza zakres ich zastosowań.

Wszystkie panele TECHNOSHOT TS1000 i TS2000 umożliwiają użytkownikowi programowanie podłączonych sterowników PLC (*path-through*). Taka funkcjonalność najlepiej sprawdza się z modelami HMI wyposażonymi w port LAN. Pozwala to na zdalną modyfikację programu sterownika. Log



danych zapisywany jest w formacie csv, jak i w wersji binarnej. Druga opcja zapobiega modyfikacji danych z monitoringu działania aplikacji. Panele TECHNOSHOT używane są w wielu aplikacjach zaczynając od kompresorów i pomp, a kończąc na aplikacjach solarnych i systemach zasilania trakcji. Trend popularności HMI cały czas wzrasta, ponieważ rozwój każdego przemysłu wymaga odpowiedniej komunikacji pomiędzy operatorem, a aplikacją.

www.amtek.pl

reklama

Systemy sterowania Fuji Electric

- panele operatorskie HMI
- sterowniki PLC
- przetwornice częstotliwości
- aparatura pomiarowa
- programowanie i integracja



www.amtek.pl / amtek@amtek.pl
tel. 22 866 41 40 / fax 22 866 41 41

Diagnostyka online transformatorów olejowych za pomocą urządzeń nowej generacji SmartDGA

Paweł Warczyński

1. Wstęp

Wysoka dyspozycyjność transformatorów oraz czynności zmierzające do oceny ich stanu technicznego wymagają skutecznej kontroli w każdym momencie ich eksploatacji. Dodatkowo waga zagadnienia wynika z obecnych tendencji wydłużania okresu eksploatacji, oszczędnych konstrukcji oraz ograniczania wyłączeń transformatorów w celu wykonania badań kontrolnych lub przeglądów. Procesy degradacji, zachodzące wewnątrz transformatora wskutek anomalii lub uszkodzeń, powodują tworzenie się produktów ubocznych, w tym głównie gazów – bardzo istotnych z punktu widzenia diagnostycznego – charakterystycznych dla powstającego lub obecnego zagrożenia. Większość rozwija się powoli i może być odpowiednio szybko wykryta – już w fazie wczesnego rozwoju. Podstawowym zadaniem układów diagnostyki online jest ciągle określanie aktualnego stanu technicznego transformatora, jego prognozowanie na przyszłość przez wykrycie symptomów uszkodzeń w stadium początkowym, jak również kontrola dynamiki ich rozwoju. W przypadkach, gdy uszkodzenie rozwija się szybko, przydatność diagnostyki online jest bezdyskusyjna.

Wynika stąd tendencja do wyposażania transformatorów energetycznych w systemy monitoringu ich stanu, pracujących w czasie rzeczywistym (tryb online). Szczególne znaczenie mają czujniki stężeń gazów rozpuszczonych w oleju pracującego transformatora oraz zawartości wody, które wspomagają diagnostykę offline i stanowią element szybkiego reagowania personelu eksploatacji w przypadku pojawienia się anomalii lub uszkodzeń, mogących prowadzić do katastrofalnych w skutkach awarii.

2. Stan aktualny zagadnienia

W kraju systemy monitoringu transformatorów online na szeroką skalę stosowane są od ok. 10 lat. Instalowane na krajowych transformatorach urządzenia diagnostyczne, pochodzące od różnych producentów, chociaż wykazują wspólne cechy podobieństwa, w zasadzie działania różnią się rozwiązaniami technicznymi. Niestety w wielu przypadkach stwarzają poważne kłopoty eksploatacyjne, ograniczające w dużym stopniu ich przydatność.

Podstawowe wady stosowanych dotąd urządzeń diagnostycznych to:

- nieakceptowalne różnice koncentracji gazów charakterystycznych pomiędzy wartościami wskazywanymi przez czujniki a uzyskiwanymi w trybie offline na profesjonalnym, laboratoryjnym chromatografie;

Streszczenie: Dla podniesienia dyspozycyjności transformatorów energetycznych coraz częściej wyposaża się je w systemy diagnostyki ich stanu technicznego, pracujące w czasie rzeczywistym (online). Podstawowymi ich elementami są czujniki stężeń gazów oraz zawartości wody w oleju. W artykule wymieniono uciążliwe dla eksploatacji usterki techniczne dotychczas stosowanych rozwiązań. Przedstawiono urządzenia nowej generacji firmy LumaSense pozbawione tych wad. Omówiono ich dodatkowe zalety. Zaprezentowano wybrane wyniki badań weryfikacyjnych. Sformułowano wnioski oraz konkluzję.

- konieczność wykonywania dodatkowych połączeń przy instalowaniu czujników oraz występowanie podczas eksploatacji przecieków oleju na połączeniach z kadzią transformatora;
- zakłócenia w pracy wskutek warunków eksploatacyjnych transformatora, np. drgań, podwyższonej temperatury itp., co wymaga wykonywania częstej obsługi serwisowej dla korekty wskazań w odniesieniu do wyników uzyskiwanych na chromatografie laboratoryjnym.

3. Propozycja nowego rozwiązania systemu online

W ostatnich latach zwrócono uwagę na przydatność do monitoringu transformatorów urządzeń firmy LumaSense. Są one powszechnie stosowane w USA, Japonii, Korei, Chinach, Rosji i zachodniej Europie, pod nazwami fabrycznymi: SmartDGA GUARD (najczęściej stosowane), rejestrujące w trybie online zawartość wody w oleju i stężenia czterech gazów charakterystycznych, oraz urządzenia SmartDGA GUIDE, rejestrujące zawartość wody i stężenia dziewięciu gazów charakterystycznych umożliwiającą pełną diagnozę rodzaju uszkodzeń wewnętrznych transformatora (por. tabela 1). Urządzenia te są wolne od większości dotychczasowych wad, a technologia ich budowy stanowi najbardziej efektywne rozwiązanie służące do badania zawartości gazów rozpuszczonych w oleju (DGA) stosowane w systemach diagnostyki online. Każde z dostępnych urządzeń zostało wyposażone w czujnik niedispersyjnej absorpcji podczerwieni (NDIR). Urządzenia SmartDGA są wydajnymi narzędziami diagnostycznymi dzięki monitorowaniu stężeń oraz dynamiki przyrostów gazów kluczowych. Oznaczanie stężeń gazów rozpuszczonych w oleju posiada największe znaczenie w diagnostyce technicznej transformatorów z izolacją papierowo-olejową.

Wydłużanie żywotności

transformatorów energetycznych



Ekofluid Polska

**Dostawca
specjalistycznych
usług remontowych,
ukierunkowanych na
poprawę stanu
technicznego
transformatorów
energetycznych**

**Gwarancja
dłuższej**

i bezpiecznej eksploatacji

www.ekofluid.com

EKOFLUID POLSKA
Lider w stosowaniu

**technologii uzdatniania
układu elektroizolacyjnego
transformatorów energetycznych**

kontakt:

ul. Portowa 16L, 44-100 Gliwice

tel: +48 698 14 14 98

e-mail: biuro@ekofluid.pl

Partnerzy biznesowi:



Tabela 1. Zakres oznaczeń zawilgocenia i gazów rozpuszczonych w oleju dla urządzeń LumaSense

Oznaczenie	Typ czujnika		Wartość mierzona (zakres)
	GUARD	GUIDE	
Wilgotność [%]	+	+	1-99%
Acetylen C ₂ H ₂	+	+	0,5-10 000 ppm
Etylen C ₂ H ₄	-	+	2-50 000 ppm
Tlenek węgla CO	+	+	10-100 000 ppm
Dwutlenek węgla CO ₂	+	+	10-20 000 ppm
Wodór H ₂	+	+	5-10 000 ppm
Metan CH ₄	-	+	2-50 000 ppm
Etan C ₂ H ₆	-	+	2-50 000 ppm
Tlen O ₂	-	+	500-50 000 ppm
Azot N ₂	-	+	50 000-100 000 ppm

Optyczny wskaźnik stanu, w który wyposażone jest każde urządzenie SmartDGA, umożliwia obsłudze uzyskanie informacji o stanie technicznym jednostki (kwalifikacja stanu), a także natychmiastową reakcję obsługi w przypadku stwierdzenia anomalii (sygnalizowanej optycznie wskutek zmiany barwy wskaźnika). Każdej barwie wyświetlanej przez wskaźnik towarzyszą odpowiednie zalecenia działań technicznych (por. tabela 2), będące efektywną wskazówką dla personelu eksploatacji.

W omawianych systemach wprowadzono jakościową ocenę stanu technicznego transformatorów na drodze wyróżnienia czterech stanów: normalnego, ostrzegawczego, alarmowego i awaryjnego, zdefiniowanych w tabeli 2. Sposób wizualizacji graficznej pokazano na rys. 1, przedstawiającym czujnik firmy LumaSense. Podana w tabeli klasyfikacja ma związek z procesem podejmowania decyzji po sygnalizacji przez czujnik nieprawidłowego (wyższego niż dopuszczalny) stężenia gazów w kadzi transformatora.

Wyszczególnione w tabeli 2 czynności eksploatacyjne mają charakter ogólnych zaleceń technicznych, które po wykonaniu



Rys. 1. Sygnalizacja optyczna stanu technicznego transformatora

badan offline wspomagają ustalenia szczegółowego programu działań, ukierunkowanego na usunięcie zlokalizowanej anomalii (podjęcie działań, jak np. uzdatnianie oleju, naprawa przełącznika zaczeów, izolatorów przepustowych itp.).

Na rys. 1 przedstawiono stosowaną optyczną sygnalizację stanu technicznego transformatorów, generowaną przez urządzenia SmartDGA na podstawie stężeń, stosunków oraz dynamiki przyrostu gazów rozpuszczonych w oleju pracującego transformatora.

Prócz tego każde urządzenie SmartDGA umożliwia podgląd (w postaci tabeli wyników oraz graficznej) aktualnego poziomu stężeń, trendów, jak również dynamiki przyrostu gazów i wody rozpuszczonych w oleju transformatora. Dostarczane użytkownikom oprogramowanie umożliwia ustalenie progów alarmowych dla poszczególnych gazów lub ich sumy, których przekroczenie powoduje aktywację jednego z trzech stanów (ostrzegawczego, alarmowego lub awaryjnego).

Niezależny (od wskaźnika optycznego sygnalizującego stan transformatora) odczyt zawartości rozpuszczonych gazów, a także trend i dynamika ich przyrostu pozwalają na podjęcie szybkich i odpowiednich do skali występujących anomalii działań. Urządzenia SmartDGA umożliwiają także konfigurację dopuszczalnej dynamiki przyrostu każdego z mierzonych gazów, wartości stosunków ich stężenia oraz stosowanie kryteriów oceny (m.in. wg trójkąta Duvala czy stosunku gazów wg IEC lub innych).

Tabela 2. Klasyfikacja stanu technicznego transformatora na podstawie sygnalizacji optycznej urządzenia LumaSense

Stan techniczny i barwa określająca stan techniczny	Przydatność do eksploatacji transformatora	Zalecenia działań
Normalny	Transformator przydatny do eksploatacji bez ograniczeń	Praca zgodna z wytycznymi podanymi w RIET, wyd. 2012 r.
Ostrzegawczy	Transformator wykazuje anomalie niemające wpływu na krótkotrwałą dyspozycyjność	Eksplatacja pod wzmożonym nadzorem. Konieczność wykonania badań specjalistycznych dla lokalizacji miejsc i rozpoznania anomalii. Sposób dalszego postępowania zależy od wyników badań. W oparciu o wyniki badań ocenia się możliwość bezpiecznego okresu pracy oraz określa wskazówki dalszego postępowania.
Alarmowy	Niezawodność transformatora ograniczona w czasie, możliwa tylko krótkotrwała eksploatacja	Ustala się termin odstawienia jednostki z eksploatacji. Rewizja wewnętrzna oraz naprawa w miejscu zainstalowania lub przekazanie do remontu.
Awaryjny	Transformator nie nadaje się do eksploatacji	Wyłączenie transformatora z eksploatacji i przekazanie do remontu.

Tabela 3. Wyniki badań stężeń gazów wskazanych przez urządzenie LumaSense oraz badań wykonanych na klasycznym chromatografie stacjonarnym. Nadto w tabeli zestawiono zawartość rozpuszczonej wody

Zawartość gazów rozpuszczonych w oleju oraz wody [ppm]	Wartości stężeń gazów oraz wody wskazanych przez urządzenie oraz uzyskane w wyniku przeprowadzonych badań laboratoryjnych pobranej próbki oleju						Uwagi
	Data badania:						
	19.06.2018 r.		20.11.2018 r.		12.02.2019 r.		
	LumaSense	Lab.	LumaSense	Lab.	LumaSense	Lab.	
Wodór H ₂	88	90	205	211	262	270	Przy pobieraniu próbek oleju w dniach 20.11.2018 r. oraz 12.02.2019 r. stwierdzono żółtą barwę optycznego wskaźnika stanu technicznego transformatora. * w tabeli podano zawartość wody przeliczoną na temperaturę 50°C
Metan CH ₄	38	38	58	61	59	65	
Etan C ₂ H ₆	11	18	15	16	19	28	
Etylen C ₂ H ₄	52	44	72	95	96	142	
Acetylen C ₂ H ₂	<1	brak	1	brak	1	brak	
Tlenek węgla CO	11	14	32	36	49	-	
Dwutlenek węgla CO ₂	760	792	964	1062	1421	1390	
Woda H ₂ O*	6	7	6	6	8	7	



Rys. 2. Widok zamontowanego na zaworze urządzenia pomiarowego oraz interfejsów użytkownika systemu SmartDGA zamontowanych w dedykowanej szafie



Rys. 3. Widok ogólny czujnika systemu na transformatorze energetycznym

Do zalet systemu firmy LumaSense zaliczyć należy prostotę montażu, omówioną optyczną ocenę stanu technicznego oraz graficzną prezentację wyników. Na rys. 2 przedstawiono przykładowy sposób montażu urządzeń pomiarowych systemu na transformatorze i umieszczonych w dedykowanej szafie interfejsów użytkownika.

Na rys. 3 przedstawiono ogólny widok transformatora z zamontowanym urządzeniem pomiarowym opisywanego systemu.

4. Badania weryfikacyjne

Dla oceny przydatności eksploatacyjnej urządzeń firmy LumaSense wykonano badania polegające na porównaniu wskazywanych przez nie stężeń gazów i zawartości wody, dla kilku pracujących transformatorów o różnej mocy znamionowej

i czasie eksploatacji, z wynikami badań wykonanymi w trybie offline w profesjonalnym laboratorium. Próbkę do badań laboratoryjnych pobierano do specjalnych strzykawek bez kontaktu z powietrzem atmosferycznym. Badania sprawdzające wykonano w kilku laboratoriach. W kraju badania przeprowadzono w ZPBE Energopomiar-Elektryka. W tabeli 3 zestawiono wyniki odczytane z urządzenia SmartDGA GUIDE oraz wykonywane w trybie offline w odstępach kwartalnych.

5. Wnioski końcowe

Zestawione wyniki badań zawartości gazów oraz wody rozpuszczonych w oleju:

- przeprowadzonych w laboratorium przy użyciu ciekłych wzorców gazowych w przypadku analizy DGA oraz metodą K. Fischera dla oznaczenia zawartości wody rozpuszczonej w oleju;
- uzyskanych na urządzeniu diagnostyki online SmartDGA; poddano konfrontacji pod względem ich zbieżności.

W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, że wartości wskazywane przez system diagnostyki SmartDGA wykazują wysoką zbieżność z wynikami laboratoryjnymi w przypadku: wodoru H₂, metanu CH₄, acetyleny C₂H₂ oraz tlenku węgla CO. Natomiast dla pozostałych gazów: etylenu C₂H₄ oraz dwutlenku węgla CO₂ mieszczącą się w granicach dopuszczalnych uchybów. Oznaczane przez urządzenie diagnostyki online oraz w laboratorium zawartości wody rozpuszczonej w oleju są praktycznie identyczne.

6. Konkluzja

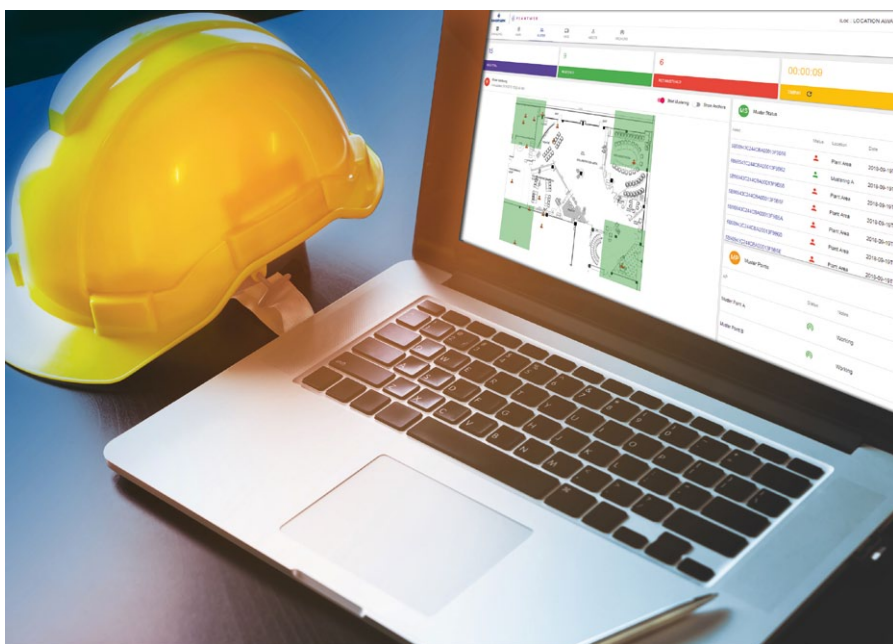
Wyniki badań potwierdziły poprawność wskazań wprowadzonych do stosowania w krajowej energetyce przez firmę EKOFLUID POLSKA urządzeń online produkcji firmy LumaSense. Jako w pełni uzasadnioną należy określić ich przydatność techniczną i uznać je za efektywne narzędzia wczesnego ostrzegania o zmianach stanu technicznego transformatorów energetycznych, zabezpieczające przed poważnymi skutkami uszkodzeń wewnętrznych.

Raport: Przemysłowy Internet Rzeczy (IIoT)

Fabryka przyszłości w dobie rewolucji przemysłowej

Tomasz Kosik

Jesteśmy dziś świadkami cyfrowej transformacji, która stopniowo zmienia nasz świat. Staramy się nadać temu etykiety, na przykład Przemysł 4.0. Ale w sumie sprowadza się to do tego, że w dzisiejszych czasach konkurencyjność gospodarki związana jest z wykorzystaniem wiedzy. Produkcja to nie są już tylko pracownicy fizyczni. Gospodarka przekształca się, a to pociąga za sobą zmiany w przemyśle, w wymaganiach odnośnie do kompetencji pracowników itd. Przez ostatnie 30 lat słowem kluczem w gospodarce była „efektywność”. Era efektywności – zarządzania poprzez cięcie kosztów – kończy się. W dzisiejszych czasach, pomimo wielkich nakładów, poprawa efektywności staje się coraz mniejsza, a oczekiwania rosną i konkurencja się wzmacnia. Automatyka miała fundamentalny wpływ na wyciśnięcie efektywności w mijającej epoce i będzie odgrywała jeszcze większą rolę w następnej. Na naszych oczach



zmieniają się modele biznesowe. Do języka powszechnego weszło już sformułowanie „uberyzacja”. Cyfrowa transformacja, której doświadczamy, zmienia sposób, w jaki wykonujemy naszą pracę. Człowieka będzie w przemyśle coraz mniej, ale automatyka go nie zastąpi, lecz wspomogą go, umożliwiając mu większą produktywność czy bezpieczeństwo. Znikająca wiedza, starzejące się kadry, transformacja pokoleniowa, transformacja cyfrowa – to wszystko powoduje, że fundamentalnie zmienia się to, w jaki sposób pracujemy.

Polska niekoniecznie nadąży za światowymi trendami w obszarze cyfryzacji. Paradoksalnie branże uznawane za konserwatywne i ciężkie są pierwsze w implementacji nowinek technologicznych.

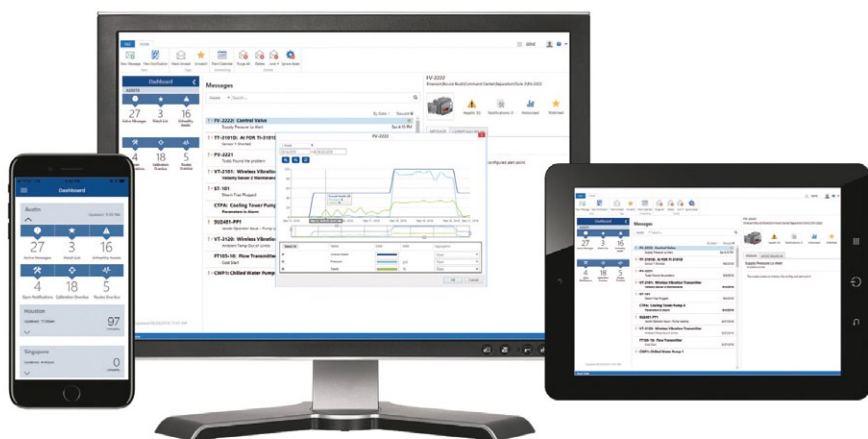
W wielu obiektach przemysłowych w Polsce pracują tzw. „cyfrowe bliźniaki”,

czyli symulatory wiernie odwzorowujące proces technologiczny, umożliwiając szkolenie załogi czy diagnozowanie procesów. Optymalizację procesów opartą o algorytmy modelujące sieci neuronowe, samouczącą się, stosowaliśmy w Polsce, jeszcze zanim powstało pojęcie *machine learning*. Instalujemy obecnie w kilku miejscach systemy pomiaru korozji rurociągów. Z wykorzystaniem technologii Internetu Rzeczy sprzęgniętych z analizą specjalistyczną i interpretacją danych jesteśmy w stanie monitorować stopień degradacji rurociągów. Dzięki badaniu różnych parametrów i zastosowaniu algorytmicznej analizy możemy oszacować, czy konkretne urządzenia technologiczne kwalifikują się do remontu, dalszej pracy, interwencji itd. To są koszty poniesione, uniknięte, potencjalne awarie, przestoje.

Przemysłowy Internet Rzeczy (IIoT)

FABRYKI PRZYSZŁOŚCI
W DOBIE REWOLUCJI
PRZEMYSŁOWEJ






Przykładów mogę podawać wiele. W wielu aspektach jesteśmy bardziej zaawansowani niż kraje postrzegane za gospodarczo bardziej rozwinięte. Duże znaczenie ma tutaj jakość kadry inżynierskiej, która pracuje w przemyśle. Otwartość ludzi na nowinki. Ale żeby nie było tak różowo, są obszary, w których jesteśmy daleko w tyle, na przykład procedury bezpieczeństwa, strategię niezawodności, planowanie remontów, procedury, przetargi...

Żyjemy w czasach dużej niepewności i szybkiej zmienności rynków. Według badań liderów przemysłu największe

wyzwania związane są z elastycznością produkcji, niezawodnością instalacji i dostępem do specjalistycznej wiedzy. Te same zagrożenia stoją przed branżą energetyczną. Elektrownie węglowe nie były projektowane do pracy szczytowej, a muszą tak działać. Cyberbezpieczeństwo mieści się w kategorii niezawodności, ale jest tak naprawdę kategorią samą w sobie. To bardzo duże wyzwanie dzisiejszych czasów. Cyberbezpieczeństwo to kultura organizacyjna, to podejście do bezpieczeństwa systemów produkcyjnych, to odpowiednie systemy, procedury i reżimy pracy, to ciągła zmiana.

A specjalistyczna wiedza ekspercka będzie coraz trudniej dostępna. Dlatego też zaawansowana automatyka może pomóc.

Przekształcając swój zakład pracy lub przedsiębiorstwo, warto otworzyć się na wymianę doświadczeń. Uczyć się od najlepszych, podpatrywać. Zaufać firmom międzynarodowym, jak nasza. Emerson jest globalnym koncernem i oczywiście zależy nam, aby sprzedać z zyskiem to co produkujemy. Ale wierzymy, że to, co oferujemy, ma unikalną wartość i może przynieść realny zwrot z inwestycji. ■

 Tomasz Kosik
Dyrektor Generalny Emerson



Emerson Automation Solution
ul. Szturmowa 2 A
02-678 Warszawa
tel. 22-458 92 00
e-mail: info.pl@emerson.com
www.emerson.com

WYDARZENIA

● Centrum kompetencji przy Politechnice Gdańskiej

Politechnika Gdańska zbuduje Centrum Kompetencji STOS (*Smart and Transdisciplinary knOwledge Services*) wyposażone w centra obliczeniowe i pojemne bazy danych. Inwestycja kosztować będzie łącznie 114 milionów złotych. W sumie blisko 60% środków zostanie pozyskanych z programów unijnych oraz zasobów Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju.

Inteligentny budynek z infrastrukturą informatyczną o powierzchni 12 tysięcy metrów kwadratowych pomieści m.in. odporną na wodę, ogień i zakłócenia elektromagnetyczne serwerownię. Znajdzie się w nim również superkomputer, osiem laboratoriów i projektowni oraz sala konferencyjna.

Celem utworzenia STOS jest zwiększenie stopnia komercjalizacji działalności

B+R. Lokalny samorząd ma nadzieję, że Centrum Kompetencji pozwoli na rozwój pomorskich firm i wspomocze instytucje samorządowe.

Na pierwszy rok pracy obiektu planuje się blisko dwieście projektów badawczo-rozwojowych. 25 z nich będzie realizowanych we współpracy z przedsiębiorstwami, które mają coraz chętniej wchodzić w kooperację z uczelniami.

Inwestycja ma zostać zakończona do końca 2021 roku i stanowić będzie część Centrum Informatycznego Trójmiejskiej Akademickiej Sieci Komputerowej (CI TASK).

Źródło: pap

● NASA skorzysta z zalet druku 3D

Izolacja jest niezbędna, aby podczas startu rakiety zbyt szybko się nie nagrzała. Problemem jest jednak dopasowanie jej do niewielkich i ciasnych

wymiarów statków kosmicznych. Dzięki technologii druku 3D naukowcy stworzyli jednak niestandardowe formy, które pasują idealnie.

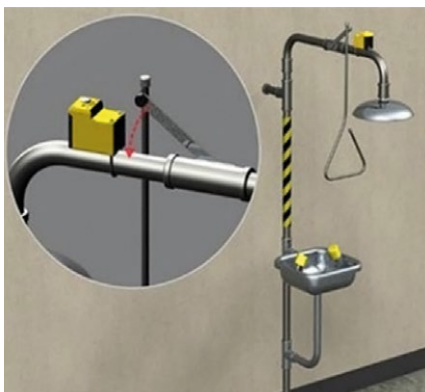
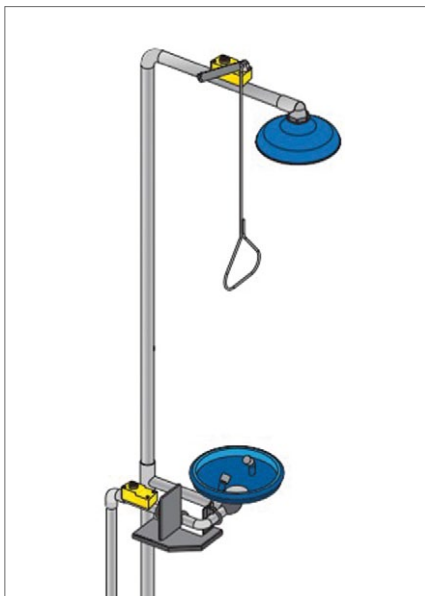
Do izolacji, zarówno dużych, jak i małych elementów, stosuje się pianę natryskową lub tradycyjną izolację. Chroni ona raketę przed ciepłem podczas startu i utrzymuje gaz napędowy w odpowiedniej temperaturze. Jednak ciasne obszary, jak np. wewnętrzne kanały sekcji silnika, wymagają ręcznego rozpylenia pianki.

Dzięki wykorzystaniu druku 3D cała procedura może stać się łatwiejsza. Podczas procesu pianka jest mieszana i wlewana do formy, a następnie rozszerza się, aby idealnie pasować do części. Tym samym wszystko trwa krócej, bez potrzeby skomplikowanego i żmudnego przycinania.

Źródło: nasa.gov; 3ders.org

System kontroli pryszniców bezpieczeństwa

W wielu fabrykach podczas procesu produkcji używane są niebezpieczne dla zdrowia i życia agresywne związki chemiczne. Podczas ich eksploatacji może dojść do zagrażającej pracownikom sytuacji, np. ochłapania twarzy szkodliwymi substancjami. W przypadku tego typu zdarzeń podstawową ochroną są tzw. prysznic bezpieczeństwa, które umożliwiają natychmiastowe obmycie twarzy lub ciała wodą. Systemy te zazwyczaj znajdują się w miejscach, w których nie przeszkadzają podczas normalnego trybu pracy, a tym samym mogą być poza zasięgiem wzroku pracowników. Tym



samym w przypadku zaistnienia sytuacji niebezpiecznej osoba poszkodowana znajdująca się pod prysznicem będzie zdana tylko na siebie. Jeżeli dodamy do tego wysokie ryzyko utraty przytomności, to zagrożenie życia drastycznie rośnie. Aby dostarczyć niezbędną pomoc medyczną w jak najkrótszym czasie (często nawet zapobiec sytuacji zagrożenia życia), stworzony został system, który wykrywa, że prysznic bezpieczeństwa jest wykorzystywany, i przesyła tę informację do odpowiednich służb drogą SMS lub e-mail. Lokalnie może również automatycznie np. zaświecić segment kolumny świetlnej z alarmem dźwiękowym. Omawiany system dedykowany jest do instalacji na istniejących prysznicach bezpieczeństwa, dzięki czemu idealnie nadaje się do instalacji zarówno w nowych, jak i w modernizowanych aplikacjach. System kontroli pryszniców bezpieczeństwa składa się w zasadzie z dwóch elementów. Pierwszy z nich to bezprzewodowa brama komunikacyjna (np. DXM100-B1R3) dedykowana do zbierania sygnałów nawet z 47 modułów podrzędnych. Ma ona również możliwość wysyłania wiadomości SMS oraz e-mail. Drugim elementem systemu jest bezprzewodowy moduł z wbudowanym czujnikiem magnetycznym do bezkontaktowego wykrywania użycia prysznica bezpieczeństwa, np. Q45RDNL. Seria Q45 charakteryzuje się kompaktową obudową w IP67 oraz wbudowanym zasilaniem bateryjnym, dzięki czemu modernizacja każdego prysznica bezpieczeństwa ogranicza się w zasadzie do prostej procedury montażowej. Nie ma konieczności prowadzenia dodatkowych przewodów sygnałowych czy zasilających i tworzenia związanej z tym dodatkowej infrastruktury. Rozwiązania bezprzewodowe dodatkowo eliminują nakład pracy niezbędny do modernizacji okablowania istniejącego w każdym zakładzie przemysłowym. ■



Fot. 1. Element systemu - moduł czujnika: nod Q45RDNL



Fot. 2. Element systemu - moduł bazowy: Gateway DXM100

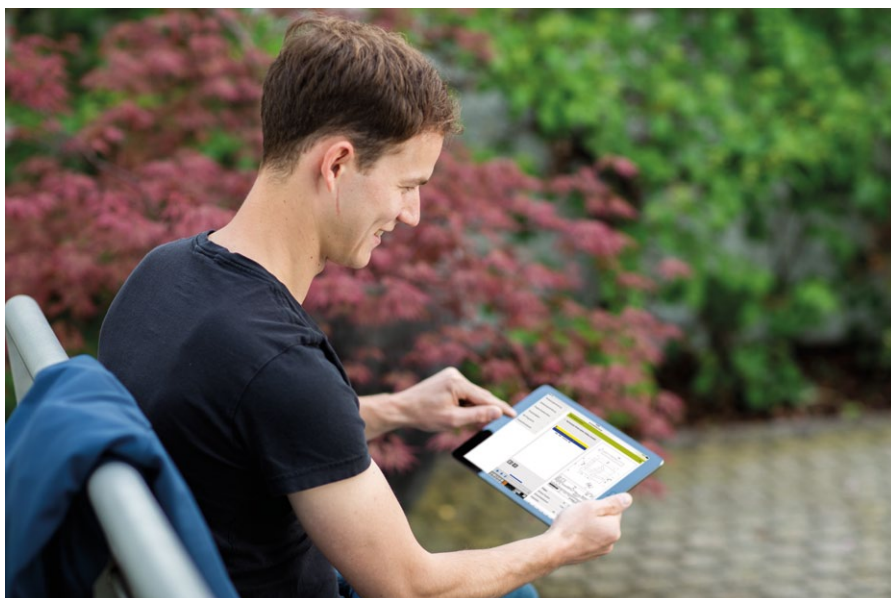


TURCK Sp. z o.o.
ul. Wrocławska 115
45-836 Opole
tel. 77-443 48 00
fax 77-443 48 01
e-mail: poland@turck.com
www.turck.pl

HIT – interaktywna metoda szkoleniowa HEIDENHAIN



HEIDENHAIN Interactive Training HIT to interaktywna i nowoczesna metoda szkoleniowa. Oferuje użytkownikom podstawowe i zaawansowane szkolenia w zakresie programowania maszyn sterowanych numerycznie. Dodatkowo metoda ta wyposażona jest w zestaw ćwiczeń, które umożliwiają sprawdzenie nabytych umiejętności i wykorzystanie ich w konkretnych programach NC.



Cała zawartość kursu dostępna jest na tej platformie, do której nieograniczony dostęp możliwy jest także z urządzeń mobilnych.

Trenerzy posiadają możliwość deponowania na niej własnych materiałów dydaktycznych w personifikowanych grupach, czyli w wirtualnych klasach, a uczniowie posiadają do nich nieograniczony dostęp. W ten sposób możliwe jest podnoszenie własnych kwalifikacji w dowolnym czasie i z dowolnego miejsca.

Oprogramowanie HIT składa się z 4 podstawowych modułów:

• Podstawy frezowania

Moduł ten zawiera wstępne informacje na temat frezowania na maszynach CNC i przekazuje przy tym konieczną podstawową wiedzę. Znajomość tej tematyki jest warunkiem niezbędnym do poprawnego tworzenia programów NC. Dołączone za pomocą hiperłącza pliki PDF zawierają dodatkowe informacje, które umożliwiają indywidualne poszerzanie wiedzy na poszczególne interesujące danego uczestnika kursu tematy, np. dotyczące bloków funkcyjnych sterowania.

• Programowanie konturu

Pierwszym zadaniem tego modułu jest poprawna analiza rysunku technicznego. Po nabyciu przez ucznia tej umiejętności moduł przygotowuje do samodzielnego programowania konturów. Dzięki niemu uczestnik kursu na

Wykorzystując Platformę szkoleniową HEIDENHAIN, użytkownik ma dostęp do wielu testów i ich analizy, która dodatkowo pozwala korygować ewentualne popełnione błędy.

Dzięki metodzie szkoleniowej HIT środowisko oprogramowania NC staje się przyjazne i bardziej zrozumiałe. Niewątpliwą zaletą HIT jest możliwość wykorzystania go zarówno do samodzielnej nauki, jak i do zajęć grupowych.

Pomoce wideo, animacje i interakcje w oprogramowaniu szkoleniowym HIT w znakomity sposób objaśniają wszystkie konieczne funkcje sterowania. Dzięki tym pomocom ich zrozumienie staje się znacznie łatwiejsze i bardzo obrazowe. Powoduje to, że nauka staje się ciekawsza i bardziej atrakcyjna.

Stacja programowania to kolejne narzędzie dydaktyczne, które z punktu widzenia użytkownika jest pulpitem rzeczywistej obrabiarki i doskonałym uzupełnieniem HIT. Nawet bezpłatna wersja demo oprogramowania stacji pozwala na wykonanie wszystkich zadań sprawdzających z konkretnego kursu i dodatkowo obejrzenie symulacji graficznej obróbki zaprogramowanego detalu.

Wirtualna klawiatura z wersji demo umożliwia łatwe wprowadzanie programu w języku dialogowym, podobnie jak na rzeczywistej klawiaturze sterowania.

Platforma szkoleniowa HEIDENHAIN to bardzo popularna w szkołach i na uniwersytetach edukacyjna baza o nazwie Moodle.

podstawie rysunku uczy się optymalnie programować ścieżkę narzędzia skrawającego.

• **Programowanie cykli**

W module tym uczestnik poznaje wiele gotowych cykli programowych i sposoby ich wykorzystania. Dodatkowo przygotowuje się do samodzielnego programowania prostych cykli obróbczych. Dzięki temu tworzony program NC może być znacznie zoptymalizowany.

• **Techniki programowania**

Moduł ten objaśnia zagadnienia różnych technik programowania, które mają na celu skrócenie tworzonego programu i poprawę jego przejrzystości. Wykorzystanie prostych powtórzeń części programu i tworzenie własnych podprogramów w znakomity sposób pozwalają uzyskać te efekty.

Program HIT dostępny jest w czterech wersjach licencyjnych:

• **Demo**

HIT frezowanie – obróbka 3-osiowa DEMO to bezpłatna wersja testowa HEIDENHAIN Interactive Training. Zawiera ona moduł szkolenia „Podstawy frezowania”.

• **Jedno stanowisko**

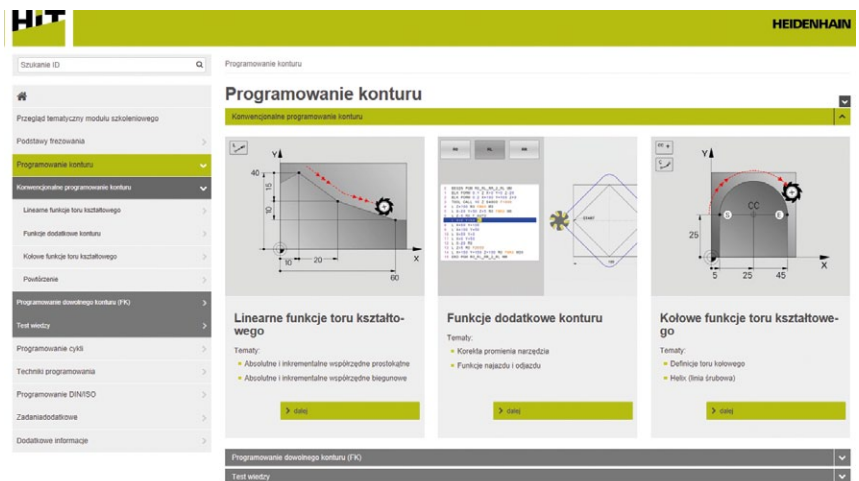
HIT frezowanie – obróbka 3-osiowa JEDNO STANOWISKO jest licencją jednostanowiskową HIT i kosztuje 35,70 €. Czas użytkowania oprogramowania wynosi jeden rok. Pakiet zawiera wszystkie wyżej wymienione moduły.

• **Baza**

HIT frezowanie – obróbka 3-osiowa BAZA (licencja grupowa, 20 miejsc) to jedna z dwóch wersji sieciowych HIT i kosztuje 392,70 €. Pakiet zawiera wszystkie wyżej wymienione moduły.

• **Premium**

HIT frezowanie – obróbka w 3 osiach PREMIUM jest kolejną licencją gru-



Treści testu

Programowanie prostego rowka

Programowanie rowka inkrementalnie

Główne zagadnienie: prosta inkrementalnie

12:13

Wybrać prostokątny detal

```

0 BEGIN PGM 1205947.MI
1 END PGM 1205947.MI
    
```

Frezowanie		X	Y	Z
Pozycja bezpieczna		+150	+150	-100
Odstęp bezpieczny		-	-	+5
Prepozycja		+60	+35	-100

Ø	T	S	F ₁	F ₂	DZ	IZ
10	5	8900	1100	2000	-5	5

pową HIT i kosztuje 785,40 €. Oferuje ona rozszerzony zakres funkcjonalności: oprócz licencji grupowej na 20 uczestników właściciel otrzymuje dodatkową funkcjonalność na platformie szkoleniowej HEIDENHAIN, np. dodatkową pamięć dla dalszych dokumentów i dostęp do forów tematycznych. Pakiet zawiera wszystkie wyżej wymienione moduły.

Z przyjemnością informujemy, że w czerwcu bieżącego roku firma HEIDENHAIN wprowadzi na rynek

HIT 3.0 – nową i dopracowaną wersję oprogramowania. Oprócz poprawy dotychczas występujących błędów, platforma szkoleniowa będzie zawierać znacznie więcej materiałów poglądowych i dydaktycznych. Zapraszamy do korzystania z tej formy nauki.

APS HEIDENHAIN

e-mail: aps@apserwis.com.pl
www.heidenhain.pl

HIT – rewolucja w szkolnictwie zawodowym

HIT – HEIDENHAIN Interactive Training – to nowe interaktywne oprogramowanie szkoleniowe firmy HEIDENHAIN. Każda lekcja z pakietu HIT przedstawiona jest w jasny i przejrzysty sposób. Przekazywane informacje są klarowne i dokładne, a ilustracje i grafy szczególnie wizualizują temat. Dodatkowo wszystkie moduły kończą się dedykowanym ćwiczeniem, którego wykonanie pozwoli jeszcze lepiej zrozumieć i przyswoić informacje. Czy jednak taka platforma nauczania sprawdza się w praktyce? Nasze doświadczenie oraz relacje z polskich szkół pokazują, że jak najbardziej.

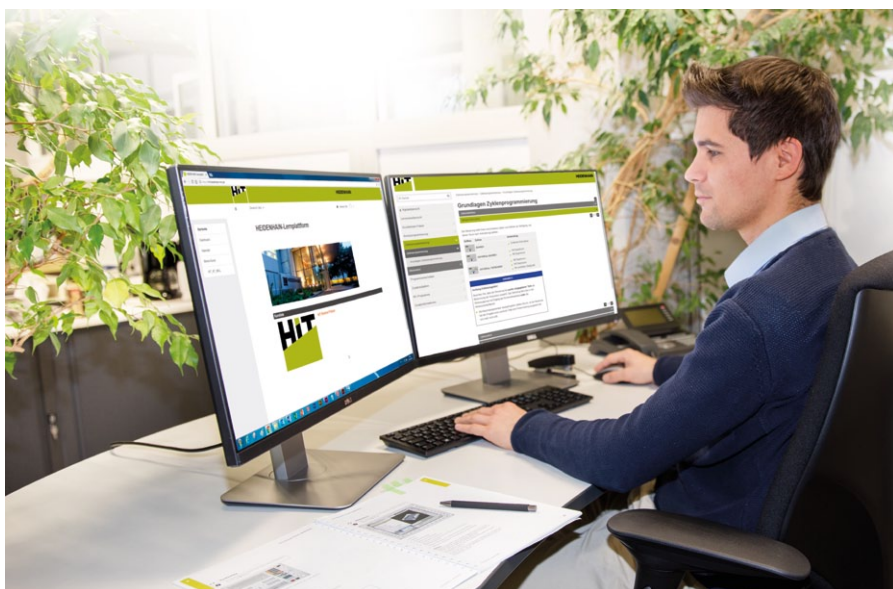
Centra Kształcenia Praktycznego kładą szczególny nacisk na zapewnienie swoim uczniom optymalnego startu w ich karierze zawodowej. Zmotywowani nauczyciele i nowoczesne technologie są tym, co pozwala na nauczenie technicznego zawodu tysięcy studentów rocznie.

Dużo materiału, mało czasu

Nie lada wyzwaniem jest nauczenie programowania CNC w kilkadziesiąt godzin. Przekazanie w tak krótkim czasie wszystkich umiejętności potrzebnych do pisania programów CNC oraz ich sprawdzenie na konkretnych przykładach jest bardzo trudne. Bez ćwiczeń uczniowie nie uzyskają biegłości i pewności w obsłudze sterowań CNC.

Potrzebna jest nowoczesna metoda nauczania, która optymalizuje przekazywanie dużej ilości wiedzy w krótkim czasie, z zachowaniem wysokiej jakości procesu dydaktycznego. Wielu dyrektorów szkół i wykładowców dowiedziało się o platformie szkoleniowej HIT podczas licznych seminariów dla nauczycieli. Część z nich wystąpiła o implementację tego systemu w swoich szkołach, a HEIDENHAIN wspierał wykorzystanie HIT w programach edukacyjnych polskich szkół.

Część placówek już od wiosny 2012 roku używa HIT do efektywnego przekazywania wiedzy o teorii i praktyce podstaw programowania NC w klasie. Ta atrakcyjna i elastyczna nauka obsługi



sterowania HEIDENHAIN zaczyna się od najistotniejszych podstaw programowania CNC, bezpośrednio na stacji do programowania. HIT optymalnie łączy podstawy teorii z ćwiczeniami praktycznymi.

Nauczyciele i wykładowcy podkreślają, że bez stacji do programowania wielu uczniów nie miałoby możliwości uzyskać praktycznej wiedzy i doświadczenia w NC już na początku kształcenia.

Podłączenie klasy do warsztatu

Szkoły zawodowe wykorzystują prawie wszystkie moduły HIT – w zależności od wiedzy i wcześniejszego doświadczenia klasy. HIT jest używany już w pierwszym

i drugim roku nauki jako doskonała ilustracja budowy maszyn CNC, układów osi oraz funkcji i znaczenia punktów odniesienia oraz podstaw stosowania sond pomiarowych. Uczniowie zdobywają również wiedzę o układzie i częściach programu NC.

Dzięki HIT w szkołach zawodowych tworzy się możliwość płynnego przejścia ze stanowisk do programowania na prawdziwą maszynę. Stacje do programowania mogą być zintegrowane w sieci wewnętrznej. Programy tworzone i testowane w klasie na symulatorze mogą być bezproblemowo przesłane i wykonane na prawdziwej obrabiarce CNC.

Interaktywna nauka zwiększa motywację

Motywacja uczniów znacząco wzrosła od wprowadzenia nowych metod nauczania – takie wypowiedzi często pojawiają się w rozmowach o HIT. Narzędzie to symuluje ważne aspekty tworzenia programów, używając konkretnych przykładów. Użytkownik jest interaktywnie naprowadzany na poprawne rozwiązanie dzięki realistycznym scenariuszom.

Ale HIT jest nie tylko dla uczniów. Nauczyciele również zyskują wiele na korzystaniu z tej platformy szkoleniowej. Uczniowie mogą uczyć się sami, co daje nauczycielom więcej czasu na rozwijanie tematu i indywidualne podejście do ucznia, nie zakłócając nauki reszty klasy.

Nadchodzi HIT

Interaktywny trening firmy HEIDENHAIN jest doskonały do niezależnej nauki – mówią uczniowie. Aplikacja jest tak zaprojektowana, żeby nauka postępowała w bezpośrednich i łatwo zrozumiałych krokach. Często przywoływany jest przykład cykli, które sprawiają kłopoty początkującym operatorom, a w programie opisane są bardzo przejrzysto. HIT zawsze pokazuje krok po kroku, co należy zrobić.

HIT usprawnia codzienne ćwiczenia. Dyrektorzy są bardzo entuzjastycznie nastawieni:

– Dawniej nasi uczniowie uczyli się na papierze. Teraz od razu uczą się obsługi sterowania na stacji do programowania.



Jest to bardzo ważne, ponieważ egzamin końcowy może być pisany zarówno na papierze, jak i na sterowaniu HEIDENHAIN. Jednakże większość naszych uczniów decyduje się zdać egzamin na sterowaniu. Taka metoda pozwala na pełną weryfikację programu i pozwala dodatkowo w trybie testowym zobaczyć obrabiany detal.

Jest to niekończący się HIT

Poprawa ocen wystawianych uczniom sama pokazuje, jak wiele korzyści płynie z przejścia na interaktywną metodę nauczania. W szkole zawodowej praktyczne przykłady i dokładnie wyjaśniona teoria są niezastąpionymi elementami efektywnego przekazywania wiedzy. Opinie o nowym oprogramowaniu szkoleniowym HIT są niezmiennie pozytywne.

Wykorzystanie HIT w każdym kolejnym roku szkolnym jest coraz większe.

Wiele centrów kształcenia zawodowego planuje wprowadzenie nowych technologii NC w warsztacie, więc jego wykorzystanie w nauce znacząco wzrośnie. Dzięki HIT większość uczniów podejmuje się egzaminów końcowych na sterowaniu HEIDENHAIN, co potwierdza, że uczniowie czują się pewnie w realnej obsłudze sterowania. Jest to ważne dla nich jako przyszłych operatorów, a być może jeszcze ważniejsze dla ich przyszłych pracodawców. ■

APS HEIDENHAIN

e-mail: aps@apserwis.com.pl
www.heidenhain.pl

reklama

Które wydanie
jest dla Ciebie?

7-8/2019

Systemy automatyzacji w górnictwie
Automatyzacja transportu szynowego

9/2019

Automatyka w energetyce
Automatyka w przemyśle spożywczym

10/2019

Hydraulika, pneumatyka i sterowanie

Zdalny nadzór, dostęp i predykcja zdarzeń
w przetwornicach częstotliwości VLT® i VACON®

Danfoss DrivePro® Remote Monitoring, Danfoss DrivePro® Remote Expert Support

Krzysztof Kania

Gwałtowny rozwój przemysłowych i komercyjnych sieci komunikacyjnych oraz komunikacji mobilnej 4G umożliwił powstanie usług zdalnego dostępu i ciągłego monitorowania układów napędowych opartych o przetwornice częstotliwości.

Stabilność prowadzenia procesów technologicznych wymaga niezawodnego działania wielu układów pracujących w systemie wytwórczym. Bardzo często przetwornica częstotliwości napędzająca istotny dla procesu silnik i maszynę roboczą (pompę obiegową, wentylator spalin, kompresor i inne.) jest kluczowym elementem takiego układu. Przetwornica, sterując silnikiem, integruje w sobie bardzo wiele istotnych parametrów pracy układu, które mogą być wykorzystywane do analizy stanu samej przetwornicy, jak również stanu silnika i maszyny roboczej. Z najistotniejszych mogą to być: częstotliwości wyjściowe, prądy robocze, momenty, napięcie szyny DC, moc, energia, temperatury (przetwornicy, uzwojeń, łożysk), drgania silnika, czas pracy układu i inne. Możliwość rejestracji i analizy tych parametrów może pozwolić na zapobieżenie uszkodzeniom układu poprzez odpowiednią, wcześniejszą reakcję obsługi (np. przełączenie na system zapasowy) oraz przewidzenie konieczności przeprowadzenia sprawdzeń i remontów układu napędowego w trybie planowym. W przypadku wystąpienia nieprawidłowości szybka reakcja specjalisty (np. inżyniera dostawcy układu), zapewniona przez zdalny dostęp do nastaw przetwornicy, statusów i charakterystyk pracy, może być bardzo istotna i przyczynić się do minimalizacji czasu postoju, a co za tym idzie – do redukcji kosztów obsługi serwisowej, gdyż np.



nie jest potrzebny przyjazd specjalisty na miejsce. Dostrzegając zalety takiego rozwiązania oraz obserwując trendy rynkowe (m.in. IIoT, Industry 4.0), Danfoss opracował dwie niezależne usługi, pozwalające na realizację zdalnego dostępu i zdalnego monitorowania dostarczanych przez siebie przetwornic i urządzeń z nimi współpracujących.

Remote Expert Support

Usługa polega na zapewnieniu zdalnego dostępu do przetwornic ściśle określonego specjalisty Danfoss. Użytkownik, w przypadku problemów z przetwornicą, prosi o zdalną analizę stanu przetwornicy. Po weryfikacji rejestru zdarzeń, nastaw parametrów i trendów obrazujących pracę układu można określić, na czym polega problem, i podjąć odpowiednie kroki korekcyjne, jak np. zmiana nastaw. W razie potrzeby po uzgodnieniu z obsługą można przeprowadzić zdalne uruchomienie przetwornicy.

Remote Monitoring

Jest to usługa umożliwiająca rejestrowanie bieżących parametrów pracy przetwornicy oraz zdarzeń na wydzielonych serwerach Danfoss w tzw. chmurze. Dane przechowywane są na serwerach przez określony czas, np. miesiąc, i po tym okresie



DrivePro® Remote
Monitoring

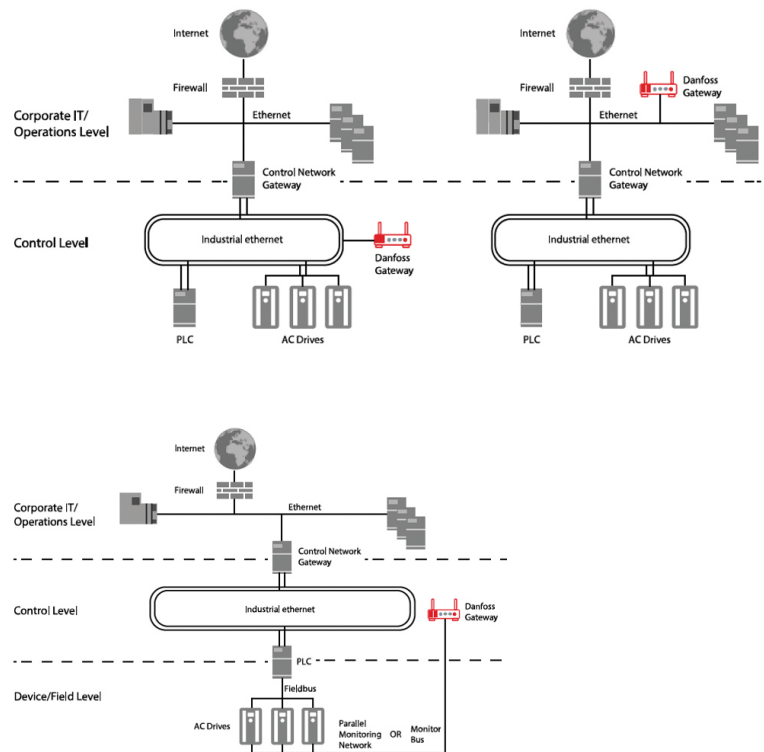


DrivePro® Remote
Expert Support

DrivePro® Remote Monitoring oraz DrivePro® Remote Expert Support to nowe usługi Danfoss Drives w zakresie integracji sieciowej napędów serii VLT® i VACON®

są one odpowiednio nadpisywane, tak aby zawsze była dostępna do analizy odpowiednia partia danych historycznych. Dane z parametrami pracy układu napędowego przetwornica – silnik – maszyna robocza w trybie online analizowane są przez algorytmy testujące i zamieniane na informacje istotne dla użytkownika. Gdy nastąpi odstępstwo od przyjętych reguł pracy, użytkownik natychmiast dostaje powiadomienie, np. poprzez e-mail lub sms. Na tej podstawie można określić odpowiednio wcześniej konieczność zatrzymania maszyny, wykonania przeglądów i ewentualnych napraw. Planowe wykonanie określonych czynności zmniejsza koszty przestoju i minimalizuje ryzyko niespodziewanego zatrzymania procesu. Istotnymi parametrami wskazującymi na stan i zachowanie się układu napędowego, które podlegają zapisowi i analizie, są np. m.in. temperatura łożysk i uzwojeń silnika, temperatury modułów mocy przetwornicy, drgania silnika, stan uzwojeń silnika, czas pracy wentylatorów chłodzących i inne (w zależności od konfiguracji i dostępności sygnałów). Dostęp do danych odbywa się po zalogowaniu przez internetowy portal klienta, gdzie stan każdego z napędów jest reprezentowany w przystępny i klarowny sposób w postaci graficznej, trendów, danych tabelarycznych. Dla przetwornic wyposażonych w DataLogger – szybki (co 1 ms) zapis danych do pamięci EPROM przetwornicy (np. seria NXP, 100) można pobrać zdalnie plik DataLoggera i analizować go z utrzymaniem wysokiej gęstości rejestrowanych danych. Istotną funkcją jest również automatyczny backup parametrów przetwornicy (kopia nastaw przechowywana w chmurze), który może posłużyć w momencie konieczności ponownego sparаметryzowania sterowania przetwornicą jako plik wzorcowy. Może to być przydatne, gdy uszkodzeniu uległby np. moduł sterowania przetwornicy, w którym są przechowywane parametry.

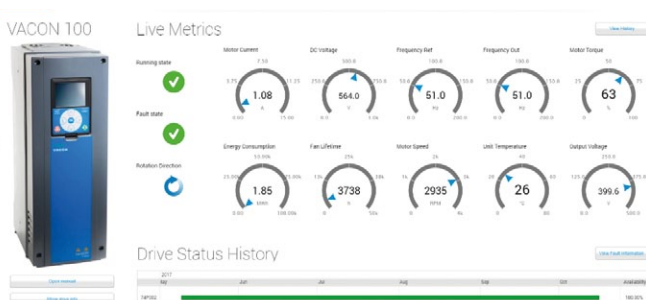
Fizycznie podłączenie przetwornicy częstotliwości lub grupy przetwornic może odbywać się poprzez magistralę CAN, RS232/485 lub Ethernet do specjalizowanego modułu Danfoss Gateway. Gateway może być włączony do pracy na różnych poziomach sieci, np. sieć ethernetowa ogólna przedsiębiorstwa,



Realizacja połączenia przetwornic do gatewaya Danfoss, może odbywać się na różnych poziomach sieci. Zawsze z zapewnieniem bezpieczeństwa danych i kontrolą dostępu osób upoważnionych. Warunki pracy i zakresy odpowiedzialności są określone w umowie usługi

wydzielona z sieci ogólnej sieć przemysłowa, lub połączenie może być zrealizowane bezpośrednio z gatewaya do sieci 4G – z pominięciem fizycznej sieci klienta (dostępne dla serii przetwornic VACON®). Dostarczony gateway jest instalowany przez pracownika Danfoss i skonfigurowany z uwzględnieniem restrykcyjnych wymogów zapewnienia bezpieczeństwa dostępu do danych, co jest potwierdzone certyfikatem, wydawanym przez zewnętrzną, specjalistyczną firmę.

Usługi Remote Expert Support, jak i Remote Monitoring podlegają opłacie, w postaci rocznego abonamentu, którego wysokość uzależniona jest od ilości podłączonych przetwornic. Warunki świadczenia usługi oraz zakresy odpowiedzialności są precyzyjnie określone w umowie. Usługa dostępna jest praktycznie dla wszystkich serii przetwornic serii VLT® i VACON®.



Przykładowy panel kontrolny usługi DrivePro® Remote Monitoring. Na ekranie dostępne są wszelkie niezbędne parametry pracy przetwornicy bieżące i historyczne. Dane pracy na bieżąco rejestrowane są na dedykowanych serwerach Danfoss

Danfoss

Danfoss Poland Sp. z o.o.
ul. Chrzanowska 5
05-825 Grodzisk Mazowiecki
tel. 22-755 06 68
e-mail: bok@danfoss.com
www.danfoss.pl



Zobowiązanie na cały okres eksploatacji

Japońska firma FANUC od lat cieszy się opinią niezawodnego partnera technologicznego, który słynie zarówno z ogromnej dbałości o jakość produktu, jak i odpowiedzialnej opieki nad nim w całym okresie eksploatacji. Tajemnica sukcesu producenta tkwi bowiem w podejściu do klienta i jego potrzeb. FANUC, podobnie jak doświadczony lekarz w relacji z pacjentem, dba o wzajemne zrozumienie i zaufanie, by wspólnie podejmować optymalne decyzje terapeutyczne. W przypadku produkcji przemysłowej recepta obejmuje innowacyjne rozwiązania technologiczne oraz wieloletnią i troskliwą opiekę przeglądowo-serwisową.

W ramach szerokiej oferty produkcyjnej firmy FANUC można znaleźć systemy sterowania CNC, napędy do maszyn, 130 modeli robotów przemysłowych, lasery oraz bezkonkurencyjne obrabiarki przemysłowe stworzone do precyzyjnej obróbki metali oraz tworzyw sztucznych. U progu czwartej rewolucji przemysłowej firma FANUC oferuje również narzędzia softwarowe, pozwalające na łączenie maszyn w lokalną sieć, a także na zdalną komunikację człowieka z maszynami.

Wszystkie produkty marki FANUC bazują na niezawodnych napędach i sterowaniach CNC, rozwijanych przez firmę FANUC już od ponad 60 lat, pracujących w ramach wspólnej platformy sterowniczej, w myśl hasła: One FANUC. Ciągłe udoskonalanie autorskich systemów sterowania FANUC przekłada się na coraz wyższy poziom zaawansowania technologicznego wszystkich produktów powstających w zakładach producenta. W efekcie do przemysłu trafiają maszyny coraz szybsze, coraz bardziej wydajne i coraz lepiej dopasowane do zmieniających się potrzeb rynku.

W ramach oferty usług uzupełniających firma FANUC oferuje użytkownikom swoich produktów nieograniczony dostęp do szerokiej sieci lokalnych oddziałów rozsianych po całym świecie (w tym 20 w Europie), gdzie oprócz szerokiej gamy produktów znajdują także specjalistyczne szkolenia oraz profesjonalne wsparcie techniczne.



Każda część zamienna – kiedykolwiek jest potrzebna, gdziekolwiek jest potrzebna

Popularne stwierdzenie, że „nic na świecie nie trwa wiecznie”, dotyczy nie tylko maszyn, które w środowisku przemysłowym wcześniej czy później ulegają zużyciu. Na szczęście, wiedzą o tym zarówno ich producenci, podkreślający potrzebę regularnej konserwacji, jak i użytkownicy, którzy poszukują sposobów, by maksymalnie wydłużyć żywotność parków maszynowych.

Jedną z cech wyróżniających firmę FANUC jest jej aktywność i troska o klienta właśnie w obszarze konserwacji, gdzie podobnie jak dobry lekarz, potrafi

ona nie tylko dobrać właściwe środki przewyższające problemy, ale także zaoferować klientowi skuteczną profilaktykę. Producent udostępnia użytkownikom swoich produktów stały dostęp do pełnego portfolio oryginalnych części zamiennych (opracowanych i wyprodukowanych w fabrykach FANUC) wraz z 12-miesięczną gwarancją. Co ważne, każdy klient może mieć pewność, że FANUC będzie dostarczał zamówione części przez okres co najmniej 25 lat od momentu zakupu produktu.

e-sklep FANUC dostępny 24/7

W celu ułatwienia klientom dostępu do stanów magazynowych części, spraw-

dziania cen i możliwości ich dostarczenia do konkretnych zakładów, FANUC stworzył intuicyjną wyszukiwarke internetową (www.estore.fanuc.eu). Zainteresowani znajdą w niej ponad 60 tys. oryginalnych części zamiennych dostępnych online 24/7. Producent oferuje możliwość zakupu nowych części z atrakcyjnym rabatem w przypadku, gdy klient zdecyduje się zwrócić uszkodzoną część. Sklep internetowy FANUC oferuje również bezpłatną przesyłkę ekonomiczną.

Duża dostępność części zamiennych w połączeniu z dobrze rozwiniętą siecią logistyczną zapewniają, że niezbędne komponenty trafiają do miejsca przeznaczenia bardzo szybko, niezależnie od pory dnia czy nocy.

Gwarantowany dostęp do części i brak kosztów magazynowania

Usługa Dedykowany Magazyn Części to ciekawa propozycja firmy FANUC dla klientów, którzy są wierni zasadzie „przezorny, zawsze ubezpieczony”. Umożliwia ona użytkownikom dostęp do kluczowych części zamiennych bez konieczności ich magazynowania. W praktyce oznacza to, że firma FANUC magazynuje określone części na wyłączność i wydaje je na życzenie klienta we wspólnie ustalonych terminach. Ważną zaletą tej usługi jest możliwość korzystania ze stałej ceny, ograniczenie kosztów magazynowania oraz zminimalizowanie ryzyka, że część nie będzie dostępna od ręki w przypadku konieczności pilnej wymiany.

Europejskie Centrum Napraw FANUC

Symbolem produktów FANUC jest niezawodność idąca w parze z niskimi kosztami eksploatacji. Wynika to za-



równy z przemysłowej struktury maszyn i urządzeń (bazującej na ograniczonej liczbie komponentów mechanicznych wymagających opieki serwisowej), jak również przyjaznych form wsparcia klienta w obszarze pieczy nad maszynami.

W przypadku, gdy istnieje konieczność poprawy kondycji robota czy maszyny poprzez wymianę podzespołu, FANUC oferuje klientowi wybór sposobu jego pozyskania. Może on zakupić nową część w sklepie internetowym lub naprawić dotychczas użytkowany komponent, korzystając z usług Europejskiego Centrum Napraw FANUC. Pierwsza możliwość z pewnością jest opcją rekomendowaną w przypadku, gdy część jest potrzebna niezwłocznie (w ciągu 24 h), jednak gdy klient może pozwolić sobie na kilkudniowy termin oczekiwania na naprawę, koszty uzyskania części są znacznie niższe. Warto dodać, że nie ma tu „ograniczeń wiekowych” – centrum naprawia nawet 30-letnie komponenty, przywracając im drugą młodość.

Firma FANUC wszystkie części, niezależnie od tego, czy są nowe, czy też naprawiane, traktuje z taką samą powagą. Wszystkie objęte są taką samą gwarancją, zapakowane w takie samo oryginalne opakowanie i w stu procentach sprawne, co oznacza, że po naprawie nie wymagają testowania ich sprawności na maszynie u klienta.

Europejskie Centrum Napraw FANUC to wyjątkowy dział w strukturze organizacyjnej producenta, charakteryzujący się wysokim poziomem zaawansowania technicznego w obszarze napraw OEM. Wyposażony jest w oryginalne stanowiska badawcze i obsługiwany przez wysokiej klasy specjalistów, wyszkolonych w Japonii przez tamtejszych techników, znających produkty marki FANUC od podszewki. W ramach kompetencji Europejskiego Centrum Napraw leży naprawa, wymiana i modernizacja urządzeń i części marki FANUC. Ponadto pracownicy działu zajmują się aktualizacją oprogramowania, realizacją pełnych testów funkcjonalności oraz zatwierdzaniem testów bezpieczeństwa na potrzeby oznakowania CE, poświadczającego, że komponent spełnia wymagania dyrektyw tzw. „Nowego Podejścia” Unii Europejskiej (UE).

Naprawa silników, napędów, paneli sterowania i osprzętu

Zespół specjalistów Europejskiego Centrum Napraw FANUC w zakresie swojej szerokiej działalności oferuje pełną obsługę przy naprawach silników – zarówno serwo, jak i silników wrzecionowych – testy wsteczne EMF, wymianę zespołów hamulcowych, a także ich czyszczenie i malowanie w standardzie. Od remontu kapitalnego po dedykowane usługi naprawcze napędów – serwo



i wrzecion stosowanych w obrabiarkach oraz zasilaczy i napędów dedykowanych dla robotów sześćoosiowych.

Inteligentna elektronika stanowiąca kluczowy element współczesnych środków automatyzacji produkcji odgrywa ogromne znaczenie także w panelach sterowania stosowanych w produktach marki FANUC. W związku z tym Europejskie Centrum Napraw FANUC oferuje pełne spektrum usług testowania, diagnostyki i napraw paneli sterowania zarówno dla płytek drukowanych (PCB), sterowań CNC, jak i robotów przemysłowych.

Europejskie Centrum Napraw FANUC, wspierane przez japońską centralę, bazuje na najnowocześniejszym sprzęcie badawczym, oryginalnych częściach zamiennych marki FANUC, a także wieloletnim doświadczeniu specjalistów w obszarze obsługi i rozwoju efektywnych przyrządów diagnostycznych.

Usługi reaktywne – wskaźnik napraw przy pierwszej interwencji wynosi 99,7%

Największym wyzwaniem współczesnej produkcji przemysłowej jest maksymalne ograniczenie nieplanowanych przestoju produkcji. Dlatego FANUC zachęca swoich klientów do tego, by korzystali ze standardowych bądź spersonalizowanych, szytych na miarę umów

serwisowych, które mają na celu przyspieszyć czas reakcji serwisu w przypadku potrzeby wykonania naprawy. Usługi oferowane przez firmę FANUC można łączyć w dowolne konfiguracje, tak aby finalny produkt był jak najbardziej zbliżony do indywidualnych oczekiwań.

Inwestycja w pracowników

Podobnie jak profilaktyka u pacjenta, tak planowa konserwacja w przypadku urządzeń mechanicznych ma ogromne znaczenie. W efekcie dobrze zaplanowanych i celowych działań użytkownicy parków maszynowych wpływają na poprawę stabilności procesów produkcyjnych oraz wydłużenie okresu eksploatacji, co skutkuje obniżeniem kosztów utrzymania maszyn i urządzeń. Aby jednak maszyny mogły służyć jak najdłużej, niezbędni są ludzie, dobrze wyszkoleni specjaliści potrafiący je obsługiwać.

Firma FANUC z myślą o użytkownikach swoich produktów stworzyła Akademię FANUC, która umożliwia pracownikom je obsługującym zdobywanie wiedzy i praktycznych umiejętności, oferując szeroki wachlarz autorskich szkoleń dostosowanych do potrzeb pracowników początkujących oraz zaawansowanych. Szkolenia odbywają się w specjalnym Centrum Szkoleniowym w odpowiednio dobranych i wyposażonych salach. Pracownicy firmy FANUC

doskonale zdają sobie sprawę z korzyści płynących dla obu stron, jakie niesie ze sobą posiadanie odpowiednich specjalistów w siedzibach swoich klientów. W przypadku pojawienia się jakichkolwiek problemów w zakładzie osoba wcześniej przeszkolona o wiele szybciej i lepiej radzi sobie z komunikacją z inżynierem FANUC, znacznie ograniczając interwencję w czasie. Odwołując się do opinii serwisantów firmy FANUC, warto również wspomnieć, że zdalna konsultacja z osobą przeszkoloną bardzo często pozwala na rozwiązanie problemu bez interwencji serwisowej, co przekłada się na konkretne oszczędności dla zakładu.

Uzupełnieniem ogromnej puli usług wsparcia posprzedażowego jest działający od niedawna portal MyFANUC, umożliwiający klientom zarejestrowanym w systemie zdalny dostęp do elektronicznych wersji broszur informacyjnych oraz systematycznie uzupełnianej bazy nowych dokumentacji technicznych przeznaczonych dla operatorów, jak również służb utrzymania ruchu.

Wszystkie wymienione wcześniej możliwości dostępne są także dla klientów w Polsce, którzy za pośrednictwem polskiego serwisu firmy FANUC mogą liczyć na profesjonalne i kompleksowe wsparcie. Szeroki wachlarz usług odpowiada na indywidualne potrzeby oraz oczekiwania coraz szerszego grona klientów, przyczyniając się do rozwoju mocy produkcyjnych zakładów przemysłowych w Polsce. ■

Dodatkowe informacje www.fanuc.pl

FANUC

FANUC Polska Sp. z o.o.

ul. Tadeusza Wendy 2

52-407 Wrocław

tel. 71-776 61 60

fax 71-776 61 69

www.fanuc.pl

KAWEFLEX® SERVO 9YSL(St)CY-J

- udoskonalona generacja kabli silnikowych

TKD Polska prezentuje przewód KAWEFLEX® SERVO 9YSL(St)CY-J, który dedykowany jest do okablowania serwonapędów oraz przetwornic częstotliwości. Przeznaczony jest do wykonywania instalacji ruchomych, bez wymuszonych prowadzeń, oraz do instalacji stałych. Można go stosować w warunkach suchych, jak również w wilgotnych i mokrych pomieszczeniach. Dostępny w wersji z czarną zewnętrzną izolacją (DB – *direct burial*), dzięki czemu nadaje się do stosowania na zewnątrz i układania bezpośrednio w ziemi.

Dopracowana niższa pojemność powoduje, że możliwe są dłuższe długości kabli między silnikiem a przetwornikiem częstotliwości. Warto również wspomnieć o aprobaście UL/CSA – która sprawia, że działalność eksportowa jest jeszcze łatwiejsza dla naszych klientów. Wspomniany UL (zatwierdzony dla 1 kV) w połączeniu z ognioodporną i samogasnącą osłoną zewnętrzną z PVC oraz izolacją żył z polipropylenu (PP/symbol: 9Y), który należy do grupy poliolefin, oferuje najlepsze warunki do bezpośredniego montażu równoległego z innymi kablami, które również przenoszą napięcie robocze do 1000 V. W rezultacie można pominąć układanie oddzielnych koryt kablowych. To nie tylko tworzy więcej wolnej przestrzeni, ale także zmniejsza koszty montażu i inwestycji.

KAWEFLEX® SERVO 9YSL(St)CY-J ma dopuszczalną temperaturę przewodu 90°C, charakteryzuje się mniejszymi stratami mocy i wyższą obciążalnością prądową. Zwiększona wytrzymałość dielektryczna zapewnia rezerwy bezpieczeństwa w aplikacji, dzięki czemu kable są dobrze dostosowane do regularnie występujących szczytów napięcia konwertera. Podwójne ekranowanie z laminowanej folii aluminiowej i ekranowanie cynowanych przewodów miedzianych o wysokim stopniu pokrycia gwarantuje bezproblemowe działanie przetwornic częstotliwości.

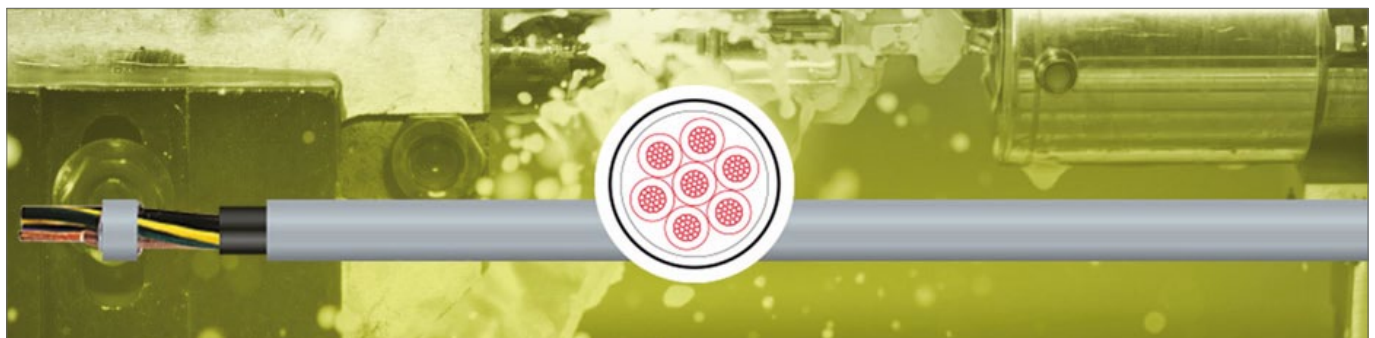
Kable serii KAWEFLEX® SERVO 9YSL (ST)CY są dostępne w dwóch podstawowych wariantach: jako czteroprzewodowe z jednowarstwowym spletem i przezroczystą osłoną PVC oraz jako wersja 3x3-rdzeniowa z koncentrycznym

spletem oraz czarnym płaszczem PVC. Występują w przekrojach (zarówno w wykonaniu 3-, jak i 4-żyłowym) od 1,5 mm do 240 mm. Na specjalne życzenie klienta dostępna jest inna kolorystyka izolacji jako produkt w konkurencyjnym terminie produkcyjnym. ■

TKD
Cables in motion

TKD Polska Sp. z o.o.
ul. Szyszkowa 35/37
02-285 Warszawa
www.tkd-polska.pl

reklama



member of the TKH Group <

www.tkd-polska.pl

TKD
Cables in motion

Urządzenie z certyfikatem bezpieczeństwa od firmy MEAN WELL można podłączyć bezpośrednio do dowolnego gniazda ściennego AC

Firma RS Components oferuje zasilacze 60 W do przenośnego sprzętu medycznego

Firma RS Components (RS), marka handlowa Electrocomponents plc (LSE:ECM), globalnego dystrybutora wielokanałowego, wprowadziła trzy nowe gamy zasilaczy wtyczkowych, które mają certyfikaty bezpieczeństwa zgodne z najnowszymi międzynarodowymi normami w zakresie medycyny i opieki zdrowotnej.

Zasilacze MEAN WELL GSM60E i GEM60I są przeznaczone do użytkowania wraz z domowymi urządzeniami medycznymi, przenośnymi urządzeniami medycznymi i urządzeniami medycznymi, które wymagają zasilacza AC do użytku w różnych obszarach na świecie. Przykładowe zastosowania obejmują glukometry, ciśnieniomierze, nebulizatory, inhalatory i urządzenia do leczenia bezdechu sennego.



Zasilacz GSM60E to urządzenie klasy II z podwójną izolacją i standardową europejską wtyczką 2-bolcową. Model GEM60I to międzynarodowa wersja używana wraz z czterema wymiennymi wtyczkami do europejskich, amerykańskich, brytyjskich i australijskich gniazd zasilania AC. Oba zasilacze można podłączyć bezpośrednio do gniazda ściennego AC bez konieczności korzystania z kabla AC, co obniża łączny koszt sprzętu i gwarantuje oszczędność miejsca.

Zasilacze obsługują napięcie wejściowe od 80 do 264 V AC i są dostępne w wersjach o napięciu wyjściowym 5, 7,5, 9, 12, 15, 18, 24 lub 48 V DC. Wyjściowa moc znamionowa wynosi od 30 do 60 W.

Zastosowano też zabezpieczenia przed zwarcieniem, przeciążeniem i zbyt wysokim napięciem.

Elementy, które mają krótko- lub długotrwały kontakt z pacjentem, oferują dwa zabezpieczenia pacjenta (MOPP) oraz obudowę typu BF, co sprawia, że każdy zasilacz spełnia wymogi normy IEC 60601-1 w zakresie zastosowań medycznych. Prąd upływowy ma wartość poniżej 100 μ A, a zużycie energii bez obciążenia jest niższe niż 0,15 W. Wydajność energetyczna to maksymalnie 90%, zaś wszystkie urządzenia są zgodne z przepisami dotyczącymi wydajności energetycznej DoE Level VI (Level V dla modeli o niskim napięciu) i EU ErP (12–48 V).

Zasilacze są zamknięte w ognioodpornych obudowach klasy 94V-0 o zabezpieczeniu przed wnikaniem IP22. Rozmiar obudowy wynosi zaledwie 75,5 × 32 × 47,5 mm w przypadku modelu GSM60E i 75,5 × 39,1 × 56,2 mm w przypadku modelu GEM60I. Zakres temperatury roboczej to od -30 do +70°C, a wilgotność sięga 90%.

Oba zasilacze firmy MEAN WELL są obecnie dostępne w ofercie firmy RS w regionach EMEA oraz Azji i Pacyfiku.

Informacje o RS Components

RS Components i Allied Electronics i IESA to marki handlowe spółki Electrocomponents plc, globalnego wielokanałowego dystrybutora produktów dedykowanych inżynierom. Oferujemy ponad 500 tysięcy produktów



przemysłowych i elektronicznych, pochodzących od ponad 2500 wiodących dostawców, oraz świadczymy szeroką gamę usług na najwyższym poziomie ponad milionowi klientów. Działając w 32 krajach, dostarczamy produkty różnymi kanałami i wysyłamy ponad 50 tysięcy paczek dziennie.

Spółka Electrocomponents jest notowana na londyńskiej giełdzie Papierów Wartościowych i w roku finansowym zakończonym w piątek, 31 marca 2018 roku, osiągnęła przychody rzędu 1,71 mld funtów brytyjskich. ■

Więcej informacji na stronie: pl.rs-online.com



RS Components Sp. z o.o.
ul. Puławska 303
02-785 Warszawa
tel. 22-223 11 11
fax 22-223 11 00
e-mail: bok@rspoland.com
pl.rs-online.com



Kim chciałeś zostać, będąc dzieckiem?

Twoja ambicja zaprowadziła Cię do świata inżynierii, a Twoje pomysły kształtują jego przyszłość. Jednak by robić to, co robisz najlepiej, potrzebujesz czasu na skupienie się na tym, co naprawdę się liczy.

Jesteśmy dystrybutorem produktów dla automatyki, elektroniki i utrzymania ruchu i od 80 lat pomagamy naszym klientom osiągnąć ich cele.

Wspieramy wszystkich pełnych inspiracji. Wspieramy inżynierów jutra.

We're here

for the **inspired**

Profesjonalna pomoc techniczna | Wiodący dostawcy | Dostawa do 24h lub do 48h



Dwu- oraz jednokanałowe transformatory izolacyjne firmy Bourns spełniają normy motoryzacyjne

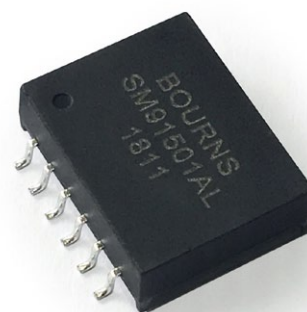
Nowe transformatory sygnałowe przeznaczone do monitorowania akumulatorów

Firma RS Components (RS), marka handlowa Electrocomponents plc (LSE: ECM), globalnego, wielokanałowego dystrybutora, poinformowała dzisiaj o dostępności dwóch transformatorów sygnałowych BMS (ang. *battery monitoring system*, systemy monitorowania akumulatorów) firmy Bourns.

Nowe moduły SM91501AL i SM91502AL to odpowiednio dwu- i jednokanałowe transformatory izolacyjne zawierające dławiki skompensowane, umożliwiające tłumienie zakłóceń w zastosowaniach BMS. Zapewniające zgodność z normą AEC-Q200 obowiązującą w zastosowaniach motoryzacyjnych, moduły te są również używane w projektach referencyjnych z urządzeniami do monitorowania akumulatorów LTC6804-1/6811 firmy Analog Device oraz MC33771/33772 firmy NXP.

Charakterystyka elektryczna urządzeń obejmuje napięcie robocze 1600 V DC oraz 1000 V DC odpowiednio dla modeli SM91501AL i SM91502AL, a także wysokie napięcie przebicia izolacji 4300 V DC. Kolejnymi cechami tych modeli są: rozszerzony zakres temperatury od -40 do +125°C, obsługa komunikacji szeregowej daisy chain isoSPI i zgodność z wymogami dyrektywy RoHS.

Urządzenia Bourns SM91501AL i SM91502AL są obecnie dostępne w RS w regionach EMEA oraz Azji i Pacyfiku.



Urządzenia do szybkiego magazynowania energii spełniają najbardziej wymagające przepisy dotyczące odporności na wilgoć

Wytrzymałe kondensatory o dużej gęstości energii firmy Vishay

Firma RS Components (RS), marka handlowa Electrocomponents plc (LSE:ECM), globalnego dystrybutora wielokanałowego, wprowadziła do oferty nową serię wzmocnionych kondensatorów 225 EDLC-R ENYCAP™ firmy Vishay/BC Components. Zaprojektowane do magazynowania energii w zastosowaniach przemysłowych, energii odnawialnej oraz motoryzacyjnych, dwuwarstwowe kondensatory elektrolityczne (EDLC) MAL2225 oferują dużą pojemność oraz gęstość energii i krótki czas ładowania i rozładowania.

Kondensatory MAL2225 to pierwsze w branży produkty oferujące okres eksploatacji wynoszący 2000 godzin w temperaturze +85°C, spełniające najbardziej wymagające przepisy

dotyczące odporności na wilgoć: AEC-Q200 85/85, 1000-godz. przyspieszony test zużycia. Tak długi okres eksploatacji jest dwukrotnie dłuższy niż w przypadku standardowych kondensatorów

EDLC, co zapewnia bezobsługową pracę oraz większą elastyczność podczas projektowania układów elektronicznych. W temperaturze 20°C czas eksploatacji tych kondensatorów wynosi ponad 10 lat.

Duża odporność na wilgoć umożliwia używanie tych kondensatorów w trudnych warunkach, takich jak źródła zasilania mikro-UPS, obsługa zasilania impulsowego, systemy gromadzenia i odzyskiwania energii, robotyka, ręczne urządzenia elektroniczne, mierniki inteligentne, panele słoneczne i oświetlenie awaryjne.

Kondensatory MAL2225 mają napięcie znamionowe 2,7 V i są dostępne w pojemnościach znamionowych od

20 F do 60 F. Ilość przechowywanej energii w jednym urządzeniu wynosi od 0,015 do 0,061 Wh, a gęstość energii od 2,2 do 4,1 Wh/kg. Maksymalny szczytowy prąd ładowania/rozładowania wynosi od 20 do 35 A.

Kondensatory MAL225 EDLC-R ENYCAP firmy Vishay/BC Components są dostępne w wersji z wyprowadzeniami promieniowymi do montażu przewlekane, w ośmiu kompaktowych obudowach o wymiarach od 16×20 mm do



18×40 mm. Produkty są dostępne w RS w regionach EMEA oraz Azji i Pacyfiku.

Tester Fluke 710 ułatwia technikom wykonywanie pomiarów danych z zaworów sterujących i podejmowanie decyzji dotyczących ingerencji serwisowej

Nowy tester Fluke upraszczający testowanie i wykonywanie pomiarów przemysłowych zaworów sterujących

Firma RS Components (RS), marka handlowa Electrocomponents plc (LSE:ECM), globalnego dystrybutora wielokanałowego, ogłosiła wprowadzenie do oferty testera zaworów Fluke™ 710, który jest łatwym w użytkowaniu narzędziem upraszczającym testowanie zaworów sterujących, co umożliwi wykonywanie szybkich pomiarów w zakresie kluczowych odczytów z zaworów za pomocą zwykłego połączenia dwuprzewodowego.

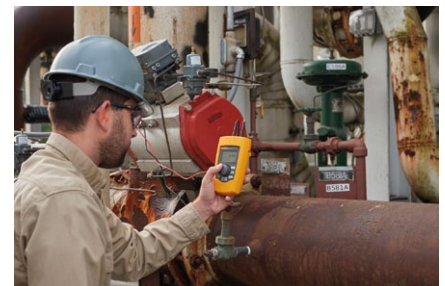
Do testowania zaworów sterujących wykorzystuje się zazwyczaj skomplikowane urządzenia, co wiąże się z koniecznością szkolenia użytkowników i demontażu testowanego zaworu sterującego na jedną – dwie godziny. Na rynku pojawił się jednak tester Fluke 710, który oferuje wbudowane procedury testowe i niezwykle intuicyjny interfejs wraz z informacjami o stanie zaworu.

Co ważne, urządzenie pozwala na przeprowadzanie szybkich kontroli zaworów sterujących bez konieczności wymontowywania ich z systemu. Odbiera sygnał pętli prądowej 4–20 mA i wprawia inteligentny zawór sterujący w ruch, jednocześnie pozyskując dane HART w celu zebrania kluczowych informacji diagnostycznych o położeniu i stanie zaworu. Dzięki temu technik może szybko i trafnie podejmować

decyzje dotyczące ingerencji serwisowej i potencjalnego wyłączenia systemu.

Gotowe procedury testowania zaworów oferowane przez model Fluke 710 obejmują: ręczną zmianę sygnału mA i wyświetlenie pozycji HART oraz informacji o zmiennym ciśnieniu, pełnozakresowe narastanie sygnału przy jednoczesnym rejestrowaniu pozycji lub zastosowanego ciśnienia wyrażonego w wartości od 0% do 100% do 0%, ocenę reakcji zaworu na zmiany na wejściu mA, prędkości testowe służące do ocenienia, z jaką szybkością zawór jest w stanie się otworzyć lub zamknąć, a także testy odporności na uderzenia i częściowe przemieszczenie – wszystko to pozwala na testowanie zaworów w określonym zakresie.

Wyniki pomiarów i innych testów są zapisywane w pamięci testera Fluke 710,



skąd można je przesłać do oprogramowania do analizy Fluke ValveTrack™, które dołączono do zestawu. Umożliwia to technikom analizowanie wyników testów zarejestrowanych w terenie oraz porównywanie poprzednio uzyskanych rezultatów z najnowszymi.

Tester Fluke 710 jest dostępny w ofercie firmy RS w regionach EMEA oraz Azji i Pacyfiku. ■

Współczesne trendy i przyszłość paneli HMI

Krzysztof Tylutki

Jeszcze kilka lat temu panele operatorskie (HMI) były urządzeniami służącymi do parametryzowania i kontroli, wykonywanymi lokalnie, przez operatora znajdującego się w bezpośredniej bliskości maszyny. Również dane o realizacji procesów produkcyjnych były zbierane, magazynowane i udostępniane tylko lokalnie.

Sytuacja ta zaczęła się zmieniać wraz z postępowaniem cyfryzacji, czyli po prostu z powszechnością dostępu do Internetu. Był to przyczynkiem dla ewolucji paneli operatorskich w dwóch kierunkach:

- dostępu zdalnego, objawiającego się na etapie pracy maszyny umożliwieniem wglądu w przebieg procesu produkcyjnego oraz jego zdalnej kontroli (funkcjonalność szczególnie pożądana przez służby utrzymania ruchu) oraz na etapie rozruchu maszyn, dając możliwość zdalnej modyfikacji oprogramowania maszyny (jak kania dżdżu łakną takiej możliwości producenci maszyn);
- rozproszonego udostępniania danych o procesie oraz uzyskiwania danych parametryzujących ten proces.

Odpowiedzią producentów paneli operatorskich na zapotrzebowanie klientów w pierwszym z tych obszarów było w pierwszej kolejności upowszechnienie obecności gniazd Ethernet w produkowanych przez nich urządzeniach – tu można zaryzykować stwierdzenie o tym, że obecnie na rynek nie są już wprowadzane panele operatorskie nieposiadające możliwości podłączenia ich do sieci Ethernet. To z kolei niejako uzasadniło implementację w panelach takich funkcjonalności, jak możliwość łączenia się zdalnym pulpitem (przoduje tu system VNC), modyfikacja oprogramowania sterowników, z którymi łączy się panel (tak zwane programowanie transparentne), dostęp do danych gromadzonych przez panele (tu najczęściej implementowany jest serwer FTP).

Wyżej wymienione dobrodziejstwa możliwe są do wykorzystania „od ręki”


w przypadku łączenia się z panelem w obrębie sieci lokalnej. Natomiast dostęp zdalny (z każdego miejsca na świecie, z dostępem do Internetu) stanowi pewne utrudnienie (w najprostszymi rozwiązaniach, konieczność posiadania publicznych adresów IP oraz przekierowywania portów dla poszczególnych usług udostępnianych przez panel). Starając się eliminować te komplikacje, wielu producentów paneli operatorskich zaczęło oferować swoje własne rozwiązania dostępu zdalnego do paneli, oparte na wirtualnych sieciach prywatnych (VPN).

Rozwój potencjału paneli w drugim z wyróżnionych wyżej kierunków objawia się w tego rodzaju funkcjonalnościach, jak wysyłanie wiadomości e-mail informujących o sytuacjach alarmowych, ale również zawierających w swych załącznikach pliki z zapisem realizacji procesów produkcyjnych. Bardziej znaczącym kierunkiem rozwoju wydaje się być ten, w którym panel otrzymuje możliwość wprowadzania i odczytywania danych z/do baz danych. Otwiera to drogę dla realizacji centralizowanych systemów zarządzania produkcją, w których – przykładowo – panel odczytuje receptury parametryzujące produkty tworzone przez maszynę czy wręcz całe plany produkcyjne z nadrzędnego systemu, a z drugiej strony może do takiego nadrzędnego systemu wprowadzać dane o historii produkcji, co otwiera drogę dla dokonywania zbiorczych analiz wydajności produkcji, przyczyn przestojów i awarii.

Dla wzmocnienia obu wyróżnionych wyżej kierunków rozwoju jeden obszar

zmian technologicznych wydaje mi się niespenetrowany przez producentów paneli operatorskich. Jest nim wykorzystanie powszechności dostępu do sieci komórkowych, gdzie zauważalne jest zapotrzebowanie na funkcjonalność wysyłania przez panele operatorskie wiadomości SMS (tu główną funkcją miałoby być informowanie o sytuacjach alarmowych) oraz możliwość dostępu do sieci Internet dzięki komórkowym danym sieciowym. Jeszcze przez długi czas dostęp do kablowego połączenia z Internetem w wielu lokalizacjach będzie bowiem niemożliwy. W tym zagadnieniu zauważalne jest pojawienie się urządzeń HMI wspierających modemy GSM, jednak następnym krokiem wydaje się pojawienie się na rynku paneli operatorskich, posiadających slot dla karty SIM. ■

Fragmety wypowiedzi zostały opublikowane w raporcie o polskim rynku paneli HMI i systemów SCADA w numerze marcowo-kwietniowym (136) „Control Engineering Polska”.

 Krzysztof Tylutki – doradca techniczny



MULTIPROJEKT
ul. Fabryczna 20 A
31-553 Kraków
tel. 12-413 90 58
fax 12-376 48 94
info@multiprojekt.pl
www.multiprojekt.pl

WYDARZENIA

● Ford stawia na autonomiczne dostawy

Ford włącza się w walkę o rynek autonomicznych przesyłek, prezentując swojego nowego robota dostawczego.

W miniony wtorek Ford opublikował zdjęcia Digita, dwunożnego robota zaprojektowanego i zbudowanego przez Agility Robotics. Konstrukcja jest w stanie dostarczać paczki z pomocą pojazdu autonomicznego prosto pod drzwi konsumenta.

Digit nie tylko wygląda jak człowiek, ale porusza się w taki sam sposób jak on. Robot jest zbudowany z lekkich materiałów i posiada zdolność do podnoszenia paczek o wadze do 18 kilogramów. Maszyna może wchodzić i schodzić po schodach, naturalnie poruszać się po nierównym terenie, a nawet reagować na zderzenia, starając się przy tym zachować równowagę.

Konstrukcja została zaprojektowana tak, aby była w pełni rozkładana i podczas transportu zajmowała jak najmniej miejsca.

Źródło: foxbusiness

● Robot pomaga dzieciom z autyzmem

Robot przeznaczony do prowadzenia sesji terapeutycznych w klinikach i szkołach dla dzieci z zaburzeniami ze spektrum autyzmu pomaga młodym ludziom z autyzmem w zdobywaniu umiejętności społecznych, emocjonalnych i komunikacyjnych.

Milo został opracowany przez RoboKind, firmę zajmującą się projektowaniem właśnie tego typu maszyn. Konstrukcja została zaprojektowana w taki sposób, aby przypominać małego chłopca. Twarz robota może poruszać się tak, aby w pełni oddać ludzkie emocje. Wyposażono go również w mały ekran, który ilustruje stany emocjonalne w oparciu o sprawdzone techniki pedagogiczne.

Dwa lata temu Karolina Południowa uruchomiła program pilotażowy, w ramach którego Milo lub jego żeńska wersja Robon trafiły do 15 okręgów szkolnych. Uczniowie w wieku od 3 do 14 lat używają robota do dzisiaj dwa do trzech razy w tygodniu przez 15–20 minut. Nauczyciel lub terapeuta jest zawsze obecny podczas lekcji, aby pomóc uczniowi w terapii. Od czasu wdrożenia technologii 90% uczniów pracujących z robotem opanowało jego lekcje i zastosowało wyniesioną z nich wiedzę do interakcji z innymi ludźmi.

Niektóre korzyści wynikające z zastosowania robotów terapeutycznych to zwiększenie przez chore dzieci kontaktu wzrokowego, wykształcenie umiejętności przyjmowania i dzielenia się oraz wzrost empatii. Należy jednak przeprowadzić więcej badań, aby sprawdzić, czy zastosowanie robotów w terapii będzie równie skuteczne w dłuższej perspektywie.

Źródło: beckershospitalreview

reklama



PANELE OPERATORSKIE HMI



Nowa norma ISO w zakresie bezpieczeństwa pracy

Anna Szymczak

W marcu 2018 roku opublikowana została nowa norma w zakresie bezpieczeństwa pracy ISO 45001. Do tej pory firmy, chcąc się certyfikować, bazowały najczęściej na OHSAS 18001 bądź polskiej normie PN-N-18001.

Norma ISO 45001 bazuje na tej samej strukturze co pozostałe normy ISO, tj.:

0. Wprowadzenie
1. Zakres normy
2. Powołania normatywne
3. Terminy i definicje
4. Kontekst organizacji
5. Przywództwo
6. Planowanie w systemie zarządzania środowiskowego
7. Wsparcie
8. Działanie
9. Ocena wyników
10. Doskonalenie

Wymagania zawarte są w rozdziałach 4–10. W porównaniu z OHSAS 18001 część wymagań jest nowa, ale większość wymagań jest taka sama, tyle że znajdują się w innych rozdziałach i w innym układzie. Istota systemu zarządzania pozostała taka sama, więc dla istniejących systemów będzie to bardziej rozwój systemu zarządzania niż jego przebudowa.

Norma ISO 45001 zawiera wymagania do tworzenia systemu zarządzania, mającego chronić nie tylko własnych pracowników, ale i strony, których zdrowie i bezpieczeństwo mogą być zagrożone wskutek działalności organizacji. Celem normy jest pomoc przedsiębiorstwom, niezależnie od charakteru, wielkości i rodzaju, w zarządzaniu wpływem ich działań, wyrobów i usług na zdrowie i bezpieczeństwo oraz minimalizacja tego oddziaływania.

Firmy posiadające wdrożony system zarządzania BHP muszą panować nad wszystkimi swoimi działaniami, które wpływają na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników, jak i stron, na które działanie przedsiębiorstwa może oddziaływać.

Podstawą systemu zarządzania BHP jest spełnienie wszystkich wymagań prawnych, tj. badania pracowników, przygotowanie stanowisk, pomiary stanowiskowe.

Dodatkowo firmy posiadające system zarządzania BHP są zobowiązane nadzorować wszystkie swoje działania (przypisać osoby odpowiedzialne, kontrolować emisje szkodliwe dla pracowników itp.), które zostały określone we wspomnianych zezwoleniach, aby mieć pewność, że nie zostaną przekroczone dopuszczalne wartości.

Rozdział 4 wprowadza nowe wymagania w porównaniu z OHSAS 18001. Norma oczekuje, aby organizacja wdrażająca system zarządzania BHP uwzględniła w swoim systemie zarządzania otoczenie (czynniki zewnętrzne, wewnętrzne, interesariuszy), w którym funkcjonuje, określiła, jaki ono ma wpływ na skuteczny system zarządzania, i podjęła w konsekwencji stosowne działania w ramach systemu zarządzania. W ISO 45001 jest to mocno akcentowane, bo rzeczywistość otoczenie, w którym zakład się znajduje, ma duże znaczenie dla skutecznego funkcjonowania systemu zarządzania BHP.

W rozdziale 5 w ramach przywództwa określone są obszary związane z odpowiedzialnością najwyższego kierownictwa. W porównaniu z OHSAS 18001 zwiększono nacisk na ten element.

W rozdziale 6 norma wymaga, aby firma zidentyfikowała zagrożenia, szanse w odniesieniu do czynników, o których mowa w normie w rozdziale 4, i ustaliła ryzyko z nimi związane, a w konsekwencji podjęła stosowne działania, aby system zarządzania mógł funkcjonować. W rozdziale tym zawarte są również

dotychczasowe wymagania dotyczące identyfikowania i planowania działań w zakresie ryzyka zawodowego.

W rozdziale 7 znajdują się wymagania w zakresie zasobów ludzkich, szkoleń, komunikacji oraz nadzorowania udokumentowanej informacji (co dotychczas nazywano dokumentem i zapisem). Zwiększono wymagania w zakresie zaangażowania pracowników w system zarządzania.

W rozdziale 8 umieszczone są elementy związane ze stosowaniem działań wynikających z ryzyka zawodowego, ryzyk i szans zidentyfikowanych w rozdziale 6, czyli w większości to, co dotychczas w OHSAS 18001 kryło się pod sformułowaniem sterowanie operacyjne. W rozdziale tym znajduje się również wymóg w zakresie gotowości i reagowania na awarie.

W rozdziale 9 umieszczono wymagania w zakresie pomiarów, monitorowania i analizy. Umieszczono tutaj również wymagania w zakresie audytów wewnętrznych oraz przegląd zarządzania.

Rozdział 10 został przeznaczony na elementy doskonalenia, takie jak m.in. działania korygujące.

Skuteczny system zarządzania BHP pozwala przynosić wymierne korzyści. Podstawowa korzyść to redukcja kosztów związanych z brakiem pracowników na stanowisku pracy, wynikającym z wypadku lub innego zdarzenia. Jest to bardzo istotny element, bo wykluczenie pracownika z pracy powoduje, że musimy znaleźć dla niego zastępstwo, przeszkolić nowego pracownika, a poza tym wiele działań związanych z ustaleniem przyczyn wypadku, dokumentacją itp.

Inne korzyści, które wynikają z wdrożenia systemu zarządzania BHP, to wiarygodność wobec firm w kraju i za granicą oraz poprawa stosunków z instytucjami kontrolującymi.

Ważnym elementem jest też to, że w końcu pojawiła się norma międzynarodowa, która dotyczy aspektu BHP. ■

O firmie MASZCZYK

Firma MASZCZYK jest wiodącym polskim producentem obudów z tworzyw sztucznych do urządzeń elektronicznych oraz dostawcą systemów dla elektroniki. Od 36 lat, czyli od 1983 roku, dostarczamy nasze produkty krajowym i zagranicznym odbiorcom.



Oferujemy szeroką gamę gotowych obudów, klawiatur membranowych, elektroniki. Wciąż rozszerzamy naszą ofertę o kolejne ciekawe projekty.

Produkujemy również obudowy według specyfikacji technicznych klientów. Ponieważ kontrolujemy cały cykl wykonawstwa – począwszy od projektowania, tworzenia prototypów 3D, formy wtryskowej, poprzez obrabianie, produkcje klawiatury

membranowej, na malowaniu lub tworzeniu nadruków skończony – dajemy pewność, że produkt zostanie wykonany solidnie i na czas.

Zapraszamy do współpracy i odwiedzenia naszej strony www.maszczyk.pl.

reklama

MASZCZYK
OBUDOWY DLA ELEKTRONIKI

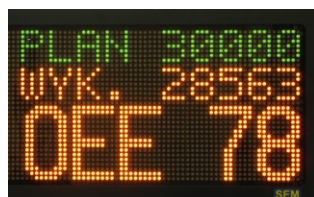
OFERUJEMY:

- gotowe wzory obudów z plastiku i metalu;
- projektowanie;
- realizacja form wtryskowych;
- klawiatury membranowe;
- elektronika;
- frezowanie;
- sitodruk;
- malowanie;
- transfer wodny;
- gotowe urządzenia.

MASZCZYK • 05-071 Sulejówek-Mitosa • ul. Mickiewicza 10
tel. 22-783 45 20 • fax 22-783 90 85
e-mail: maszczyk@maszczyk.pl • www.maszczyk.pl

OEE w czasie rzeczywistym

Ocena efektywności produkcji metodą liczenia współczynnika całkowitej efektywności sprzętu (OEE) jest obecnie możliwa w czasie rzeczywistym, z dokładnym określeniem współczynników składowych: dostępności, wykorzystania i jakości – na każdą chwilę. Urządzeniem, które zapewnia taką analizę, jest monitor produkcji MP-240. Monitor łączy w sobie funkcje akwizycji danych, wyświetlania wyników na dużym ekranie LED i ich rejestracji. Pracuje autonomicznie, bez potrzeby instalowania oprogramowania i niezależnie od systemów sterowania. Może być stosowany zarówno do monitorowania produkcji zautomatyzowanej, jak i ręcznej. Algorytm pracy monitora zapewnia ciągły nadzór tempa pracy. Przeszoje i spowolnienia (mikroprzeszoje) są wykrywane automatycznie, dzięki czemu jest precyzyjnie obliczana strata dostępności i wykorzystania sprzętu. To dużo dokładniejsza metoda niż tradycyjne raportowanie przestoju, a wyniki są dostępne w czasie rzeczywistym. Jeśli dodamy do tego możliwość zliczania braków, a więc obliczenie współczynnika jakości, to otrzymujemy kompletną informację o wielkości OEE, w każdej sekundzie trwania zmiany



produkcyjnej. Monitor MP-240 ma duży ekran LED, na którym wyniki są prezentowane na bieżąco, a każde zakłócenie rytmu pracy może być sygnalizowane komunikatami tekstowymi. Dzięki temu zyskujemy efekt motywacyjny i możliwość reagowania na zakłócenia procesu produkcji. MP-240 można obsługiwać zdalnie przez sieć LAN i WWW.

Producent: SEM, www.sem.pl

reklama

2017-03-06 12:14:25
OEE: 65.1% PLN: 69
CEL: 6580 WYN: 55
ZATRZYMANE EFF: 0.0%

Monitoring produkcji
Wyświetlacze
Mierniki
Liczniki

www.sem.pl

SEM

Rekord „Przemysłowej Wiosny”

Niemal 14 tysięcy branżowych zwiedzających – dzięki tej liczbie edycja 2019 cyklu połączonych przemysłowych wystaw w Targach Kielce przejdzie do historii.

Kielecki Salon Technologii Obróbki Metali STOM, EXPO-SURFACE, CONTROL-STOM, KIELCE FLUID POWER, WIRTOPROCESY, SPAWALNICTWO, Targi TEiA oraz DNI DRUKU 3D zgromadziły przez 3 targowe dni blisko 14 tysięcy zwiedzających. Wzrost frekwencji w porównaniu do zeszłorocznej edycji o niemal 20 procent nie pozostał niezauważony przez wystawców.

– To, co nas zaskoczyło, to liczba osób, które przyszły w tym roku – mówił w wywiadzie dla „MM Magazynu Przemysłowego” Marcin Rybicki, właściciel AJAN Polska. – To, co jest w tym wszystkim najważniejsze, to „jakość” tych klientów, bo są to ludzie mocno zainteresowani zakupem. W mojej opinii Targi STOM to jedno z najlepszych targów w Polsce.

Na targach prezentowały się najważniejsze firmy oferujące narzędzia skrawające i oprzyrządowanie technologiczne obrabiarek, pojawili się producenci maszyn do obróbki blach, oferujący najwyższej klasy maszyny i urządzenia. Można było także zobaczyć wiodących producentów maszyn do cięcia. Licznie reprezentowana była branża poświęcona

technologii szlifowania. W ofercie prezentowane były także maszyny, urządzenia i akcesoria spawalnicze, nie zabrakło również przemysłowych robotów dedykowanych technologiom antykorozyjnym oraz ochronie powierzchni. Bogatą ofertę prezentowali wystawcy z zakresu pneumatyki, hydrauliki, napędów, sterowań i przemysłu pomiarowego. Większość maszyn i urządzeń prezentowana była podczas pracy, co jest ogromnym atutem kieleckich targów. O tendencji wzrostowej mogą mówić także wystawcy wydarzenia poświęconego robotom przemysłowym – STOM-ROBOTICS.

Historia wydrukowana

Caudron-Renault CR.714 Cyclone to samolot, na którym polscy lotnicy walczyli w obronie Paryża w 1940 r. Na świecie pozostały tylko dwa zachowane egzemplarze tej maszyny, w tym jeden w Muzeum Lotnictwa Polskiego (MLP) w Krakowie. Samolot trafił tutaj w 2015 r., a władze placówki zapowiedziały jego rekonstrukcję. Ta odwlekała się w czasie m.in. z powodu trudności w dostępie do elementów. Teraz stało się to możliwe dzięki drukowi 3D i wsparciu firmy, która profesjonalnie zajmuje się trójwymiarowym wydrukiem. Dzięki wielkogabarytowym drukarkom 3D firma ATMAT uzupełniła samolot o brakujące elementy. To, co zostało wydrukowane, to między innymi piasta, łopatkę śmigła, kołpak silnika i inne elementy konstrukcyjne.

Merytorycznie o nowoczesnych technologiach

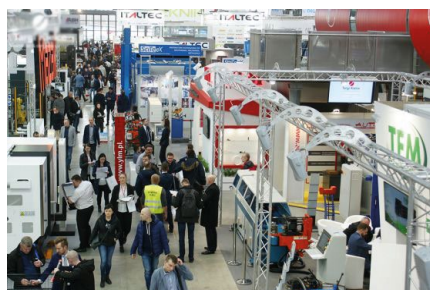
W ramach VI Targów Laserów i Technologii Laserowych STOM-LASER tradycyjnie już odbyło się seminarium poświęcone obróbce laserowej. Pierwszego dnia X Targów Technologii Antykorozyjnych oraz Ochrony Powierzchni EXPO-SURFACE eksperci spotkali się na Seminarium PSK „NOWOŚCI W ZABEZPIECZENIACH PRZECIWKOROZYJNYCH”. Seminaryjny



charakter miało także spotkanie poruszające problematykę druku 3D.

„Przemysłowa Wiosna” z nagrodami

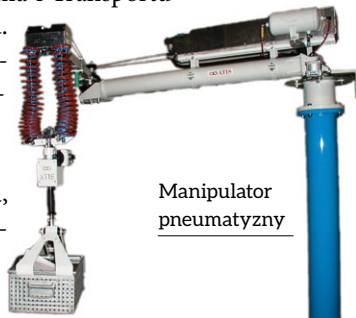
Podczas uroczystej gali, która odbyła się pierwszego dnia Targów, nagrodzono najlepsze produkty prezentowane podczas „Przemysłowej Wiosny”. O przyznaniu nagród decydowały komisje konkursowe. W czasie uroczystości wręczono także wyróżnienia i medale Targów Kielce za oryginalny i nowoczesny styl prezentacji targowej. W związku z 10-leciem Targów Technologii Antykorozyjnych oraz Ochrony Powierzchni EXPO-SURFACE uhonorowani zostali także wystawcy biorący udział w tym wydarzeniu od pierwszej edycji. ■



Manipulatory i wózki manipulacyjne wspierają innowacyjność i nowoczesną strategię firmy

Manipulatory pneumatyczne, podciśnieniowe oraz wózki manipulacyjne, coraz chętniej używane w sektorze produkcyjnym i magazynowym, pozwalają zwiększyć wydajność firmy, poprawiają bezpieczeństwo i efektywność pracy, czym zyskują sobie coraz większą popularność. ID Lifting specjalizuje się w takim doborze tych urządzeń, aby w stu procentach spełniały oczekiwania klientów. Firma od prawie 10 lat wzbudza zainteresowanie swoimi produktami, pokazując ich działanie na żywo na targach w Poznaniu.

Tak samo będzie i tym razem podczas kolejnej edycji Targów Innowacje – Technologie – Maszyny ITM Polska oraz Targów Logistyki, Magazynowania i Transportu MODERNLOG już 4 czerwca. Zwiedzający będą mogli obejrzeć manipulatory pneumatyczne nowego dostawcy firmy ID Lifting. Są to małe, energooszczędne urządzenia, wspomagające pracę operatorów. Intuicyjny panel sterowania, który może być obsługiwany jedną ręką, nie jest jedyną zaletą urządzeń tego producenta. Innowacyjny system podnoszenia sprawia, że pracownik nie czuje wagi



Manipulator pneumatyczny

podnoszonego produktu, pozwalając jednocześnie na precyzyjne pobranie i odłożenie ładunku. Manipulatory zasilane są sprężonym powietrzem i mogą być wykorzystywane w specjalnych strefach ATEX. Mnogość proponowanych rozwiązań, zarówno w standardowych, jak i niestandardowych wersjach, jest tym, co z pewnością warto obejrzeć, odwiedzając stoisko ID Lifting.

Nie zabraknie także manipulatorów podciśnieniowych, na dobre zadomowionych już w świadomości przedsiębiorców, jako urządzeń znacząco podnoszących jakość i bezpieczeństwo pracy, a także zwiększających wydajność firmy. ID Lifting zaprezentuje kilka rozwiązań oraz wymiennych chwytaków, pokazując, jak sprawne i dynamiczne są te urządzenia, jak różnorodne ładunki mogą przenosić oraz jak niezbędne są w każdej nowoczesnej firmie produkcyjnej, logistycznej czy w magazynie. Podnoszenie w tej technologii polega na wykorzystaniu podciśnienia generowanego przez wydajną i cichą pompę próżniową. Dodatkowo chwytaki mogą być instalowane za pomocą szybkozłącz, co daje możliwość szybkiej ich wymiany, a tym samym różne ładunki mogą być przenoszone tym samym urządzeniem.

Oba typy manipulatorów mogą być instalowane na wielu różnych konstrukcjach, co sprawia, że da się jeszcze lepiej



Wózek manipulacyjny

reklama

ZAPRASZAMY!

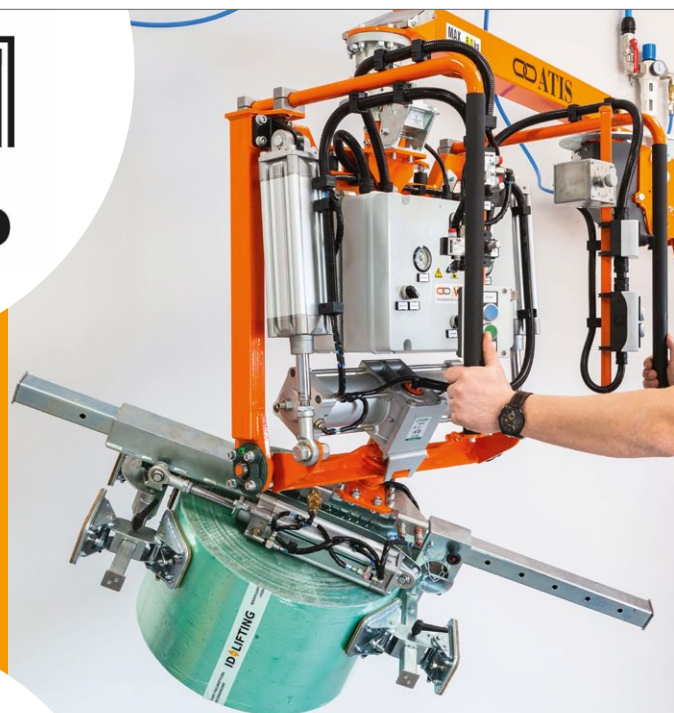
Serdecznie zapraszamy do odwiedzin naszego stoiska podczas targów Innowacje-Technologie-Maszyny w Poznaniu od 4 do 7 czerwca, gdzie na żywo można będzie zobaczyć i przetestować działanie naszych maszyn - manipulatorów pneumatycznych, podciśnieniowych oraz wózków manipulacyjnych.

ITM
POLSKA
4-7.06.2019

**PAWILON 7A
STOISKO 1**

www.id-lifting.pl

ID LIFTING





Manipulator
pneumatyczny

wykorzystać dostępną w zakładzie przestrzeń. Podstawową konstrukcją są żurawie – mocowane na słupie, do ściany lub na przestawnej płycie, dzięki której urządzenie może być mobilne. Inną konstrukcją są suwnice, które znacznie zwiększają zakres pracy manipulatora – z pojedynczym lub podwójnym torem. Jest także możliwość zaadaptowania istniejącej w zakładzie konstrukcji pod kupno nowego manipulatora.

Dużą reprezentacją cieszyć się będzie na Targach kolejny dział firmy ID Lifting – wózki manipulacyjne. Te lekkie, elektrycznie sterowane urządzenia można będzie obejrzeć i przetestować w kilku wersjach, od mniejszych po większe, z różnymi chwytakami, co z pewnością pokaże, jak wszechstronne mają zastosowanie. Chwytki dedykowane ułatwiają transport

i zmianę pozycji rolek oraz beczek, a te wykonane na zamówienie mogą być dopasowane do bardzo niestandardowych aplikacji. System elektryczny wraz z wydajną baterią pozwala na wygodny i bezpieczny transport oraz załadunek produktów o masie nawet do trzystu kilogramów.

Ciekawe stoisko oraz różnorodność urządzeń z pewnością przykują uwagę wielu zwiedzających, którzy będą mogli przetestować i obejrzeć każde z nich oraz porozmawiać z przedstawicielami firmy ID Lifting, aby wybrać najlepsze rozwiązanie dla swojej firmy. ■

ID LIFTING

WYDARZENIA

● Relacja z Dni Otwartych firmy B&R w Poznaniu

W dniach 14–15 maja odbyły się Dni Otwarte poznańskiego biura B&R Automatyka Przemysłowa Sp. z o.o.

Drzwi biura zostały szeroko otwarte, a gości witał w progu sympatyczny YuMi – dwuramienny robot, stworzony do współpracy z człowiekiem. YuMi częstował cukierkami i pozdrawiał wchodzących do biura, machając przy tym chorągiewką z logo B&R.

Dni Otwarte to kameralny event. Bardzo nam zależało, aby nasi goście mogli poczuć przyjazną atmosferę biura B&R. Kameralne spotkanie okazało się też idealną okazją do wspólnych rozmów.

Liczne stoiska demonstracyjne umożliwiły odwiedzającym prosty i praktyczny dostęp do wiedzy o najnowszych rozwiązaniach automatyzacji.

Jednym z bardziej przykuwających uwagę stanowisk było to pokazujące proces regulacji naciągu nawijarki przy użyciu gotowego komponentu *mapp control*.

Zainteresowanie uczestników wzbudziła również efektowna i funkcjonalna wizualizacja, w której można było zobaczyć, jak uruchomić maszynę CNC w kilka minut. Innym budzącym zainteresowanie wśród klientów tematem było rozwiązanie Orange Box, które pozwala operatorom na zbieranie

i analizę danych z wcześniej niepołączonych maszyn i linii oraz przygotowanie ich do pracy w inteligentnej fabryce przy minimalnym wysiłku.

Wszystkim dobrze się rozmawiało przy smacznej kawie i słodkich przekąskach. Wielu odwiedzających korzystało również ze strefy chillout, w której czekał poczęstunek grillowy.

Źródło: B&R Automatyka Przemysłowa Sp. z o.o.

● Hyper Poland zbuduje tor w Żmigrodzie

Hyper Poland zbuduje tor testowy dla kolei magnetycznej na terenie należącym do Instytutu Kolejnictwa w Żmigrodzie. 500-metrowy odcinek pozwoli na rozpędzenie pojazdów do 300 km/h.

Przedsiębiorstwo uzyskało również dofinansowanie w wysokości 16,5 milionów złotych z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Kolejny milion złotych udało się natomiast zebrać w ramach działania na platformie crowdfundingowej Seedrs. Pieniądze zostaną wykorzystane na prace badawczo-rozwojowe nad napędem i zawieszeniem oraz do budowy platform testowych do badania napędu i technologii lewitacji magnetycznej.

Hyper Poland jako jedyna spółka na świecie opracowała technikę, która pozwala dostosować standardowe

korytarze kolejowe do potrzeb pojazdów lewitujących. Wdrożenie *hyperloop* w takiej formie pozwoli na kilkukrotne zmniejszenie kosztów w stosunku do budowy infrastruktury próżniowej.

Źródło: *drivesncontrols*

● Photon podbije światowe rynki

Robot edukacyjny Photon stworzony przez polski startup, będzie sprzedawany w Ameryce Północnej oraz Chinach. Pomoże w tym świeżo podpisana umowa z amerykańskim dystrybutorem.

Cała konstrukcja to platforma robótowa zintegrowana ze smartfonem lub tabletem, która rozwija się wraz z dzieckiem, ucząc je poprzez zabawę oraz rywalizację. Produkcja komercyjnej wersji robota ruszyła w 2017 roku; tylko w ubiegłym roku do szkół i przedszkoli w całej Polsce trafiło jedenaście tysięcy tego typu zabawek edukacyjnych.

Dotychczas Photon sprawdził się w Europie, Australii i Azji Południowo-Wschodniej. Eduscapes z New Jersey pomoże w dalszej ekspansji polskiej technologii na świecie. Dotychczas spółka współpracowała z białostockim przedsiębiorstwem w pilotażowym programie obejmującym integrację Photona w procesie edukacji na różnym poziomie w ramach tzw. Akademii Photona.

Źródło: *pap*

Prezentacja oferty firmy Leine Linde. Cz. V

Kontynuując prezentację produktów firmy Leine Linde, przedstawiamy Państwu System Diagnostyczny ADS. Jest to opracowane przez firmę Leine Linde specjalistyczne narzędzie do diagnostyki enkoderów inkrementalnych. System ADS jest dostępny w kilku wariantach, które postaramy się zaprezentować w dzisiejszym artykule.

ADS Classic to podstawowa odmiana systemu diagnostycznego, która dostępna jest jako opcja w enkoderach inkrementalnych serii 850, 861 i 862. Do komunikacji enkodera z PC po RS232 niezbędny jest specjalny przewód, który można zamówić u producenta. System Diagnostyczny ADS umożliwia odczytanie podstawowych danych enkodera – typ, numer seryjny, parametry enkodera oraz temperaturę pracy, częstotliwość i czas pojawienia się błędu. Każdy błąd opisany jest za pomocą kodu, który użytkownik może odczytać, korzystając z zainstalowanej na



PC aplikacji. Poniżej lista błędów:

- błąd przesunięcia fazowego, pomiędzy kanałami A i B;
- brak impulsu kanału zerowego N;
- brak impulsów na pozostałych kanałach A i B;
- zbyt duża częstotliwość impulsów na kanałach wyjściowych;
- nieprawidłowe działanie układu optycznego;
- nieprawidłowy sygnał wyjściowy.



ADS Online to zmodyfikowana wersja systemu, umożliwiająca diagnostykę pracującego enkodera, bez konieczności wyłączenia maszyny. Użytkownik enkodera, oprócz parametrów opisanych wcześniej, może również odczytywać prędkość obrotową wałka, poziom wibracji oraz wartość napięcia zasilającego. Dodatkowo mamy dostęp do informacji o całkowitym czasie pracy enkodera od momentu uruchomienia.

reklama



kupuj on-line
sanyu.eu/sklep

+48 32 345 20 20
info@sanyu.eu
www.sanyu.eu



SANYU.eu
falowniki • softstarty






Testowane i Serwisowane w Polsce
+48 606 945 936



Oszczędź! ŚRODOWISKO I TWOJE PIENIĄDZE
ECO-MONEY SAVING



od 2013 r.
SANYU.eu
na polskim rynku

Enkoder inkrementalny z Systemem Diagnostycznym ADS Online posiada diodę sygnalizującą stan urządzenia:

- dioda świeci na zielono – urządzenie działa prawidłowo;
- dioda miga na zielono – możliwość pojawienia się usterki, spowodowanej m.in. pogorszeniem warunków pracy lub uszkodzeniem połączenia elektrycznego;
- dioda miga na czerwono – pojawienie się błędu; należy wykonać diagnostykę urządzenia;
- dioda świeci na czerwono – błąd krytyczny; nie wolno kontynuować pracy do momentu usunięcia usterki.

Najbardziej zaawansowaną odmianą systemu diagnostycznego jest ADS Uptime, który łączy w sobie możliwości systemów ADS Classic i ADS Online, komunikując się z enkoderem

za pośrednictwem Bluetooth®. Specjalną aplikację można bezpłatnie pobrać z internetu i zainstalować na telefonie komórkowym i tablecie.



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

XI Międzynarodowa Konferencja Techniki Urabiania TUR 2019

Jest nam miło poinformować Państwa, że XI Międzynarodowa Konferencja Techniki Urabiania „TUR 2019” odbędzie się w dniach od 17 do 20 września 2019 roku, w Hotelu Mercure Resort & SPA, w Krynicy-Zdroju. Konferencja organizowana jest przez Katedrę Inżynierii Maszyn i Transportu AGH Kraków, przy współpracy z Fundacją Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki. Patronat nad Konferencją objęli JM Rektor AGH prof. dr hab. inż. Tadeusz Słomka oraz Prezes Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach dr inż. Adam Mirek. Zapraszamy Państwa do czynnego udziału w Konferencji, gwarantując wysoki poziom naukowy oraz możliwość nawiązania i poszerzenia kontaktów z partnerami z Polski i zagranicy. W poprzednich konferencjach brało udział zawsze szerokie grono inżynierów i pracowników nauki z kraju oraz zagranicy, m.in. z Republiki Czeskiej, Rosji, Niemiec, Rumunii, Węgier, USA, Kanady, Chin, Indii i Ukrainy. Mając na uwadze udział gości z zagranicy, na sesjach przewidziano tłumaczenie symultaniczne prezentacji.

Tematyka Konferencji to:

- *Quo vadis*, górnictwo?
- Techniki urabiania, transportu i przeróbki skał zwięzłych, węgla i rud metali.
- Trendy rozwojowe w konstrukcji maszyn urabiających, przerobczych i transportowych w górnictwie podziemnym i odkrywkowym.

- Zagadnienia bezpieczeństwa i zarządzania w górnictwie.
- Rekultywacja terenów górniczych, zagospodarowanie starej infrastruktury górniczej.
- Sposoby odzyskiwania surowców z materiałów odpadowych.
- Alternatywne źródła i metody pozyskiwania energii i surowców.
- Czyste technologie górnicze i zagadnienia ochrony środowiska.

Zgłoszone i zaakceptowane referaty zostaną opublikowane w monografii indeksowanej w bazach naukowych *Web of Sciences* i *Scopus*. Harmonogram oraz szczegółowe informacje dotyczące Konferencji można znaleźć na stronie konferencji <http://www.tur.agh.edu.pl>. Jeszcze można zgłaszać swój udział na stronie Konferencji lub na podany adres mailowy. Dla Firm polecamy również opcję stanowiska reklamowo-promocyjnego i zamieszczenia materiałów promocyjnych.

W imieniu Komitetu Organizacyjnego Konferencji „TUR 2019” przewodniczący – Dr hab. inż. Krzysztof Kotwica, prof. AGH.

Krzysztof Kotwica
e-mail: kotwica@agh.edu.pl, tur@agh.edu.pl
tel. 607 467 068



reklama



Najnowsze informacje ze świata robotyki
katalog branżowy | aplikacje robotów | targi



NOWIMEX SC – dystrybutor systemów zasilania urządzeń ruchomych oraz elementów automatyki i systemów sterowania

Firma NOWIMEX istnieje od 1990 roku. Od samego początku istnienia zajmuje się reprezentowaniem firm zagranicznych na rynku polskim. O skuteczności naszych działań niech świadczy fakt, że obroty kilku firm, które były reprezentowane przez NOWIMEX, wzrosły na tyle, że firmy te zdecydowały się otworzyć własne filie.

Obecnie głównym obszarem działalności jest doradztwo w zakresie systemów zasilania ruchomych odbiorników energii, a od 1995 roku również ich dystrybucja.

Naszą specjalnością są projekty nietypowe, wymagające dużej wiedzy technicznej z różnych dziedzin. Stale rozszerzamy krąg naszych dostawców tak, by móc rozwiązywać nawet bardzo skomplikowane problemy naszych klientów.

Krąg naszych odbiorców w całym kraju tworzą: hurtownie, zakłady przemysłowe, energetyka, biura projektów i producenci maszyn.

Stale rozbudowujemy nasz magazyn, aby móc szybko reagować w sytuacjach tego wymagających.

Personel firmy poprzez swoją fachowość i zaangażowanie zapewnia Państwu profesjonalną i miłą obsługę. Na życzenie udostępniamy dokładne informacje i dane techniczne na temat każdego oferowanego produktu.

NOWIMEX SC jest dystrybutorem systemów zasilania urządzeń ruchomych (suwnic, elektrociągów itp.) oraz elementów automatyki i systemów sterowania. Oferujemy systemy i urządzenia następujących firm:

reklama



Stoisko NOWIMEX na Targach Automaticon 2019

- VAHLE:
 - szynoprzewody odkryte, izolowane zespolone oraz izolowane pojedyncze,
 - systemy podwieszonych przewodów okrągłych i płaskich na wózkach kablowych, przesuwanych na szynach jezdnych karniszowych i profilowych,
 - zwijaki kablowe z napędem sprężynowym i elektrycznym do pracy pionowej i poziomej,
 - przewody okrągłe i płaskie, elastyczne, również na wysokie napięcie,
 - systemy POWERCOM i SMG do cyfrowej transmisji danych, sygnałów elektrycznych i radiowych, wizji, fonii itp. do wszystkich ruchomych odbiorników;

NOWIMEX®

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

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

www.nowimex.com.pl
info@nowimex.com.pl



- SCHLEGEL:
 - przyciski i przełączniki sterownicze, lampki sygnalizacyjne, osprzęt tablicowy i zatablicowy;
- BREVETTI:
 - przewodniki i łańcuchy kablowe;
- MICRO DETECTORS:
 - czujniki bezdotykowe (optoelektroniczne, indukcyjne, magnetyczne, ultradźwiękowe) do automatyki przemysłowej;
- MARECHAL:
 - wtykowe złącza przemysłowe do 600 A, do 1000 V, do 37 pól, do 185 stC, również Ex (ATEX);
- TEXELCO:
 - sygnalizatory świetlne i akustyczne, wieżyczki świetlne, żarówki LED;
- HUGRO:
 - dławice i rury osłonowe do kabli.

NOWIMEX®

Nowimex SC

ul. Kremowa 65 A

02-969 Warszawa

tel. 22-816 85 79

fax 22-816 85 34

e-mail: info@nowimex.com.pl

www.nowimex.com.pl

WYDARZENIA

● Ford stawia na mobilne roboty

Kontynuując prace nad autonomicznymi samochodami, Ford korzysta z nowego robota, który może szybko i sprawnie dostarczać pracownikom części, modyfikować pokonywane trasy w zależności od napotykanych na drodze przeszkód i oszczędzać 40 godzin pracy operatorów w zakładzie każdego dnia.

Ten szczególny robot samojedźny – pierwszy tego rodzaju, który ma być używany w zakładzie Forda w Europie – został nazwany Survival ze względu na sposób, w jaki może dostosować się do otoczenia. Jeśli maszyna znajdzie na swojej ścieżce przeszkodę, uwzględni ten fakt przy planowaniu następnych ruchów.

Robot Survival został w całości zaprojektowany i zbudowany przez inżynierów Forda, a jedną z jego największych zalet jest możliwość samodzielnego dostosowania się do warunków panujących w zakładzie.

– Zaprogramowaliśmy go tak, aby mógł sam nauczyć się layoutu hali produkcyjnej, więc poza czujnikami nie potrzebuje do tego celu żadnych zewnętrznych systemów – powiedział Eduardo García Magraner, kierownik techniczny Forda.

Robot znajduje się obecnie w fazie testowej w fabryce i tłoczni Forda w Walencji, gdzie produkowane są samochody Kuga, Mondeo i S-Max. Jego zadaniem jest dostarczanie części zamiennych i materiałów spawalniczych do różnych części zakładu, co stanowi dość nużące zadanie dla człowieka.

Podobnie jak prototypowe samojedźne pojazdy drogowe Forda, robot do poruszania się wykorzystuje technologię LiDAR. Dzięki zautomatyzowanemu magazynkowi z 17 różnymi gniazdami Survival może dostarczyć określone części poszczególnym operatorom, przy czym każdy pracownik ma dostęp tylko do tych określonych przez planistów.

– Próby trwają już od prawie roku i system działa bez zarzutu – dodał García Magraner – Survival stał się dość wartościowym członkiem zespołu. Mam nadzieję, że wkrótce będziemy mogli wykorzystać go w pełnym wymiarze godzin i rozszerzyć jego działanie na inne zakłady Forda.

Źródło: newatlas

● 18 urodziny lakierni Volkswagen Poznań

Wybudowana w 2001 roku lakiernia obchodzi swój jubileusz. Po 18 latach funkcjonowania i wielomilionowych inwestycjach jest dziś jednym z najnowocześniejszych obiektów tego typu w Europie. Każdego dnia taśmy produkcyjne lakierni pokonuje 750 karoserii modeli VW Caddy oraz VW Transporter T6.

Wybudowana w 2001 roku lakiernia nakładem 104 mln euro była nie tylko największym placem budowy tamtych czasów, ale także jedną z największych inwestycji zagranicznych w Polsce tego okresu. Jej budowa pozwoliła na rozpoczęcie nowego rozdziału w historii spółki. Z zakładu montującego samochody

w systemie SKD spółka przeobraziła się w samodzielną fabrykę samochodów.

Przed 18 laty możliwości produkcyjne pozwalały na polakierowanie do 525 karoserii Transportera T4 oraz Skody Fabia. Dziś w hali o powierzchni prawie 75 000 m² pracuje w systemie trzyzmianowym 812 pracowników i 65 robotów lakierniczych. W ciągu jednego dnia lakiernię może opuścić do 750 gotowych karoserii w ponad 138 barwach lakierów, w tym 19 seryjnych oraz 119 specjalnych. Lakiery aplikowane są na 6 głównych wariantach karoserii VW Caddy oraz VW Transporter T6 w 107 różnych kombinacjach. W 2018 roku linie produkcyjne poznańskiej fabryki opuściło 191 tys. sztuk samochodów.

Większość procesów lakierniczych wykonywanych jest przy zastosowaniu specjalistycznych urządzeń i robotów. Szczyt komina lakierni wyposażony jest w urządzenia do ciągłego pomiaru i kontroli lotnych związków organicznych. Pomiary i analizy wyników odbywają się co 3 sekundy. Dzięki temu zakład Volkswagen Poznań ma pełen nadzór nad wielkością emisji gazów do atmosfery. Dodatkowo przykładem rozwiązania prośrodowiskowego, pozwalającego na istotną redukcję emisji dwutlenku węgla do atmosfery, są koła ciepłe, dzięki którym możliwy jest odzysk ciepła z suszarek KTL i ponowne jego wykorzystanie w obszarze lakierni. Rozwiązanie to przekłada się na redukcję emisji o 2 tys. ton CO₂ rocznie.

Źródło: Volkswagen Poznań Sp. z o.o.

Lider w produkcji zaawansowanych technologicznie tłoczonych rur termoplastycznych i zabezpieczeń przewodów hydraulicznych

reklama

Spółka Smart Protections, utworzona jako sukcesor wieloletniego włoskiego producenta tłoczonych rur termoplastycznych, rozpoczęła swoją działalność w marcu 2015 r. W styczniu 2016 r. produkcja została przeniesiona do nowej siedziby.

Smart Protections jest czołowym producentem zaawansowanych technologicznie termoplastycznych wyrobów wytłaczanych i zabezpieczeń dla układów hydraulicznych. Spółka bazuje na wieloletnim doświadczeniu przejętym od swojego poprzednika i zgromadzonej wiedzy technicznej. Dodatkowymi atutami cechującymi przedsiębiorstwo są wysoka



TEXSLEEVE®
Osłona tekstylna



TEXWRAP™
Osłona dla przewodów pracujących w średnio wysokiej temperaturze



TEXSTRIP™
Taśma spinająca wiązkę przewodów hydraulicznych



SHILTEK™
Osłona z włókna szklanego powlekana silikonem



SHILCUT™
Mata z włókna szklanego, powlekana silikonem
flame cutting



SHILTAP™
Taśma z włókna szklanego powlekana silikonem



KOVERTEC PSA™
Osłona plastikowa, trudno ścieralna



KOVERTEC HD™
Osłona plastikowa, trudno ścieralna dla zastosowań w przemyśle ciężkim



FLEXWRAP™
Kompaktowa, plastikowa osłona dla mniej wymagających zastosowań

Węże pneumatyczne i akcesoria do ochrony i grupowania przewodów hydraulicznych



OSŁONY I ZABEZPIECZENIA ZAPOBIEGAJĄCE WYCIEKOWI OLEJU, ODPORNE NA ABRAZJE I WARUNKI ATMOSFERYCZNE



RĘKAWY I ZABEZPIECZENIA Z WŁÓKNA SZKLANEGO, POWLECZONE SILIKONEM, ODPORNE NA OGIEŃ I WYSOKĄ TEMPERATURĘ



TERMOPLASTYCZNE SPIRALNE ODPORNE NA ABRAZJE, TEMPERATURĘ I WARUNKI ATMOSFERYCZNE



WĘŻE PNEUMATYCZNE I SPIRALNE



SMART PROTECTIONS S.r.l.
Via Montorfano, 66
22032 Albese con Cassano (Co) Włochy
Tel. +39 031622602
sales@smartprotections.com
www.smartprotections.com

jakość produktów, rozbudowane możliwości produkcyjne oraz silne wsparcie własnego działu badawczo-rozwojowego.

Asortyment wyrobów przeznaczonych do zastosowań pneumatycznych obejmuje: rury wykonane z poliamidu 12, poliuretanu, polietylenu i poliamidowo-poliuretanowych węży spiralnych, jak również rury niestandardowe, dostosowane do indywidualnych wymagań klienta.

Asortyment wyrobów przeznaczonych do zastosowań hydraulicznych obejmuje

szeroki wybór osłon dla przewodów hydraulicznych. Kovertec – trudno ścierna spiralna osłona zabezpieczająca przed uszkodzeniami mechanicznymi; Textsleeve – tekstylna osłona chroniąca przed wyciekami medium hydraulicznego; Shitec & Shiltape – niepalna osłona termiczna wykonana z włókna szklanego powlekanego silikonem. Większość produktów posiada certyfikat Amerykańskiego Federalnego Urzędu ds. Bezpieczeństwa i Zdrowia w Kopalniach (MSHA). ■



SMART PROTECTIONS S.r.l.

Via Montorfano 66

22032 Albese con Cassano (Co) Włochy

tel. +39 031622602

e-mail: sales@smartprotections.com

www.smartprotections.com

reklama



Płacisz raz, a promujesz firmę przez cały rok

**Ważenie, Dozowanie, Pakowanie –
Katalog Branżowy 2019**

www.wdp.com.pl

Wykorzystaj pełen potencjał IIoT, stosując Anybus Edge

HMS Networks przedstawia Anybus Edge, innowacyjne, kompleksowe rozwiązanie dla IIoT. Rozwiązanie oparte na nowym HMS Hub™ zapewnia prawdziwą inteligencję i wszechstronną łączność w chmurze z urządzeniami przemysłowymi. Niezależnie od aplikacji, rozwiązanie zamyka pętlę pomiędzy halą produkcyjną a chmurą, umożliwiając firmom realizację IIoT w łatwy i bezpieczny sposób.



„Edge” to miejsce, w którym świat operacji przemysłowych spotyka się z systemami korporacyjnymi i oprogramowaniem IoT. Łączenie i integrowanie danych między tymi dwiema domenami i zabezpieczanie systemu jest banalnie proste. HMS Networks rozwiązuje ten problem dzięki nowej koncepcji *end-to-end*, wyposażonej w Anybus Edge Gateways do połączenia ze sprzętem przemysłowym HMS Hub. Jest to nowe rozwiązanie od HMS do bezpiecznej transmisji danych i integracji z oprogramowaniem IoT z funkcjami zarządzania danymi i wizualizacji.

Dzięki bramom Anybus Edge dostęp do danych z urządzeń i maszyn jest łatwy i bezpieczny, umożliwiając również pełne zarządzanie danymi i urządzeniami w całym cyklu życia aplikacji. Zainstalowane w fabryce, Edge Gateways umożliwiają inteligentne zdecentralizowane operacje w pobliżu źródeł danych. Z bram tych dane zdefiniowane przez użytkownika są dostarczane za pośrednictwem HMS Hub do chmury przez bezpieczne połączenie. Rozwiązanie idealne do zastosowań monitorujących umożliwia inteligentne sterowanie wszystkimi podłączonymi urządzeniami przemysłowymi z aplikacji IoT.

Bramki Anybus Edge są ściśle połączone z HMS Hub, nowym rozwiązaniem HMS do przemysłowej łączności danych. HMS Hub zawiera potężny Broker, który zapewnia usługi i działania do zarządzania danymi wejściowymi i wyjściowymi, w tym wszystkimi konfiguracjami, zarządzaniem urządzeniami i aspektami bezpieczeństwa. HMS Hub umożliwia również pełną integrację danych z chmurami zewnętrznymi i systemami korporacyjnymi w prosty i bezpieczny sposób, umożliwiając realizację systemów dla wszystkich typów przemysłowych aplikacji IoT.

Systemy IIoT, które są obecnie instalowane w fabrykach, muszą być w stanie obsłużyć przyszłe zagrożenia i zmiany.

Urządzenia i maszyny muszą być aktualizowane przez cały cykl życia, ponieważ największym zagrożeniem bezpieczeństwa dla każdego systemu jest przestarzałe urządzenie.

Bramki Anybus Edge i HMS Hub zostały zaprojektowane tak, aby spełniać najwyższe wymagania dotyczące bezpieczeństwa i integralności danych, a także zarządzania urządzeniami. Łącząc te elementy w kompleksowe rozwiązanie, użytkownicy zachowują pełną kontrolę nad swoimi danymi, które również są w pełni chronione. Funkcje zarządzania urządzeniami umożliwiają kontrolę, monitorowanie i aktualizację systemu, dzięki czemu można zapobiegać zagrożeniom i aktualizować system w przyszłych scenariuszach.

Pierwsza wersja Anybus Edge oferuje łączność z urządzeniami przemysłowymi na PROFIBUS, PROFINET, Ethernet/IP oraz M-bus. Więcej opcji łączności zostanie dodanych w późniejszych wersjach, zarówno bezprzewodowych, jak i przewodowych.

ELMARK Automatyka Sp. z o.o.

reklama

Anybus[®] BY HMS NETWORKS Rozwiązania dla Przemysłu IoT

Konwertery, rozwiązania bezprzewodowe oraz embedded umożliwiające komunikację z przemysłowym Internet of Things

www.elmark.com.pl

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

Nowa platforma DC: Interroll przedstawia innowacyjne rozwiązanie napędowe

Firma Interroll wyznacza nowe standardy w zakresie nowoczesnych technologii przepływu materiałów. Asortyment innowacyjnych, skoordynowanych napędów RollerDrive, systemów sterowania i elementów zasilających pozwala integratorom systemów i konstruktorom zaoferować rozwiązania jeszcze lepiej dopasowane do indywidualnych potrzeb klientów, począwszy od standardowych aplikacji *plug-and-play*, po systemy z funkcjonalnością Industry 4.0.

Wymagania stawiane beznaporowym systemom transportowym stają się coraz ostrzejsze, jeśli chodzi o ich parametry techniczne. Od pewnego czasu użytkownicy wymagają czegoś więcej niż tylko dużej przepustowości i możliwości transportu różnorodnych towarów. Wraz z rozwojem automatyzacji inteligentna kontrola przepływu towarów odgrywa coraz większą rolę w systemach transportowych. Wprowadzając platformę DC, firma Interroll oferuje zaawansowane rozwiązania, które wzorcowo spełniają te wymagania.

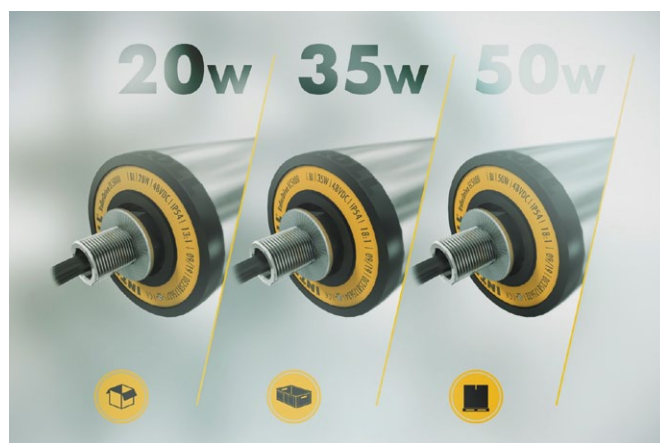
Dzięki nowej platformie DC integratorzy systemów i konstruktorzy mogą wybrać innowacyjną, skoordynowaną ofertę rozwiązań technologicznych od jednego dostawcy, popartą latami rozwoju i testowania. Pozwala to na bardziej zindywidualizowane podejście do wymagań użytkowników. Nowa platforma może być wykorzystana do tworzenia unikalnych rozwiązań transportowych, począwszy od niezależnych przenośników, które mogą być uruchamiane w trybie *plug-and-play* bez sterownika PLC, aż po zindywidualizowane, wydajne systemy mogące być spójnie i przejrzysto integrowane w aplikacjach Industry 4.0.

Poznaj zalety technologii 48 V

Nowa, modułowa platforma umożliwi projektowanie systemów transportowych w wersjach 24 V i 48 V, zgodnie z życzeniami klienta. Dzięki temu firma Interroll wspiera ewolucję techniczną rozwiązań niskonapięciowych, które zostały nakreślone przez producentów samochodów. Systemy 48-woltowe umożliwiają stosowanie do 50% mniej elementów zasilania niż w systemach 24 V. Pozwalają na stosowanie przewodów o mniejszym przekroju i większej długości oraz zmniejszają liczbę źródeł błędów, wynikających m.in. ze spadku napięcia na przewodach. Pozwala to znacznie zmniejszyć nakłady inwestycyjne w całym systemie oraz ograniczyć ryzyko błędów podczas uruchamiania.

Trzy poziomy mocy do wyboru w nowych napędach RollerDrive

Klienci zyskują nie tylko więcej opcji, jeśli chodzi o napięcie zasilania w nowej platformie DC. RollerDrive EC5000



oferuje też większą elastyczność w zakresie mocy znamionowej. Nowe napędy rolkowe są dostępne w wersjach o mocy 20 W, 35 W i 50 W, które mogą wykonywać dowolne zadania transportowe w przypadku lekkich i ciężkich towarów. Aby pomóc w implementowaniu przenośników do transportu ciężkich towarów, Interroll oferuje opcję 50-watową oraz napędy RollerDrive w wersji z rurą o średnicy 60 mm zamiast wcześniejszych 50-milimetrowych. Co więcej, dostępne są dobrze znane wersje konstrukcyjne IP66 i Deep Freeze; umożliwiają one wdrażanie rozwiązań RollerDrive również w instalacjach wymagających czyszczenia silnym strumieniem wody oraz pracujących w niskich temperaturach otoczenia od -30 stopni C.

Interfejs magistrali otwiera drzwi do Industry 4.0

Oprócz wypróbowanego i przetestowanego interfejsu analogowego, EC5000 może być na życzenie użytkownika wyposażony w interfejs magistrali oparty na standardzie CANOpen. Oznacza to, że nowoczesne systemy przenośnikowe mogą po raz pierwszy zapewnić przejrzystość danych. W połączeniu z wieloprotokołowym (PROFINET, EtherNet/IP, EtherCat) systemem sterowania Interroll użytkownicy mogą spójnie wizualizować szereg informacji i funkcji na ekranie z wykorzystaniem sterownika PLC lub przez internet. Jednym z przykładów jest

wyświetlanie ogólnych informacji o bieżącym statusie roboczym i obciążeniu poszczególnych napędów w funkcji czasu. Równoległe systemy sterowania umożliwiają odczytywanie szczegółowych informacji dotyczących statusu błędu, momentu obrotowego lub temperatury dla każdego z indywidualnych napędów.

Jednocześnie nowy interfejs magistrali RollerDrive umożliwia użytkownikom wykonywanie całkowicie nowych funkcji kontrolnych, wymaganych w zautomatyzowanym środowisku. Dzięki temu użytkownicy mogą bardziej precyzyjnie kontrolować przyspieszenie, prędkość i opóźnienie towarów transportowanych w systemie. Pozwala to również na umieszczenie odpowiednich towarów na przenośniku z dokładnością do milimetra – jest to kluczowy wymóg, aby zagwarantować płynną interakcję pomiędzy przenośnikiem i robotem lub zautomatyzowanym ramieniem chwytającym.

Grupa Interroll jest jednym z czołowych międzynarodowych dostawców rozwiązań z zakresu transportu materiałów. Firma została założona w 1959 roku i jest notowana na giełdzie SIX Swiss Exchange od 1997 roku. Dostarcza integratorom systemów i producentom przemysłowym szeroką gamę produktów i usług w następujących kategoriach: „Rollers” (rolki przenośnikowe), „Drives” (silniki i napędy przenośników), „Conveyors

& Sorters” (przenośniki i sortery) oraz „Pallet & Carton Flow” (systemy magazynowe). Rozwiązania firmy Interroll znajdują zastosowanie w systemach pocztowych, handlu elektronicznym, na lotniskach oraz w przemyśle spożywczym, tekstylnym, motoryzacyjnym i innych. Produkty firmy są użytkowane przez takie marki, jak Amazon, Bosch, Coca-Cola, DHL, Nestlé, Procter & Gamble, Siemens, Walmart i Zalando. Siedziba główna Interroll znajduje się w Szwajcarii. Firma posiada globalną sieć 32 przedsiębiorstw o sumarycznym obrocie 559,9 miliona CHF. W 2018 roku zatrudniała 2300 pracowników. ■



INTERROLL Polska Sp. z o.o.
ul. Płochocińska 85
03-044 Warszawa
tel. 22-741 74 10
e-mail: pl.sales@interroll.com
www.interroll.pl

reklama



Mądra droga do Przyszłości w Transporcie Wewnętrznym

Interroll wprowadza nową platformę DC: RollerDrive EC5000, MultiControl i zasilacze. Ta kombinacja rozwiązań 48V to krok w świat cyfrowy.

- ▶ Różne poziomy mocy dla różnych zastosowań: 20W, 35W lub 50W.
- ▶ Bardzo dokładne pozycjonowanie dzięki zaawansowanej magistrali CANOpen.
- ▶ Łatwa konserwacja dzięki sygnałowi informującemu o statusie żywotności RollerDrive.

Murrelektronik to idealny partner w przygotowaniu maszyn i fabryk do przejścia z protokołu Profibus na Profinet

Przejście na PROFINET ułatwione!

W nowoczesnych sieciach produkcyjnych, maszynach i fabrykach konieczne jest łączenie ich poszczególnych elementów. Procesy można dopracować w najdrobniejszych szczegółach, umożliwiając osiąganie najwyższych poziomów automatyzacji i maksymalne skrócenie terminów realizacji. Jednocześnie nasze produkty umożliwiają tworzenie struktur sieciowych poddawanych częstym konserwacjom ze względu na nowe roboty wymagające częstych zmian narzędzi i dodatków podczas pracy.

To kilka powodów, które sprawiają, że koncepcje instalacji oparte na protokole PROFIBUS już nie wystarczają. W związku z tym sprawdzone i gotowe do zastosowania technologie umożliwiają wprowadzanie efektywnych i opłacalnych koncepcji do złożonych sieci maszyn.

Korzyści z PROFINET są jasne

- Liczba użytkowników całej sieci jest nieograniczona (w przeciwieństwie do PROFIBUS, w którym ich liczba jest ograniczona do 126).
- PROFINET umożliwia łatwą integrację rozszerzeń IT z topologią (co nie było możliwe w PROFIBUS). To daje nieskomplikowaną pracę w sieci aż do poziomu biura.
- W PROFIBUS wszystkie dane mają ten sam priorytet; z kolei w PROFINET

ważnym informacjom – takim jak alarmy czy dane diagnostyczne – można nadawać priorytety i ustawić je w odpowiednim miejscu w hierarchii.

- W instalacjach PROFINET adresowanie odbywa się przez proste przypisywanie projektom nazw (nie ma konieczności stosowania switcha DIP czy telegramu, jak w przypadku PROFIBUS).
- Topologia jest bardziej elastyczna (dozwolone są nie tylko konfiguracje liniowe jak w PROFIBUS). W instalacjach PROFINET można tworzyć topologie gwiazdy, drzewa i okręgu. To zwiększa elastyczność i redukuje okablowanie.
- Oprogramowanie PROFIBUS DP można łatwo zastosować w aplikacjach PROFINET. Nie ma więc konieczności przepisywania i ponownego testowania sprawdzonych programów – to oszczędność czasu i pracy.

Przechodząc na PROFINET, można zyskać jeszcze więcej

- PROFINET/PROFIsafe umożliwia integrację komponentów safety do koncepcji instalacji w celu ochrony ludzi i maszyn; efektywna praca możliwa jest przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa.
- PROFINET/PROFIenergy wspiera zarządzanie energią w zakładach produkcyjnych. To umożliwia kontrolę zużycia energii, kiedy określone systemy nie są używane w produkcji podczas planowanych lub nieplanowanych przestojów.



Murrelektronik to właściwy partner przy tworzeniu instalacji PROFINET

Murrelektronik oferuje produkty dla najlepszych sieci PROFINET zawierające koncepcje *plug & play*. Dodatkowo technologia IODD On-Board szczególnie ułatwia integrację z urządzeniami IO-Link.

Co więcej, przełączanie na PROFINET ułatwia system Cube. Jego kompaktowe wymiary i modułowa instalacja są niezwykle elastyczne. Oferuje wiele różnych modułów poziomu czujnik/element wykonawczy, dzięki czemu można z łatwością odłączać węzły sieciowe. To wszystko, czego potrzeba, aby zintegrować topologię z systemem PROFINET. Cała instalacja poniżej węzła pozostaje bez zmian.





reklama

Kompaktowy i lekki moduł sieciowy SOLID67 jest wieloprotokołowy, dzięki czemu można go niezwłocznie przełączyć na PROFINET. Jest wyposażony w najnowszy PROFINET w wersji 2.3. Moduły udostępniają osiem portów IO-Link bezpośrednio na maszynie i ułatwiają integrację do systemu tradycyjnych IO.

Jedną z zalet modułu Impact67 jest jego elastyczność: posiada porty, które można parametryzować. Można je wykorzystywać jako wejścia lub wyjścia – w zależności od potrzeb. Ten sam port można ponadto stosować jako IO-Link master. Moduły zapewniają oczywiście maksymalną wydajność PROFINET i funkcje wersji 2.3.

Kolejną zaletą kompaktowego modułu MVK Metal jest jego wytrzymała konstrukcja, która doskonale sprawdza się w najtrudniejszych warunkach przemysłowych. Wielu Klientów stosuje je w aplikacjach narażonych na kontakt z iskrami spawalniczymi. Moduły zapewniają pełną funkcjonalność PROFINET i oferują maksymalną niezawodność obciążenia (Netload Test Class III). Moduł MVK Metal Safety wspiera wejścia i wyjścia aż do poziomu SIL 3 lub PL e. Dodatkowo wejścia i wyjścia wspierają aplikacje w czasie rzeczywistym, odpowiadając Conformance Class C.

W aplikacjach, w których praca musi być wykonana w krótkim czasie (np. wymiana narzędzi), doskonale sprawdza się funkcjonalność szybkiego uruchomienia modułów Impact67 i MVK Metal, która umożliwia ponowny rozruch produkcji w bardzo krótkim czasie.

Murrelektronik oferuje skuteczne, umożliwiające podłączenie użytkowników switchów PROFINET zarówno do szaf sterowniczych, jak i do montażu bezpośrednio na maszynie. Portfolio dopełniają przetestowane i dopracowane zgodnie z najwyższymi standardami wstępnie zarobione konektory. Przewody spełniają wytyczne dotyczące okablowania PROFINET w zakresie przekroju żył i ekranowania, co umożliwia niezawodną transmisję danych – to kluczowe w każdej instalacji PROFINET. ■



Murrelektronik Sp. z o.o.
ul. Jordana 11
40-056 Katowice
tel. 32-730 00 20
fax 32-730 00 23
e-mail: info@murrelektronik.pl
www.murrelektronik.pl
shop.murrelektronik.pl

Łatwo, wydajnie, elastycznie



Technologia sieciowa Murrelektronik

Szeroki wybór wysokiej jakości elementów.

Ułatwienie połączenia maszyn i systemów
dzięki switchom i konektorom Murrelektronik.

- Switche IP20
- Switche IP67
- Konektory

Rozwiązania napędowe dla przenośników ciągłych

NORD DRIVESYSTEMS oferuje wydajne systemy napędowe do transportu materiałów sypkich, które charakteryzują się maksymalną niezawodnością, bezpieczeństwem i solidnością oraz zapewniają płynną pracę nawet w najtrudniejszych warunkach środowiskowych.

Obrobka materiałów sypkich stawia wielkie wymagania przed przenośnikami taśmowymi i ich technologią napędową. W zależności od kierunku transportu, natężenia przepływu, długości przenośnika i konstrukcji wymagane są różne przenośniki. Niezawodne i solidne jednostki napędowe NORD zapewniają nieprzerwany, precyzyjny i dynamiczny przepływ materiałów, z możliwością indywidualnego sterowania.

Przenośniki taśmowe są systemami używanymi do ciągłego transportu materiałów masowych i sypkich, na przykład w górnictwie, inżynierii mechanicznej lub przy recyklingu tworzyw sztucznych i papieru. Ten rodzaj przenośników umożliwia realizowanie wyjątkowo długich systemów transportujących duże ilości towaru ze znaczną prędkością. Przenośniki taśmowe są wyposażone w ciągłą gumową lub plastikową taśmę, jak również elementy rozciągające dla wzmocnienia. Taśma przenośnika

przechodzi przez co najmniej dwa bębny. Bęben, który napędza przenośnik taśmowy, nazywa się bębniem napędowym (bębniem transmisyjnym) i jest napędzany przez silnik przez motoreduktor. Drugi cylinder służy jedynie do zmiany kierunku taśmy przenośnika i jest nazywany bębniem zmiany. Taśma przenośnika jest napędzana przez tarcie pomiędzy rolką napędzającą a taśmą przenośnika. Bęben napędowy jest zwykle montowany na końcu rozładunku, aby zwiększyć przyczepność i ułatwić ciągnięcie.

Przekładnie przemysłowe do specjalnych wymagań

Trwałe i łatwe w konserwacji przekładnie przemysłowe MAXXDRIVE, w których gniazda łożyskowe i powierzchnie uszczelniające korpusu UNICASE są wytwarzane w jednej operacji, nadają się idealnie do dużych przenośników taśmowych o dużej wydajności. Najnowsza generacja MAXXDRIVE® XT została uzupełniona o zoptymalizowaną

pod kątem aplikacji dwustopniową przekładnię stożkową – idealną do systemów przenośników taśmowych w materiałach sypkich i mineralnych. Zakres mocy i prędkości został specjalnie dostosowany do potrzeb docelowych branż.

Dzięki dwóm wersjom przekładnie walcowe lub stożkowe z kołnierzowymi lub wciskanymi obudowami mogą być montowane równolegle lub pod kątem prostym do osi w systemach przenośnikowych. Mogą być łączone z zamontowanym na stopie, wysoko wydajnym silnikiem IE3 na kołysce silnika lub ramie i są połączone z silnikiem za pośrednictwem złącza hydraulicznego. Ponieważ większość zastosowań przenośników kubekowych łączy się z wytwarzaniem pyłu, istnieje ryzyko wybuchu, jeśli pył jest łatwopalny. W tym przypadku stosowane są silniki i motoreduktory z dostosowanym zabezpieczeniem przeciwybuchowym, które firma NORD montuje zgodnie z indywidualnymi wymaganiami. Praktyczny pakiet konserwacyjny NORD – połączenie środków ochronnych i systemów monitorowania – zapewnia, że inwestycja działa nawet w trudnych warunkach otoczenia, takich jak ciągła praca, kurz i niekorzystne wpływy pogody.

Z ponad 4000 pracowników NORD DRIVESYSTEMS opracowuje, produkuje i sprzedaje technologię napędową od ponad 50 lat i jest jednym z wiodących globalnych dostawców usług w branży. Oprócz standardowych napędów firma NORD dostarcza specyficzne dla aplikacji koncepcje i rozwiązania dla specjalnych wymagań, takich jak energooszczędne napędy lub systemy zabezpieczone przed wybuchem. W roku obrotowym 2018 roczna sprzedaż wyniosła 700 milionów euro. NORD





ma teraz oddziały i partnerów handlowych w 98 krajach na całym świecie. Rozbudowana sieć sprzedaży i serwisu gwarantuje optymalną dostępność, umożliwiając krótkie terminy dostaw i obsługę zorientowaną na klienta. NORD produkuje bardzo zróżnicowaną gamę napędów o momentach obrotowych od 10 Nm do ponad 250 kNm oraz dostarcza silniki elektryczne w zakresie mocy od 0,12 kW do 1000 kW i elektronikę napędową z przetwornicami częstotliwości do 160 kW. Rozwiązania te są dostępne dla konwencjonalnych instalacji szaf sterowniczych, jak również dla zdecentralizowanych, w pełni zintegrowanych jednostek napędowych. ■



NORD Napędy Sp. z o.o.
Zakrzów 414
32-003 Podłęże
tel. 12-288 99 00
fax 12-288 99 11
e-mail: biuro@nord.com
www.nord.com

reklama

Elastyczne kompleksowe rozwiązania dla systemów transportu **NORDAC LINK**

- tryb SERVO i POSICON
- tryb ręczny przełączany kluczykiem
- bezpieczeństwo Safe Stop
- wersja z przetwornicą częstotliwości lub softstartem
- praca sieciowa



Dowolna konfiguracja elementów na panelu

Wbudowany PLC

Lokalny wyłącznik serwisowy



NORD Napędy
Inteligentne systemy napędowe
tel: 12 288 99 00, biuro@nord.com, www.nord.com



Ekspert xiros pomaga w łatwym doborze lekkich i bezsmarowych rolek transportowych zmontowanych na bazie łożysk kulkowych

Nowe narzędzie online do doboru bezobsługowych rolek prowadzących firmy igus

Przemysł spożywczy i opakowaniowy stawia wysokie wymagania wobec stosowanych komponentów – muszą być bezobsługowe, higieniczne i czyste. Z tego powodu konstruktorzy systemów foliowania i etykietowania polegają na lekko pracujących rolkach prowadzących z bezsmarowymi elementami z tworzywa sztucznego firmy igus. Aby pomóc klientowi w szybkim doborze odpowiedniej rolki do ich zastosowania, firma igus opracowała teraz nowego eksperta online dla rolek prowadzących.

Polimerowe łożyska kulkowe xiros firmy igus są bezsmarowe i bezobsługowe oraz charakteryzują się bardzo niskim momentem rozruchu. Są one stosowane szczególnie w przemyśle opakowaniowym i spożywczym, ponieważ nie ma ryzyka zanieczyszczenia z powodu potrzeby stosowania smarów. Dzięki rolkom prowadzącym xiros firma igus oferuje lekkie rozwiązania systemowe do natychmiastowej instalacji, na przykład w systemach foliowania lub etykietowania. Płynnie pracujące rolki prowadzące są dostępne w różnych średnicach, długościach docinanych z dokładnością co do milimetra i w trzech materiałach tub. Firma igus opracowała eksperta od rolek prowadzących, aby umożliwić klientowi dobór i zamówienie rolki prowadzącej w zaledwie dwóch krokach. W nowym narzędziu online, w pierwszym kroku użytkownik musi jedynie określić średnicę zewnętrzną, wewnętrzną, długość rolki, obciążenie i jego rodzaj, prędkość i parametry środowiskowe w postaci temperatury. Wprowadzając powyższe dane oraz zaznaczając rodzaj pracy rolki, ekspert online oblicza siłę na tubie i zaleca odpowiednie materiały tuby. W drugim kroku użytkownik może wybrać rolkę prowadzącą na podstawie danych o ugięciu, wadze i cenie, pobrać pliki CAD i zamówić rolkę bezpośrednio online.

Właściwy materiał do każdego zastosowania

Rolek prowadzące wykonane z aluminium, PVC i włókna węglowego są używane przez użytkowników w szerokim zakresie zastosowań. W porównaniu z powszechnie stosowanymi tubami ze stali nierdzewnej materiał tuby igus waży znacznie mniej, co z kolei ma pozytywny wpływ na bezwładność rolki. Jeśli użytkownik chce użyć tuby wykonanej w całości z materiałów zatwierdzonych dla przemysłu spożywczego, rolka prowadząca z materiałem tuby z PVC jest właściwym wyborem. Jest ona wykonana w całości z materiałów zgodnych z rozporządzeniem UE 10/2011. Można stosować je również jako wałek transportowy. Jeśli wymagana jest szczególnie lekka rolka prowadząca, igus oferuje kompletne rozwiązanie z tubą z włókna węglowego. Zastosowanie natomiast aluminiowej tuby



Rolka prowadząca – szybko skonfigurowana przy pomocy nowego eksperta online do bezsmarowych rolek prowadzących firmy igus

(Źródło: igus Sp. z o.o.)

jest doskonałym rozwiązaniem do prowadzenia etykiet i folii. Dwa łożyska kulkowe z kołnierzem stałym xiros, wykonane z wysoko wydajnych tworzyw sztucznych z kulkami ze stali nierdzewnej, zapewniają suchą i gładką pracę rolek. Oferują one mniejsze tarcie niż smarowane metalowe łożyska kulkowe, ponieważ kulki nie muszą pokonywać oporu smaru i uszczelki oraz działają znacznie bardziej płynnie. ■

igus®

igus Sp. z o.o.
ul. Działkowa 121 C
02-234 Warszawa
tel. 22 316 36 33
e-mail: mgawrys@igus.pl
www.igus.pl

WYDARZENIA

● Robot szkicownik

Atsunobu Kotani, student z Brown University na Rhode Island, nauczył robota kopiować pismo i rysunek odręczny.

Dzięki autorskiemu algorytmowi głębokiego uczenia się robotowi udaje się dość dokładnie określić, w jaki sposób i w jakiej kolejności pióro stykało się z zapisaną powierzchnią. W następnej kolejności kopiuje te działania i odtwarza przeanalizowany wcześniej obraz.

Wykorzystując pióro sterowane przez ramię, robot jest w stanie zapisać na papierze różne słowa, które wcześniej mu zaprezentowano. Podczas testów poradził sobie m.in. z wyrażeniem „cześć” napisanym przez różnych ludzi w 10 językach.

Możliwości robota pozytywnie zaskoczyły jego twórców, gdyż do realizacji swoich zadań szkolony był

wyłącznie na znakach pisma japońskiego. Oprócz kopiowania pisma ręcznego maszyna wykonała kilka szkiców, w tym jeden portret Mona Lisy.

Źródło: newatlas

● Precyzyjne roboty insekty

Skonstruowanie robota podobnego do owada stanowi nie lada wyzwanie. Realistyczne czteroskrzydłowe maszyny są zazwyczaj zbyt ciężkie, podczas gdy dwuskrzydłowe modele wykazują tendencję do latania w sposób chaotyczny. Naukowcy z Uniwersytetu Południowej Kalifornii zblżyli się jednak o krok do celu.

Opracowany przez nich Bee+ posiada cztery skrzydła i lata z większą zwinnością i zachowaniem równowagi od prawdziwych owadów, ważąc zaledwie 0,09 grama. Sztuką w jego stworzeniu było porzucenie idei wykorzystania siłowników bimorficznych oraz wsporników

wykonanych z dwóch warstw materiału piezoelektrycznego, przedzielonych warstwą pasywną, na rzecz siłowników unimorficznych, które mają tylko jedną warstwę piezoelektryczną. Cztery połączone siłowniki ważą o połowę mniej niż bimorficzne, zmniejszając przy tym obciążenia przenoszone przez skrzydła i znacznie poprawiając kontrolę nad nimi. Efektem jest mały robot, który może podążać wytyczonymi ścieżkami i unikać przeszkód.

W zakresie technologii jest jeszcze wiele do zrobienia. Podczas gdy Bee+ jest tylko nieznacznie większy od pensowej monety, wciąż rozmiarami i wagą przewyższa większość prawdziwych owadów. Jednak warto przy tym podkreślić, że badaczom udało się zlikwidować jedną z największych przeszkód, która stała im dotychczas na drodze.

Źródło: engadget

reklama

Najlepszy w testach ... chainflex®

Serwoprzewód CF27

26 milionów cykli
przetestowany
Test nr 4404



Gwarancja
igus chainflex
36
miesiący
gwarantowane

- 1350 typów, do 7 klas cenowych
- prosto z magazynu, od 1 m, bez kosztów cięcia
- z największym laboratorium testowym w branży, 2750 m²
- konfekcjonowane lub cięte
- obliczanie żywotności online
- gwarancja 36 miesięcy

Odwiedź nas:
Mach-Tool, Poznań-Hala 5, stoisko 91



igus.pl/chainflex/serwoprzewody
motion plastics® ... for longer life
Tel. 22 316 36 30 kkozłowski@igus.pl

Rosnące wymagania wobec maszyn pakujących

Siła innowacyjna w branży opakowań powoduje stawianie coraz nowszych wymagań wobec maszyn i urządzeń. Obecne i przyszłe wymagania stawiane maszynom pakującym idą w parze z rosnącą cyfryzacją. Następujące globalne trendy nabierają coraz większego znaczenia dla użytkowników końcowych.

Elastyczność

Maszyny można coraz częściej traktować jako pojedyncze jednostki i używać ich w sposób elastyczny. Umożliwia to szybką reakcję na promocje handlowe i uzyskanie możliwości produkcji szerokiej gamy wyrobów na jednej maszynie. Ponadto czasy przebrojenia maszyny są krótkie, a zmiany formatów można przeprowadzać szybciej. Zmniejsza to nakład pracy wymagany przy wprowadzaniu nowych produktów na rynek.

Indywidualizacja

Elastyczność można zmaksymalizować do wielkości partii. W ten sposób klient może być traktowany indywidualnie i stać się częścią rozwoju produktu. Wysoki stopień elastyczności pozwala również na szybsze dostosowanie się do potrzeb rynku i zapewnia rosnący wskaźnik innowacyjności, jak również redukcję zapasów – *Make to Order*.



Przejrzystość

Usprawnione zarządzanie danymi jest podstawą do tworzenia sieci międzyzakładowej. Wszystkie procesy stają się prostsze dzięki znormalizowanym strukturom danych. Zoptymalizowane procesy monitorowania ułatwiają prace konserwacyjne i serwisowe, a cały system kontroli produkcji jest perfekcyjnie dopracowany. Obsługa klienta jest usprawniona dzięki wykorzystaniu urządzeń mobilnych oraz opcji *Track & Trace*.

Dostępność

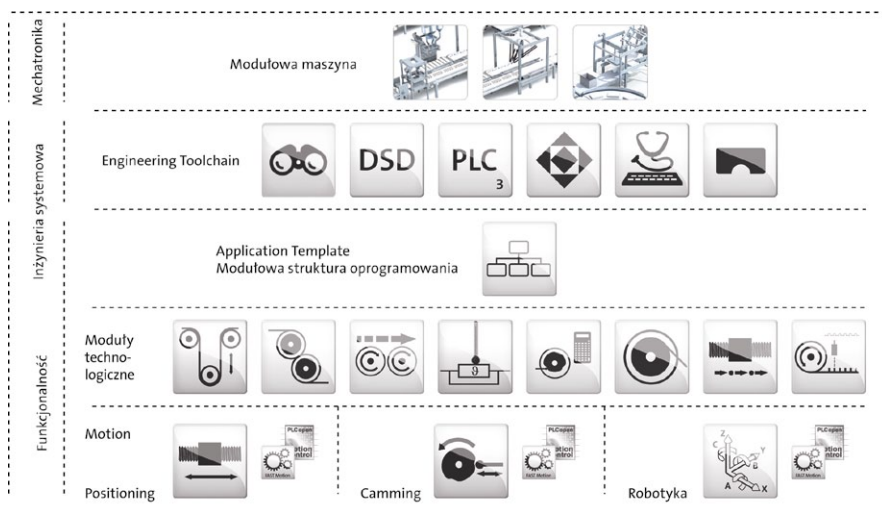
Wczesne wykrywanie usterek zapewnia maksymalną dostępność maszyny. Utrzymanie ruchu może być zaplanowane, a magazynowanie części zamiennych minimalizuje zaangażowanie inwestycyjne. Dodatkowo łatwy sposób zamawiania części zamiennych, szybka dostawa oraz montaż nie wymagający szkoleń, daje większą swobodę przy podjęciu decyzji o zakupie maszyn.

Interakcja człowieka z maszyną

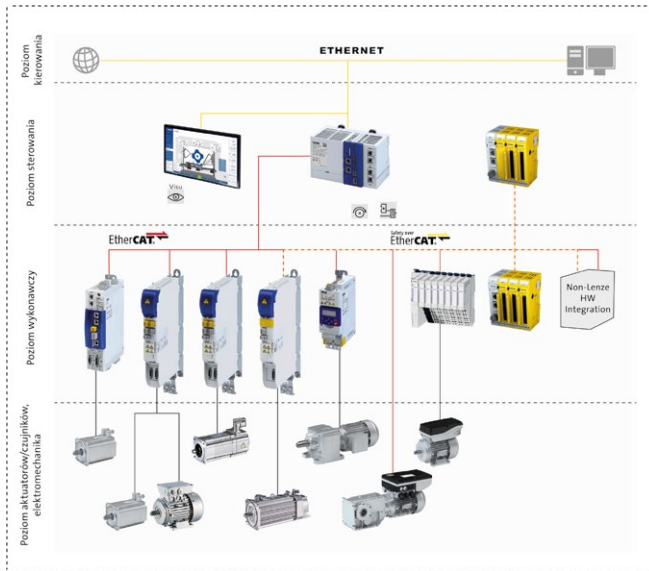
Intuicyjne koncepcje ułatwiają obsługę złożonych technologii i zmniejszają podatność na błędy. Mobilne urządzenia końcowe i otwarte interfejsy zapewniają elastyczną kontrolę i dostęp do wszystkich funkcji maszyny. Technologie internetowe wspomagają diagnostykę i zmniejszają możliwości powstawania błędów w procesie produkcji.

Efektywne gospodarowanie zasobami

Sieć cyfrowa stanowi dźwignię umożliwiającą zwiększenie efektywności wykorzystania zasobów: maszyna dostosowuje się do materiału, a nie materiał do maszyny. W ten sposób można optymalnie dopasować koszty materiałów



Wydajne oprogramowanie z modułami technologicznymi



Uniwersalna platforma automatyzacji

i energii oraz zminimalizować straty materiałowe i produkcyjne. Inteligentnie sterowane silniki umożliwiają również odzyskiwanie energii.

Przemysł 4.0 – kompetencja w zakresie współpracy staje się nową kluczową kompetencją

Sektor budowy maszyn charakteryzuje się od zawsze wysokim stopniem zorientowania na potrzeby klienta i zdolnością przekładania potrzeb swoich klientów na rozwiązania techniczne. Przemysł 4.0, przekraczając granice dotychczas znanego świata przemysłu maszynowego, daje całkiem nowe szanse i możliwości. Ten, kto potrafi coraz szybciej i lepiej współpracować ze swoimi partnerami, wygra z konkurencją. Kompetencje w zakresie współpracy wymagają ekspertyzy, która odpowie na trendy i wymagania klientów końcowych w zakresie maszyn następnej generacji.

Koncepcje Lenze dla przemysłu opakowań

Już od ponad 70 lat wspieramy firmy z branży opakowań, zarówno producentów maszyn, jak i samych producentów opakowań. Uzbrojeni w wiedzę oraz najnowsze rozwiązania technologiczne Lenze, wspólnie z partnerami wypracowujemy najlepsze rozwiązania dla każdego zadania maszynowego: od wstępnego pakowania do paletyzacji. Nasza uniwersalna i otwarta platforma automatyzacji w optymalny sposób dopasowuje się do konkretnych potrzeb użytkownika. Ponadto upraszczamy inżynierię oprogramowania poprzez modularyzację i standaryzację oprogramowania maszyn, a tym samym znacznie skracamy czas ich projektowania. Application Software Toolbox Lenze FAST pozwala łatwo łączyć inteligentne, standardowe moduły programu, tworząc najróżniejsze aplikacje, oszczędzając nawet 80% czasu. ■

Lenze Polska Sp. z o.o.
www.lenze.pl

Moduł osiowy do układów centralnego sterowania ruchem.



Dynamiczny układ sterowania silnikiem, odpowiedni do szerokiego zakresu aplikacji. Dzięki koncepcji książkowego montażu oraz prostemu programowaniu, znacząco upraszcza integrację napędu i jego uruchomienie. Automatyczne przesyłanie parametrów i firmware poprzez system sterowania, umożliwia bezproblemową wymianę modułu.

Niezwykła oszczędność miejsca. i700 daje możliwość sterowania dwoma silnikami za pomocą jednego modułu.

www.lenze.pl

Lenze
To takie proste.

Trwałe tablice rozdzielcze z włókna szklanego marki NOARK

Jeśli poszukujesz elektrycznej tablicy rozdzielczej przystosowanej do ciężkich warunków, odpowiednie rozwiązania są dostępne w ofercie firmy NOARK. Nowo wprowadzone na rynek obudowy, wykonane z poliestru wzmocnianego włóknem szklanym Seria FHS, zostały zaprojektowane na potrzeby najbardziej wymagających warunków wewnętrznych i zewnętrznych. Ich głównym założeniem była trwałość i odporność na każde okoliczności.

Poliester – tworzywo sztuczne wzmocnione dodatkowo włóknem szklanym – jest niezwykle wszechstronnym materiałem ze względu na jego lekkość, wytrzymałość i wykończenie odporne na warunki atmosferyczne. Wykorzystuje się go m.in. do produkcji kadłubów statków, karoserii samochodowych, rurociągów, zbiorników do przechowywania chemikałów itp. Nowe rozdzielnice FHS produkowane przez NOARK są przeznaczone do ciężkich, korozyjnych lub chemicznych infuzji. Nadają się one np. do instalacji termicznych i fotowoltaicznych, cementowni, zakładów wydobywania oleju mineralnego, elektrowni jądrowych i laboratoriów, działalności handlowej i wystawienniczej, lotnisk, obiektów kolejowych i podziemnych oraz innych wymagających środowisk. Elastyczność tablic rozdzielczych FHS umożliwia inżynierom zaprojektowanie funkcjonalnego systemu dystrybucji, który chroni instalację elektryczną w kompaktowej obudowie nawet w trudnych warunkach. Zapewniając najwyższą jakość, wszystkie tablice rozdzielcze FHS objęte są 5-letnią gwarancją.

Tablice rozdzielcze FHS (zgodne z normą międzynarodową EN 62208) są produkowane w kolorze jasnoszarym RAL 7035. Spełniają stopień ochrony IP66 (całkowite zabezpieczenie przed wnikaniem kurzu i strumieniem wody z dowolnego kierunku i pod wysokim ciśnieniem) oraz są odporne na promienie UV i posiadają klasę odporności na uderzenia IK10.

Poddane testom rozdzielnice są odporne na uderzenia o masie 5 kg z wysokości 400 mm nad powierzchnią uderzenia.



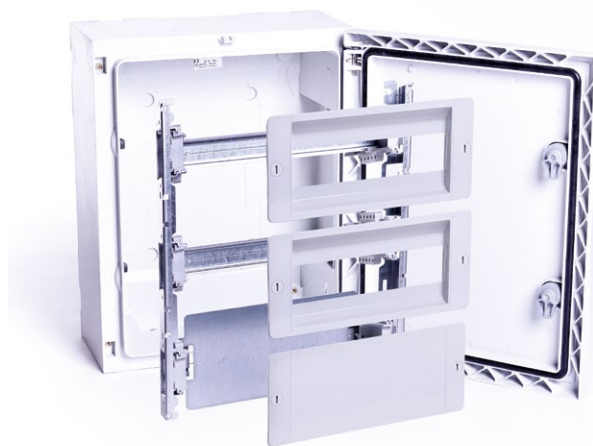
Temperatura otoczenia, w której obudowa może być używana, mieści się w zakresie od minus 30 do plus 100 stopni Celsjusza. Ponadto obudowa jest wysoce odporna na różnorodne substancje chemiczne.

System FHS składa się z 7 rozmiarów zewnętrznych od 260 × 305 × 160 mm do 850 × 1060 × 350 mm, wszystkie z pełnymi drzwiami, które umożliwiają łatwy dostęp do instalacji dzięki możliwości otworzenia drzwi do kąta szerszego niż 180°. Solidna wewnętrzna stalowa rama montażowa do urządzeń modułowych ułatwia montaż i umożliwia wykonanie okablowania na stole i na kliknięcie można umieścić ją wewnątrz obudowy.

Obudowy Poliesterowe FHS posiadają szeroką gamę akcesoriów ułatwiających okablowanie i instalację modułów. Wszystkie akcesoria są podzielone na trzy grupy zgodnie z ich przeznaczeniem – dystrybucja, automatyzacja i inne.

Praca z poszczególnymi komponentami jest podobna do kreatywnego zestawu LEGO. Jest szybki, wydajny, w efekcie oszczędzając czas, wysiłek oraz budżet użytkownika. Dla każdego elektryka praca z tym systemem to spore ułatwienie, wygoda i – co najważniejsze – niezawodność. ■

NOARK Electric Sp. z o.o.



Wyłączniki silnikowe Ex9SN25B firmy NOARK Electric

Noark Electric posiada w swojej ofercie przyciskowe wyłączniki silnikowe do ochrony przed skutkami przeciążeń, zwarć i zanikiem fazy silników elektrycznych.



Wyłączniki silnikowe typu Ex9SN25B dedykowane są do obwodów elektrycznych wykonywanych do manuałnego sterowania (załączanie i wyłączenie) i rozruchu tych urządzeń z wykorzystaniem przycisków. Są one wykonane jako urządzenia 3-biegunowe, jednak ich budowa pozwala na ochronę zarówno silników trójfazowych, jak i jednofazowych. Konstrukcja wewnętrzna wyłączników silnikowych Ex9SN25B oparta jest na wyzwalaczu termicznym i zwarciowym. Dlatego istotnym czynnikiem poprawnej ochrony układu elektrycznego jest właściwe ustawienie regulowanego prądu przeciążeniowego I_p , co pozwala zoptymalizować ochronę. W przypadku aplikacji 3-biegunowych prawidłowe ustawienie parametru I_r zapewnia również zabezpieczenie przed przeciążeniem spowodowanym zanikiem fazy. Zakres prądów znamionowych I_e można dobierać z szerokiego zakresu od 0,16 do 25 A przy 415 V w kategorii użytkowania AC-3. Wyłączniki te można łączyć z szeroką gamą akcesoriów, takich jak: styki pomocnicze przednie lub boczne, wyzwalacze wzrostowe i pod napięciem oraz styki pomocnicze zadziałania.

Dodatkową zaletą są kompaktowe rozmiary wyłącznika, które umożliwiają zastosowanie go nawet w mniejszych obudowach plastikowych z możliwością nałożenia maskownic, gdyż ich wysokość jest równa z innymi aparatami modułowymi, takimi jak np. wyłączniki nadprądowe.

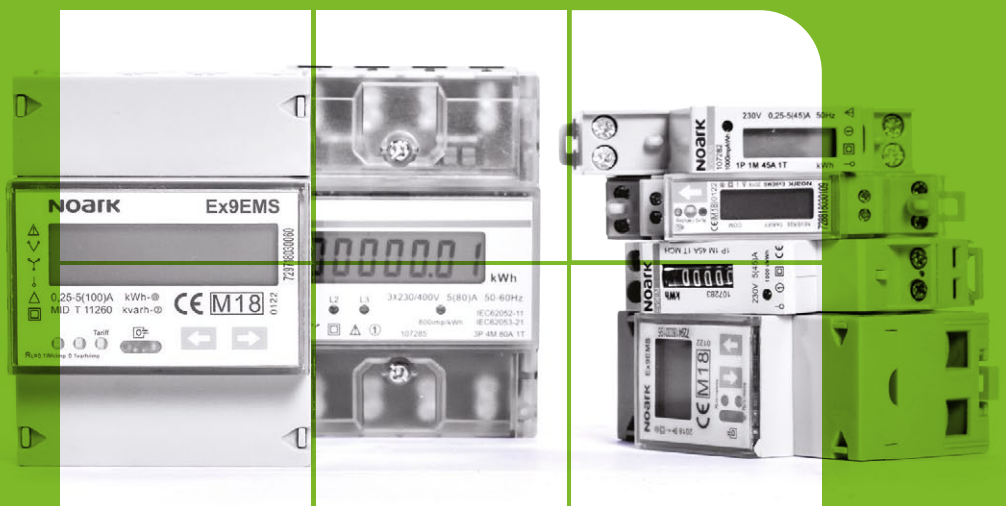
reklama

NOARK

DEFINITION OF RELIABILITY

DLACZEGO NOARK JEST NAJLEPSZYM WYBOREM?

- 1 **NIEZAWODNOŚĆ**
- 2 **PIĘCIOLETNIA GWARANCJA**
- 3 **ŁATWY MONTAŻ**
- 4 **FUNKCJONALNY DESIGN**
- 5 **JAKOŚĆ WYKONANIA**
- 6 **BEZKONKURENCYJNE WSPARCIE**
- 7 **INDYWIDUALNE PODEJŚCIE**
- 8 **SZEROKA SIĘĆ DYSTRYBUCJI**
- 9 **ELASTYCZNOŚĆ**
- 10 **ZAUFANIE KLIENTÓW**



Szerokie możliwości aplikacji chmurowych

Cyfrowy dialog z maszyną

Zwykle gdy producent maszyn sprzedaje swój produkt, brak wieści od nabywcy uważa za dobry znak – potwierdzenie, że maszyna pracuje. Czy jednak taka maszyna działa bez przerw i zakłóceń – to już inna kwestia. Uzyskanie obszernego dostępu do danych zagwarantuje wiedzę o stanie i wydajności maszyny. Z aplikacją w chmurze Asset Performance Monitor otwiera się szerokie spektrum możliwości, w tym stworzenie nowych modeli biznesowych.

Dzięki cyfryzacji, Przemysłowemu Internetowi Rzeczy (IIoT) i aplikacjom w chmurze możliwe jest teraz monitorowanie maszyn w zakładzie klienta i ocena jakości ich pracy. Te nowo odkryte możliwości otwierają przed konstruktorami maszyn fascynujące perspektywy. Konstruktorzy wiedzą, że mogą analizować produktywność, zużycie energii i kluczowe wskaźniki efektywności sprzedanych maszyn, nie wiedzą jednak, czy w oparciu o tę wiedzę mogą oferować nowe usługi i tworzyć nowe modele biznesowe. Znaczący Przemysłowego Internetu Rzeczy odpowiada na to pytanie zdecydowanie twierdząco. Taką właśnie możliwość daje dostęp do obszernych danych na temat stanu maszyny.

Zdalny dostęp czy rozwiązanie chmurowe?

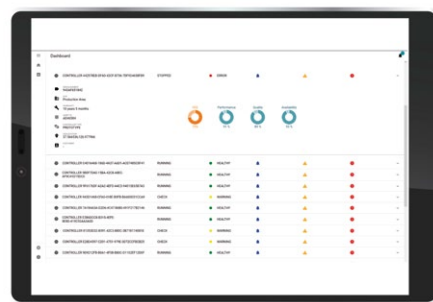
Aby móc lepiej reagować na potrzeby klientów, konstruktorzy maszyn muszą mieć możliwość komunikowania się ze swoimi maszynami pracującymi u klienta. Tylko w ten sposób możliwe jest analizowanie zachowań maszyny i badanie jakości pracy. Pomimo przytłaczających argumentów przemawiających za rozwiązaniem opartym na chmurze producenci maszyn są często nadal sceptyczni w tej kwestii. Jedno z częściej zadawanych pytań dotyczy korzyści: „Co takiego oferuje rozwiązanie oparte na chmurze, czego nie można uzyskać poprzez zdalny dostęp?” Jest na to prosta odpowiedź: zdalny dostęp pokazuje tylko to, co można zobaczyć na ekranie HMI urządzenia. Rozwiązanie oparte na chmurze dostarcza wiedzy głębszej i bardziej znaczącej – wiedzy o stanie i wydajności maszyny. Niezliczone możliwości, jakie daje taka wiedza, są obecnie dostępne dla klientów B&R dzięki pierwszej aplikacji w chmurze – Asset Performance Monitor.

Szczegółowa ocena zachowań maszyny

Aplikacja Asset Performance Monitor gromadzi przez całą dobę dane dotyczące maszyny, opracowuje je i wyświetla w przejrzysty sposób na pulpicie. Ułatwia to producentom OEM śledzenie pracy ich maszyn – w każdym miejscu i o każdej porze.

– Aplikacja w chmurze zapewnia im pełny obraz całej floty maszyn – twierdzi René Blaschke, ekspert B&R w dziedzinie IIoT.

Po raz pierwszy dysponują oni szczegółowymi ocenami zachowania ich maszyny u klienta. Konstruktorzy, mając możliwość śledzenia wskaźników produkcji, zużycia energii i kluczowych wskaźników efektywności swoich maszyn, mogą wybrać i porównać dane dla danego typu maszyny w odniesieniu do



Aplikacja chmurowa gromadzi dane maszyny przez całą dobę i wyświetla je na czytelnie zorganizowanym pulpicie

wszystkich uruchomionych egzemplarzy. Dzięki temu mogą identyfikować słabe punkty i wprowadzać odpowiednio ukierunkowane usprawnienia w maszynie. Wiedza uzyskana na podstawie analiz danych może być również wykorzystana do konstruowania bardziej sprawnych maszyn.

Nowe modele biznesowe

Właściwie ukierunkowane usprawnienia maszyn są jednak tylko jednym ze sposobów wykorzystania uzyskanych danych. Asset Performance Monitor oferuje również konstruktorom maszyn możliwość wdrożenia nowych modeli biznesowych. Jako przykład mogą posłużyć umowy dotyczące poziomu usług i niestandardowe usługi serwisowe. Konstruktorzy maszyn mogą również oferować swoim klientom jako usługę modernizację dla całych maszyn lub ich określonych funkcji. Mogą oferować nowe i ulepszone usługi w zakresie monitorowania energii i stanu, w tym przetwarzania danych dotyczących zużycia zasobów oraz wyświetlania alarmów. Dzięki mapp Technology firmy B&R konstruktorzy nie muszą już opracowywać i stale aktualizować tych funkcji we własnym zakresie. Wystarczy, że zaimplementują i skonfigurują gotowe komponenty oprogramowania mapp.

Silne oparcie w platformie ABB Ability

Rozwiązanie oparte na chmurze wykorzystuje platformę ABB Ability – ujednoliconej, międzybranżowej oferty cyfrowej autorstwa firmy ABB, macierzystej spółki B&R. Platforma ABB Ability oparta jest na infrastrukturze Microsoft Azure. Zapewnia to niezawodny dostęp do wszystkich usług ABB Ability na całym świecie. Główna korzyść, jaką producentom maszyn daje wsparcie tak silnych partnerów, to spokój ducha. Blaschke wyjaśnia:

– System jest w pełni skalowalny, nie ma zatem znaczenia, czy producent maszyn ma u klienta pięć maszyn, czy tysięcy.



Aplikacja chmurowa B&R jest oparta na platformie ABB Ability – ujednoliconej, międzybranżowej ofercie cyfrowej autorstwa firmy ABB, macierzystej spółki B&R

Lokalne przepisy dotyczące danych, takie jak ogólne rozporządzenie o ochronie danych (RODO) w Europie, mogą być zintegrowane z rozwiązaniem B&R, gdyż platforma ABB uwzględnia te wymogi prawne.

– Do ochrony danych wykorzystywane są wyłącznie najnowsze algorytmy szyfrujące, protokoły i technologie – zapewnia Blaschke.

Dzięki Asset Performance Monitor konstruktorzy maszyn otrzymują gotowe do użycia rozwiązanie, które gwarantuje bezpieczeństwo i integralność ich danych.

Otwarta architektura

Aby aplikacja chmurowa mogła zbierać dane z maszyny, sama maszyna lub linia produkcyjna muszą być połączone z bramką *edge gateway*, taką jak komputer Automation. Komputer odbiera dane ze sterownika maszyny za pośrednictwem OPC UA i przekazuje je do chmury z użyciem protokołu MQTT. Brama *edge gateway* automatycznie ustanawia połączenie z chmurą ABB Ability i instaluje niezbędne oprogramowanie.

Dzięki Asset Performance Monitor mamy gotowe rozwiązanie. Poprzez zwykłe zalogowanie się nazwą użytkownika i hasłem producent maszyn uzyskuje dostęp do Asset Performance Monitor oraz wszystkich oferowanych funkcji.

Wszyscy zyskują

Zarówno producenci maszyn, jak i operatorzy mogą skorzystać z rozwiązania opartego na chmurze, które ma dostęp do odpowiednich danych. Z rozwiązaniem opartym na chmurze konstruktor maszyn jest wreszcie w stanie aktywnie współpracować z klientem końcowym po sprzedaży maszyny. Asset Performance Monitor może również obsługiwać wielu klientów. Pozwala to ograniczyć zakres danych, które poszczególni użytkownicy mogą wyświetlić. Producenci maszyn mogą odsprzedać system swoim klientom, którzy dzięki temu będą mogli lepiej poznać eksploatowane przez siebie maszyny – to początek prawdziwego dialogu posprzedażowego. ■

📁 Carmen Klingler-Deiseroth – niezależny dziennikarz

B&R Automatyka Przemysłowa Sp. z o.o.
www.br-automation.com

ORANGE BOX – zwiększ wydajność dzięki IoT

www.br-automation.com/Orange-Box

Zoptymalizuj wydajność, dostępność i niezawodność

- Modułowe aplikacje przekształcają dane w wartość
- Rozwiązanie gotowe do użycia
- Czytelny podgląd procesów w zakładzie
- Zwiększone KPI
- Skalowalne rozwiązanie dla maszyn i linii produkcyjnych
- Łączność z chmurą
- Łączy się z szeroką gamą urządzeń innych producentów



PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



BIAŁE CERTYFIKATY

Źródło wsparcia inwestycji proefektywnościowych

Maciej Magierowski

W dzisiejszych czasach branża przemysłowa boryka się z wieloma barierami, które w dużej mierze stanowią koszty prowadzenia działalności, jak i wymogi środowiskowe ustalone przez normy unijne, często zabójcze dla mniejszych przedsiębiorstw. Nieustannie rosnąca cena uprawnień do emisji CO₂ skutkuje znaczącym wzrostem cen energii elektrycznej. Warto zauważyć, że głównym priorytetem firm jest zwiększenie wydajności zakładu, a tym samym generowanych zysków.

Zakłady można podzielić na małe, średnie i duże. „Świadomość energetyczna”, jak i wiedza na ten temat zazwyczaj jest znacznie większa w małych i średnich przedsiębiorstwach, gdzie wolumen zużywanej energii często jest monitorowany, np. poprzez wdrożenie systemu zarządzania energią na zakładzie, stanowiącego idealne narzędzie do analizy danych. Niestety w dużych zakładach sytuacja często wygląda zupełnie inaczej. Kładą one duży nacisk na wielkość produkcji, natomiast monitorowanie kosztów – zarówno produkcji, jak i tych eksploatacyjnych – spada na drugi plan. Dopiero stawiane normy unijne oraz widmo nadchodzących podwyżek cen energii (głównie elektrycznej) zmuszają przedsiębiorców do poszukiwania obszarów oszczędności, jak i do inwestycji w modernizację zakładów, linii produkcyjnych – wszystko po to, by maksymalnie i efektywnie zredukować konsumpcję energii.

Świadectwa efektywności energetycznej

Aby zniwelować straty finansowe, a tym samym zachęcić przedsiębiorców do inwestycji w poprawę efektywności energetycznej – poprzez wdrażanie wysokosprawnych rozwiązań – Urząd Regulacji Energetyki wprowadził mechanizm świadectw efektywności energetycznej, czyli tzw. „Białe Certyfikaty” na przedsięwzięcia planowane. Białe Certyfikaty stanowią realne i wymierne wsparcie dla planowanych inwestycji w celu poprawy efektywności energetycznej oraz jednoczesnej redukcji zużywanej przez przedsiębiorstwa energii. Niniejsze świadectwa są dokumentami zaświadczającymi, iż dzięki planowanym modernizacjom zostanie zwiększona efektywność energetyczna, a tym samym zmniejszeniu ulegnie zużycie energii. Białe Certyfikaty stanowią prawa majątkowe na Towarowej Giełdzie Energii i mają realną wartość pieniężną. Przedsiębiorstwo może wykorzystać je do zrealizowania własnych obowiązków wynikających z ustawy o efektywności energetycznej (sprzedawcy gazu ziemnego, energii elektrycznej oraz ciepła są zobligowani do pozyskania i umorzenia określonej liczby takich świadectw, ewentualnie poprawy efektywności energetycznej u odbiorcy, warunkowo uiszczenia opłaty zastępczej) albo odsprzedać je na Towarowej Giełdzie Energii i w ten sposób częściowo zrekomensować koszty poniesione na inwestycje

proefektywnościowe. Zasady działania systemu Białych Certyfikatów reguluje wspomniana wcześniej ustawa o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016 r., zgodnie z którą wnioski o wydanie świadectw efektywności energetycznej należy składać do Urzędu Regulacji Energetyki przed rozpoczęciem realizacji modernizacji. Wcześniej niezbędne jest jednak przeprowadzenie audytu energetycznego.

Złożenie wniosku i co dalej

W pierwszej kolejności przedsiębiorca otrzyma promesę, a same świadectwa, czyli Białe Certyfikaty, po wykonaniu modernizacji. Warto zaznaczyć, że o świadectwa efektywności może starać się niemal każda firma, która planuje inwestycję mającą na celu obniżenie zużycia energii. Minimalny próg oszczędności energii uzyskany dzięki realizacji takiego przedsięwzięcia, od wartości którego można starać się o przyznanie promesy, to 10 toe w ciągu roku (1 tona oleju ekwiwalentnego = 11,63 MWh). Wyjątkiem są określone w ustawie sytuacje, w których np. firma już wcześniej otrzymała wsparcie finansowe na termomodernizację albo wydanie Białych Certyfikatów spowodowałoby przekroczenie dopuszczalnej wysokości pomocy publicznej. Na miesiąc maj 2019 r. na Towarowej Giełdzie Energii wartość Białych Certyfikatów dla przedsięwzięć planowanych wynosi ok. 1650 zł/toe.

Energochłonne napędy a poprawa efektywności energetycznej zakładu

Wspomniana wcześniej podwyżka, jak i świadomość dalszego wzrostu cen energii elektrycznej to jeden z największych problemów stawianych przed sektorem przemysłowym, który charakteryzuje się bardzo wysoką energochłonnością procesów technologicznych. Badania pokazują, że aż 65% energii elektrycznej zużywanej w przemyśle wykorzystywane jest przez napędy elektryczne. Aktualnie silniki elektryczne w Unii Europejskiej oznaczane są zgodnie z klasami, w jakich zostały wykonane, odpowiednio IE1, IE2, IE3 oraz IE4. Każda klasa charakteryzuje się określonym przedziałem sprawności pracy silnika. Różnica wartości sprawności pomiędzy klasą IE1 a IE4 może wynieść nawet ok. 10% dla silników elektrycznych

o mniejszych mocach znamionowych. Dla napędów większej mocy przyrost sprawności jest mniejszy i wynosi ok. 4–5%. Warto dodać, iż każdy remont silnika czy jego przewijanie generuje straty sprawności o ok. 3%, a z każdym rokiem eksploatacji traci on ok. 0,15% swojej sprawności. To wszystko powoduje, iż modernizacje służące poprawie efektywności energetycznej w obszarze napędów elektrycznych, skupiające się na jednorazowej wymianie większej ilości napędów, a nie jednostkowym podejściu do tematu, co w momencie awarii generuje zauważalne oszczędności energii elektrycznej, a co za tym idzie – wymierne oszczędności finansowe z tego tytułu. Dodatkowo wspierając to przedsięwzięcie mechanizmem Białych Certyfikatów, okazuje się, że cała inwestycja zwraca się w czasie ok. 36 miesięcy. Prócz korzyści finansowych, dzięki implementacji wysokosprawnych napędów elektrycznych zyskujemy większą efektywność produkcji, obniżenie ilości awarii, obniżenie kosztów produkcji, zwiększenie konkurencyjności zakładu, jak i wiele innych.

Efektywność energetyczna w przemyśle

Firmy produkcyjne kładą duży nacisk na poprawę efektywności energetycznej przedsiębiorstw czy zakładów, gdyż jej poprawa zwyczajnie się firmom opłaca – pozwala m.in. ograniczyć koszty działalności i zapewnić środki na nowe inwestycje. Koszty energii są istotną pozycją w budżetach firm, stąd wiele z nich podejmuje się optymalizacji tego obszaru. Chętnie korzystają także z pomocy firm zewnętrznych, które w dużej mierze mogą wykonać za nas większość czynności.

Jedną z takich firm jest STERNET sp. z o.o., która będąc autoryzowanym dystrybutorem firmy Siemens w obszarze silników elektrycznych, elementów zasilania i automatyki – oferuje klientom kompleksową usługę z zakresu projektów efektywności energetycznej w dziedzinie napędów elektrycznych, optymalizacji rozwiązań, serwisu silników elektrycznych oraz przekładni. W ramach projektów efektywności energetycznej oferuje m.in.:

- wykonanie audytu energetycznego;
- pomoc w finansowaniu przedsięwzięcia;
- konsulting;
- realizacje.

W swoich działaniach stara się przykładać jak największą wagę do poznania i zrozumienia oczekiwań klienta. Podczas przeprowadzanych inwestycji, pracownicy STERNET sp. z o.o. ściśle współpracują z klientem na każdym etapie projektu, dbając o uzyskanie możliwie jak największych oszczędności w zakresie energochłonności. ■

 Maciej Magierowski – Specjalista ds. efektywności energetycznej

STERNET
CENTRUM NAPĘDÓW

STERNET sp. z o.o.

ul. Chemiczna 110

33-101 Tarnów

tel. 14-633 09 90

e-mail: energia@sternet.pl

www.sternet.pl

STERNET
CENTRUM NAPĘDÓW



ZREDUKUJEMY ZUŻYCIE

**ENERGII
ELEKTRYCZNEJ**

W TWOJEJ FIRMIE

CO ZYSKUJESZ:

- wskazanie miejsc realnych oszczędności
- analizę techniczną i dobór napędów
- realizację inwestycji

STERNET
CENTRUM NAPĘDÓW

energia@sternet.pl
www.sternet.pl

32. Międzynarodowe Energetyczne Targi Bielskie ENERGETAB 2019

ENERGETAB to największe w Polsce targi nowoczesnych urządzeń, aparatury i technologii dla przemysłu energetycznego. Jest to zarazem jedno z najważniejszych spotkań czołowych przedstawicieli sektora elektroenergetycznego. Targom towarzyszyć będą konferencje, seminaria i prezentacje wystawców – zatem jest to także doskonałe forum dla rozmów o aktualnych kierunkach rozwoju branży oraz wdrażanych innowacjach.

Targi ENERGETAB to doskonała okazja do nawiązania bezpośrednich kontaktów biznesowych między wystawcami a projektantami, dostawcami usług i czołowymi przedstawicielami przedsiębiorstw energetycznych – zarówno z Polski, jak i z zagranicy.

Tradycyjnie już podczas Targów odbędzie się konkurs nagradzający prestiżowymi medalami i pucharami „szczególnie wyróżniające się produkty” zgłoszone przez wystawców.

W ubiegłym roku Targi ENERGETAB odwiedziło ponad 20 tysięcy zwiedzających z kraju i zagranicy, którzy mogli zapoznać się z ofertami 733 wystawców nie tylko z Polski, ale i z 23 krajów Europy i Azji.

Ekspozycje targowe zajmują prawie 4 ha urokliwie położonego terenu u stóp Dębowca i Szyndzielni, zarówno w nowoczesnej hali wielofunkcyjnej, jak i w pawilonach namiotowych czy na terenach otwartych – na których wystawcy

mają możliwość ekspozycji wielkogabarytowych eksponatów oraz prezentacji nowych technologii np. w zakresie prac pod napięciem w liniach napowietrznych niskiego i średniego napięcia.

Warto zatem odwiedzić Targi ENERGETAB 2019 w dniach 17–19 września 2019 roku. ■

Więcej informacji na stronie
www.energetab.pl

reklama



32. MIĘDZYNARODOWE ENERGETYCZNE TARGI BIELSKIE BIELSKO-BIAŁA INTERNATIONAL POWER INDUSTRY FAIR

17 - 19.09.2019

ENERGETAB

Bielsko-Biała
www.energetab.pl

Targi
z rekomendacją
Polskiej Izby Przemysłu Targowego

TARGI DAJĄ WIĘCEJ

Sprawdź na:

■ www.targidajawiecej.pl

■ facebook.com/targidajawiecej

Bezpieczeństwo maszyn:
wymagania dla systemów
sterowania, funkcje
bezpieczeństwa, wprowadzenie
do programu SISTEMA

Praktyczne szkolenie

Dwudniowe szkolenie obejmujące prawne podstawy bezpieczeństwa maszyn, elementy oceny ryzyka, identyfikację i realizację funkcji bezpieczeństwa, wyznaczanie wymaganego poziomu PL i SIL, podstawy projektowania, doboru i integracji elementów systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem, praktyczne przykłady realizacji systemów bezpieczeństwa oraz przedstawienie programu SISTEMA, wspomagającego wyznaczanie Poziomu Zapewnienia Bezpieczeństwa zgodnie z normą EN ISO 13849-1.



Praktyczna znajomość bezpiecznej konstrukcji systemów sterowania maszyn nie tylko jest kluczowa z punktu widzenia bezpieczeństwa w zakładzie, ale także poprawia kilka aspektów wydajności i efektywności produkcji. Po pierwsze mniej wypadków przy pracy to mniej przestojów, inspekcji i ewentualnych wypłat odszkodowań. Po drugie prawidłowo dobrane i zamontowane komponenty nie ograniczają wydajności pracy przy maszynach. Po trzecie edukacja działu BHP, konstrukcyjnego czy utrzymania ruchu ułatwia uzgodnienie wymagań bezpieczeństwa z możliwościami technicznymi. To z kolei usprawnia i przyspiesza ustalanie założeń projektowych, uruchomienia oraz remonty maszyn. Wniosek: Bezpieczeństwo to także inwestycja! ■

Zapraszamy do kontaktu:
e-mail: szkolenia@schmersal.pl
tel. 22-250 88 04

 **SCHMERSAL**
Safe solutions for your industry

Schmersal-Polska Sp. j.
ul. Baletowa 29
02-867 Warszawa
tel. 22-250 88 01
e-mail: info@schmersal.pl
www.schmersal.pl

reklama



Tworzymy bezpieczne miejsca pracy.

Kurtyny i bariery świetlne bezpieczeństwa SLC/SLG240COM

- Urządzenia typu 2 zgodnie z IEC 61496-1
- Parametryzacja przyjazna dla użytkownika, bez użycia komputera
- Zintegrowany program do pozycjonowania odbiornika względem nadajnika
- Wysoka odporność na zakłócenia (EMC, iskry podczas spawania)

www.schmersal.pl



 **SCHMERSAL**
Safe solutions for your industry

Profesor Andrzej Korczak, wybitny pompiarz, nie żyje

Andrzej Korczak, dr hab. inż., prof. nadzw. w PŚ; urodził się w 1941 roku w Wygodzie (Dolina, woj. stanisławowskie, obecnie Ukraina). Po wojnie z mamą przyjechał na Śląsk (Zgorzelec, Bytom, Gliwice). W 1958 zdał maturę w I LO im. Żeromskiego w Gliwicach. Studiował w latach 1958–1964 na Politechnice Śląskiej. Naukę zwieńczył dyplomem: projektem pompy zasilającej dla kotła. Jako asystent pracował w Katedrze Pomp i Silników Wodnych. W 1973 roku obronił doktorat, którego promotorem jest prof. M. Zarzycki. Dalsze lata poświęcił intensywnej pracy naukowej, wdrożeniowej, a w roku 2005 stanął do kolokwium habilitacyjnego.

W czasie czterdziestu kilku lat pracy zawodowej jako autor lub współautor opublikował ponad 150 artykułów i referatów, skutecznie zgłosił 35 patentów, w tym międzynarodowy, trzy skrypty uczelniane, monografię. Prezes spółki DIAPOM, wykonał ponad 100 zaaplikowanych projektów, dokumentacji, ekspertyz i analiz. Opracowywał dokumentację i przez lata udoskonalał pompy OWH-250 do głównego odwadniania kopalń, podstawową pompę odwadniania polskich kopalń. Projektował i wdrażał pompy górnicze przenośne, pompy śmigłowe, pompy odwadniania DET-300

dla Kopalni w Olkuszu, turbiny wodne, hamulce hydrauliczne, układy odciążenia siły osiowej.

W szczególności opracował i wiele lat optymalizował implantowalną pompę zasilającą sztuczne serce dla Fundacji Rozwoju Kardiochirurgii profesora Religi w Zabrze.

Otrzymał nagrody Ministrów Górnictwa i Energetyki oraz Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Opracował i wykonał konstrukcje wirników o przestrzennych łopatkach według własnego patentu do importowanych pomp recyrkulacyjnych Zakładów Odsiarczania Spalin w Polskich Elektrowniach. Opracował konstrukcje czternastu odśrodkowych pionowych pomp okrętowych, będących nowym typoszeregiem. Jako rzeczoznawca NOT oraz biegły Sądowy wykonał kilkanaście analiz przyczyn awarii pomp.

Od lat 80. ub.w. współpracował z prof. Włodzimierzem A. Marcinkowskim z Politechniki w Sumach na Ukrainie. W latach 2008–2012 był kierownikiem Zakładu Maszyn i Urządzeń Hydraulicznych Wydziału IŚiE Politechniki Śląskiej.

W latach 1992–2015 był współpracownikiem redakcji czasopisma „Pompy. Pompownie”. Autor wielu artykułów dla tego czasopisma oraz wielu wystąpień



na dorocznych Forach Użytkowników Pomp. Laureat Złotej Spirali za osiągnięcia w dziedzinie techniki pompowej, przyznawanej przez kapitułę przy redakcji czasopisma „Pompy. Pompownie”.

Współpracował także z czasopismem „Napędy i Sterowanie”, dla którego napisał szereg artykułów z zakresu techniki pompowej, podkreślając jej praktyczne zastosowanie. Andrzej Korczak był wybitnym konstruktorem techniki pompowej, uznanym członkiem środowiska pompowego, otwartym na fachową wymianę myśli oraz posiadającym niezwykły dar pomocy młodym inżynierom. Życzliwy dla ludzi, popularyzator nauki.

Od młodych lat nieprzerwanie uprawiał tenis ziemny oraz narciarstwo. Od 1975 roku prezes w Sekcji Tenisa Ziemnego Pracowników PŚ, organizował Mistrzostwa Pracowników Uczelni oraz wyjazdy jej reprezentacji na Tenisowe Mistrzostwa Nauczycieli Akademickich. Od roku 1970 był przez dwadzieścia lat aktywnym instruktorem PZN, działał w Gliwickim Klubie Narciarskim PTTK, którego był również prezesem. Odznaczony Złotym Krzyżem Zasługi i Odznaką Zasłużonego dla PŚ. Mieszkał w Gliwicach. Żonaty, był ojcem syna i dwóch córek. Odszedł do Domu Pana Naszego 14 maja 2019 roku o godzinie 7:40.



Unikatowe inteligentne przemienniki częstotliwości Cumark

Sławomir Miłoś

Najnowsza seria ES wektorowych przemienników częstotliwości, charakteryzująca się wysoką niezawodnością, wydajnością, wielofunkcyjnością i inteligentnym sterowaniem napędem, cieszy się coraz większą popularnością na rynku automatyki napędów. Niezawodność jest wynikiem precyzyjnego projektowania urządzenia, poddawanego rygorystycznym badaniom i testom z obciążeniem 120% w temperaturze 50°C.

Inteligentna klawiatura sterująca LCD: przyjazny interfejs człowiek – maszyna przedstawia główne parametry dotyczące pracy przemiennika i silnika w czasie rzeczywistym. Umożliwia zapis, odczyt i przenoszenie do innego przemiennika do 4 zestawów parametrów.



Inteligentna diagnostyka błędów: rejestruje skrajne warunki pracy konwertera częstotliwości, w tym maksymalny prąd, napięcie i maksymalną temperaturę, co ułatwia lokalizację błędów i analizę zdarzeń. Rejestruje również warunki obciążenia urządzenia, zapewniając optymalizację pracy układu.

Inteligentny monitoring temperatury: wykrywa temperaturę w kluczowych punktach maszyny i inteligentnie steruje temperaturą całej maszyny za pomocą adaptacyjnych algorytmów.

Inteligentne ustawianie krzywej zmiennej częstotliwości (V/F): automatycznie doбира najlepsze parametry w oparciu o dane silnika, bez potrzeby nastawiania ręcznego.

Inteligentne automatyczne ustawianie parametrów dla zastosowań przemysłowych.

Model ES 350 to kompaktowy przemiennik, kompletne rozwiązanie do wielu prostych zastosowań:

- wewnętrzny zasilacz 24 V DC/200 mA;
- 6 wejść cyfrowych (DI6 50 kHz);
- 1 wyjście cyfrowe (50 kHz);
- 1 wyjście przekaźnikowe;
- 2 wejścia analogowe 0–10 V lub 4–20 mA;
- 1 wyjście analogowe 0–10 V lub 4–20 mA;
- zaawansowany regulator PID;
- wbudowana komunikacja Modbus i CAN;
- wbudowane funkcje logiczne;
- wbudowane funkcje arytmetyczne;
- zintegrowane wejście enkoderowe.

Model ES 580 to przemiennik do zastosowań ogólnych, pomp i wentylatorów itp.:

- sterowanie wektorowe bezczujnikowe i sterowanie wektorowe w zamkniętej pętli sprzężenia;
- wbudowany filtr EMC/dławik wejściowy (od rozmiaru F3 do F9);
- wbudowane funkcje logiczne;
- wbudowane funkcje arytmetyczne;
- wbudowane funkcje zorientowane na zastosowanie w różnych aplikacjach przemysłowych;

- funkcja oszczędzania energii;
- komunikacja: CAN i Modbus (standard), Profibus (opcja).
Model ES 850 do zaawansowanych aplikacji przemysłowych:
- zrealizuje najtrudniejsze zadania związane ze sterowaniem napędami maszyn;
- zawiera wszystkie funkcjonalności serii 580 oraz zaawansowane funkcje aplikacyjne;
- tryb pracy serwo i pozycjonowania. ■

Przemienniki Cumark do kupienia w sklepie:
www.progres-automatyka.pl/produkty

mgr inż. Sławomir Miłoś

PROGRES AUTOMATYKA Sp. z o.o.

reklama

PROGRES AUTOMATYKA SP. Z O.O.

Twój dostawca automatyki

Profesjonalna obsługa i fachowe doradztwo

Dostawa pojedynczych elementów i całych systemów sterowania

Jastrzębie-Zdrój, ul. Północna 32
tel. 32-475 15 15

sprzedaz@progres-automatyka.pl
uslugi@progres-automatyka.pl
www.progres-automatyka.pl

Danfoss kontynuuje rozwój i wzbogaca się o nowe technologie

Danfoss wciąż napędza swój wzrost oraz kontynuuje zakrojone na szeroką skalę inwestycje, które mają zapewnić firmie wzrost w przyszłości. W porównaniu do bardzo dobrego pierwszego kwartału roku ubiegłego sprzedaż Grupy wzrosła o 6% i osiągnęła 1 563 000 000 euro, co odpowiada 3% wzrostowi w lokalnej walucie. Danfoss skorzystał z wysokiej koniunktury w Ameryce Północnej, podczas gdy sytuacja w niektórych częściach świata okazała się zmienna. Nastąpiło to m.in. w Chinach, gdzie zanotowano spadek popytu. Zostało to jednak po części zrównoważone dobrą sytuacją na rynku europejskim i w Indiach. Podczas gdy inwestycje utrzymywały się na wysokim poziomie, zysk (przed opodatkowaniem) wyniósł 160 mln euro, podobnie jak w bardzo dobrym pierwszym kwartale 2018 roku. Marża przed opodatkowaniem wyniosła 10,3%.

Początek roku był dla nas udany. Tak jak się spodziewaliśmy, poziom wzrostu w kilku gałęziach przemysłu, w których działamy, obniżył się w stosunku do ostatniego kwartału zeszłego roku. Nasze innowacyjne i efektywne energetycznie rozwiązania okazały się być przydatne jak nigdy dotąd. Dlatego też nadal umacniamy główne obszary naszej działalności i zwiększamy inwestycje w innowacje. Ponadto inwestujemy również znaczne środki w proces tworzenia solidnej platformy w obszarach elektryfikacji oraz digitalizacji. To nasz sposób na przewodnictwo na rynku oraz zapewnienie sobie siły napędzającej wzrost w przyszłości – powiedział Prezydent oraz CEO Kim Fausing.

W pierwszym kwartale Danfoss zwiększył inwestycje w innowacje o 11%, czyli do poziomu 68 mln euro, co jest równe 4,4% wysokości sprzedaży. Nasza firma połączyła się również z amerykańską UQM Technologies, Inc. – liderem technologii w obszarze systemów napędowych dla elektrycznych i hybrydowych autobusów, samochodów ciężarowych, pojazdów pozadrogowych oraz jednostek pływających. Ponadto w kwietniu Danfoss powiększył swoje udziały w fińskiej spółce Leanheat, która jest wiodącym ekspertem w obszarze wykorzystywania sztucznej inteligencji w służbie energooszczędnym i inteligentnym budynkom oraz sieciom ciepłowniczym.

– Zauważamy zwiększony popyt na rozwiązania przyjazne środowisku. Jako wiodący partner technologiczny, wzbogacamy szeroką gamę naszych produktów o nowoczesne technologie, które pomagają naszym klientom osiągać przewagę nad konkurencją. Przykładami takich działań są przejęcia ukierunkowane na poszerzenie naszej oferty w obszarach pojazdów pozadrogowych oraz jednostek pływających. Zwiększenie udziałów w spółce Leanheat jest z kolei wyraźnym potwierdzeniem kwestii zwiększenia kompetencji w obszarach oprogramowania oraz sztucznej inteligencji, mającego na celu umocnienie naszej pozycji na rynku poprzez bardziej efektywne energetycznie i inteligentne rozwiązania dla budynków oraz sieci ciepłowniczych – dodał Kim Fausing.



Kluczowe liczby z pierwszego kwartału 2019 roku:

- sprzedaż zwiększyła się o 6% i wyniosła 1 563 000 000 euro (Q1 2018: 1 474 000 000), co odpowiada 3% wzrostowi w lokalnej walucie;
- zysk operacyjny przed opodatkowaniem wyniósł 160 mln euro (Q1 2018: 166 mln). Marża przed opodatkowaniem wyniosła 10,3% (Q1 2018: 11,3%);
- zysk netto w tym okresie wyniósł 110 mln euro (Q1 2018: 113 mln);
- wydatki na innowacje zwiększono o 11%, co dało razem 68 mln euro (Q1 2018: 61 mln), co jest równe 4,4% sprzedaży (Q1 2018: 4,1%).

Potwierdzenie prognoz na rok 2019

W roku 2019 Danfoss spodziewa się zwiększyć lub utrzymać swój udział w rynku, jednocześnie zwiększając zyskowność mierzoną jako marża w porównaniu do poziomu z roku 2018 oraz kontynuując inwestycje w digitalizację oraz elektryfikację. ■

APC Presmet Sp. z o.o.

Tadeusz Sawicki

Początek istnienia firmy APC PRESMET sięga roku 1982, kiedy powstała jako wydział Zakładów Aparatury Chemicznej Metalchem w Opolu. Od roku 1998 wydział ten funkcjonował jako samodzielna spółka, wchodząca w skład holdingu APC METALCHEM SA.



Firma APC PRESMET dysponuje również możliwością produkcji wyrobów o dużych gabarytach i dużej masie, gdyż posiada wewnątrz hali produkcyjnej suwnicę o udźwigu 125 ton. Położenie firmy w pobliżu rzeki Odry pozwala na transport rzeczny tych dużych wyrobów. W okresie własnej działalności gospodarczej w firmie zmodernizowano wiele urządzeń produkcyjnych, między innymi: stanowisko do obcinania dennic po tłoczeniu, zamontowano poduszkę olejową do stołu tokarki karuzelowej (nośność stołu 30 ton), dostosowano wiertarko-frezarkę, rok budowy 1972, do wymogów sterowania numerycznego i inne.

Jako firma jesteśmy otwarci na współpracę w wyżej wymienionych zakresach. ■

APC PRESMET Sp. z o.o.
www.presmet.com.pl

Od 2001 roku APC PRESMET Sp. z o.o. istnieje jako prywatne przedsiębiorstwo. Pomimo krótkiego okresu samodzielnej działalności załoga APC PRESMET posiada wieloletnie doświadczenie w wykonawstwie dennic, zbiorników oraz wszelkiego rodzaju aparatury ciśnieniowej. Wykonujemy również wg własnej dokumentacji różne typy wirników do wentylatorów dla górnictwa, jak również różnego rodzaju konstrukcje stalowe wg dostarczonej dokumentacji, wg PN-EN 1090-1 i 2 w kl. EXC1÷EXC3.

W ciągu swojej działalności firma rozwinęła w szerokim zakresie produkcję dennic do zbiorników zarówno tłoczonych na gorąco, jak i wyoblanych na zimno. Aktualnie firma posiada wiele certyfikatów na wytwarzanie, naprawę i modernizację stałych zbiorników ciśnieniowych.

Posiadane technologie i uprawnienia spawalnicze pozwalają na produkcję wyrobów zarówno ze stali węglowej, jak i nierdzewnej, wg PN-EN ISO 3834-2.

Firma APC PRESMET świadczy również następujące usługi:

- cięcie blach (termiczne, plazmą, laserem i mechaniczne);
- zwijanie blach o grubości do 60 mm;
- tłoczenie na prasie hydraulicznej o nacisku 7 tys. ton (stół 6×6 m);
- toczenie elementów na tokarce karuzelowej o średnicy do 5500 mm;
- obróbka mechaniczna na wiertarko-frezarce sterowanej numerycznie o parametrach X = 11,7 m, Y = 4,0 m, Z = 2,0 m;
- obróbka cieplna w piecu komorowym o wymiarach podestu 6,0×7,8×3 m;
- śrutowanie, malowanie.

reklama



APC PRESMET Sp. z o.o.










WYROBY ZE STALI WĘGLOWEJ I NIERDZEWNEJ

PRODUKCJA / USŁUGI / TRANSPORT

APC PRESMET Sp. z o.o., ul. Oświęcimska 122 H, 45-641 Opole
 tel. 77 402 00 00, fax 77 402 00 12
 e-mail: presmet@presmet.com.pl, www.presmet.com.pl

Utrzymaj się w ruchu – zaplanuj swoją wizytę na Targach MAINTENANCE

2-3 października 2019 r. w EXPO Kraków odbędą się unikatowe w skali Polski i Europy targi przemysłowe: 10. Międzynarodowe Targi Utrzymania Ruchu, Planowania i Optymalizacji Produkcji – MAINTENANCE.

Obecność obowiązkowa

Targi MAINTENANCE to jedyna impreza targowa w Polsce mająca na celu przedstawienie w sposób kompleksowy technologii i metod służących zapobieganiu nieplanowanym przestojom oraz polepszeniu efektywności produkcji zakładów przemysłowych. Od pierwszej edycji prezentowane na Targach rozwiązania techniczne pomagają spełniać coraz wyższe wymagania niezawodności i efektywności stawiane przed Służbami utrzymania ruchu w dobie IV rewolucji przemysłowej. Targi MAINTENANCE odwiedzają specjaliści ze wszystkich gałęzi przemysłu, w tym: metalurgicznego, chemicznego, spożywczego, motoryzacyjnego, wydobywczego, elektromaszynowego. Ogromną zaletą Targów jest właśnie różnorodność branż, a także profesjonalizm gości, którzy wiedzą, czego szukają i w jakim celu przychodzą na Targi. Ponadto na Targach pojawiają się najnowsze technologie i rozwiązania dla branży. Zaprezentowane zostaną między innymi roboty i maszyny o rozszerzonej inteligencji. Zdaniem ekspertów to właśnie robotyzacja i automatyzacja gwarantuje najefektywniejsze rozwiązanie na rynku, na którym coraz częściej brakuje rąk do pracy. Udział w Targach jest więc punktem obowiązkowym dla wszystkich, dla których ważna jest niezawodność w przemyśle.

Powrót do szkoły

Dopełnieniem oferty targowej jest konferencja „Jesienna szkoła utrzymania ruchu”. Jej uczestnicy będą mieli okazję poszerzyć wiedzę dotyczącą dobrych praktyk inżynierskich i produkcyjnych stosowanych w polskim i europejskim przemyśle. Podczas 2 dni targowych uznani w branży eksperci poprowadzą szereg prezentacji dedykowanych pracownikom utrzymania ruchu i osobom zarządzającym produkcją. W zróżnicowanym programie znajdują się zarówno zaawansowane metody zarządzania utrzymaniem ruchu, jak i analiza narzędzi i technik diagnostycznych przydatnych w konkretnych sytuacjach. Podczas konferencji zaprezentowane zostaną przykłady z przedsiębiorstw różnej wielkości i z różnych branż. Wydarzenie będzie doskonałą okazją do analizy stosowanej w zakładach produkcyjnych strategii i polityki utrzymania ruchu. W roli prelegentów, jak zwykle, wystąpią profesjonaliści z wieloletnim doświadczeniem, gwarantujący najwyższy poziom merytoryczny prowadzonych podczas konferencji wykładów i prezentowanych *case studies*. Potężna dawka branżowej wiedzy



zaprezentowana zostanie także podczas bezpłatnych seminariów workShops, które odbędą się bezpośrednio na halach wystawienniczych.

Połączone siły dla rozwoju przemysłu

Firma Targi w Krakowie łączy w jednym miejscu i czasie dwie wystawy. Równoległe do Targów MAINTENANCE odbywać się będą 11. Międzynarodowe Targi Obróbki, Magazynowania i Transportu Materiałów Sypkich SYMAS®. Lokalizacja imprez w Krakowie, świetna organizacja i przede wszystkim obecność międzynarodowych wystawców, prezentujących najciekawsze produkty i usługi sprawia, że zainteresowanie Targami rośnie z każdym rokiem. Potwierdzeniem są liczby. W pierwszej edycji Targów wzięło udział 43 wystawców, a po 9 latach liczba ta urosła do 210 – odnotowano więc prawie 500% wzrost. Do tej pory na Targach swoją ofertę zaprezentowały już 522 firmy z 22 krajów. Organizatorzy zapewniają, że i w tym roku statystyki posybią w górę. Już dziś, na 4 miesiące przed wydarzeniem, prawie 150 wystawców zarezerowało ponad 80% powierzchni targowej w EXPO Kraków. Dla wszystkich, którzy chcą odwiedzić Targi, organizatorzy przygotowali bezpłatne wejściówki, dostępne po zarejestrowaniu się na stronie internetowej.

Organizatorem Targów MAINTENANCE jest firma Targi w Krakowie Sp. z o.o. Targi odbędą się w EXPO Kraków. ■

DREMA 2019 – wyczekiwane spotkanie sektora przemysłu drzewno-meblarskiego

Międzynarodowe Targi Maszyn i Narzędzi dla Przemysłu Drzewnego i Meblarskiego DREMA to najbardziej wyczekiwane spotkanie sektora przemysłu drzewno-meblarskiego w Polsce i jednocześnie największe w Europie Środkowo-Wschodniej centrum zaopatrzenia dla producentów mebli. W dniach 10–13 września 2019 r. odbędzie się już 35 jubileuszowa edycja Targów DREMA!

Międzynarodowe Targi Maszyn i Narzędzi dla Przemysłu Drzewnego i Meblarskiego DREMA są obecnie w czołówce największych wystaw światowych dedykowanych branży obróbki drewna. Według danych VDMA-Auma 2018, Targi DREMA znalazły się na piątym miejscu w rankingu znanych światowych ekspozycji, tuż obok niemieckich LIGNA, włoskich XYLEXPO, amerykańskich IWF Atlanta czy chińskich WMF Shanghai, stając się tym samym poważnym graczem w globalnej targowej elicie. Prestiż Targów DREMA podkreśla również fakt, że znajdują się na liście 15 światowych wystaw dedykowanych przemysłowi obróbki drewna, oficjalnie popieranym przez Europejską Federację Producentów Maszyn do Obróbki Drewna EUMABOIS.

W dniach 10–13 września 2019 roku w Poznaniu w ramach Targów DREMA prezentowane będą technologie jutra i rozwiązania dedykowane obróbce drewna, przemysłowi meblarskiemu i tartaczemu oraz energii z drewna. Ich uzupełnieniem są maszyny do rozkroju i szycia tkanin, komponenty do produkcji mebli oraz akcesoria meblowe, jak również kleje i lakiery. Osobną przestrzeń stanowi Pawilon Promocji Drewna – wyjątkowa powierzchnia, pokazująca potencjał drzemiący w surowcu drzewnym. Targi DREMA, poza czysto biznesowym charakterem, pełnią też liczne funkcje: edukacyjną, charytatywną, promocyjną – to wszystko sprawia, że oferta jest kompleksowa i przyciąga rzesze osób zawodowo i hobbystycznie związanych z obróbką drewna.

Tegorocznej edycji Międzynarodowych Targów Maszyn i Narzędzi dla Przemysłu Drzewnego i Meblarskiego DREMA towarzyszyć będą Targi Komponentów do Produkcji Mebli FURNICA oraz Targi Materiałów Obiciowych i Komponentów do Produkcji Mebli Tapicerowanych SOFAB – te trzy eventy odbędą się w terminie 10–13 września 2019 roku w Poznaniu. Połączenie załogi i wspólna promocja wydarzeń pozwolą na organizację ekspozycji targowej na miarę oczekiwań rynku oraz kompleksowe zaprezentowanie rozwiązań technologicznych dla przemysłu drzewnego i meblarskiego (od surowców, materiałów i komponentów, do zaawansowanych technologicznie maszyn i urządzeń do produkcji mebli). ■

reklama

**REJESTRACJA
ONLINE**

**www.symas.krakow.pl
www.mtc.krakow.pl**

SYMAS®

11. Międzynarodowe Targi Obróbki, Magazynowania
i Transportu Materiałów Sypkich i Masowych

MAINTENANCE

10. Międzynarodowe Targi Utrzymania Ruchu,
Optymalizacji i Planowania Produkcji


Targi
w Krakowie

**2-3.10.2019
Kraków**



Centrum Targowo-Konferencyjne

expo silesia

www.exposilesia.pl

**1 - 3
października
2019**

Międzynarodowe
Targi Obrabiarek,
Narzędzi i Technologii
Obróbki

TOOLEX

www.toolex.pl



OILexpo

Targi Olejów, Smarów
i Płynów Technologicznych
dla Przemysłu



**TOOLEX dla
Automotive**

Salon Automatykacji
dla Automotive



**Przemysł
w Ruchu**

Salon Łożysk
i Elementów Napędowych

Zespół Targów:

tel. kom. +48 510 031 684 | +48 510 030 472

ul. Braci Mieroszewskich 124
41-219 Sosnowiec

tel. +48 32 78 87 519 | toolex@exposilesia.pl

www.toolex.pl

reklama

TOOLEX – narzędzie biznesowego sukcesu

1-3 października 2019 roku, Centrum Targowo-Konferencyjne Expo Silesia, Sosnowiec.

Początek października to w Expo Silesia termin zarezerwowany na wydarzenie poświęcone obróbce metalu. Liderzy rynku, wartościowe spotkania merytoryczne oraz wysoki poziom zwiedzających specjalistów – wszystko to sprawia, że Targi TOOLEX są rozpoznawalne i cenione w Polsce i na rynkach zagranicznych.

Kolejna edycja Międzynarodowych Targów Obrabiarek, Narzędzi i Technologii Obróbki TOOLEX została objęta Patronatem przez liczne branżowe i rządowe instytucje, które od lat wspierają Targi merytorycznie. Udział w wydarzeniu potwierdzili już liderzy z branży oraz przedstawiciele polskiego i światowego przemysłu obrabiarkowego czy też narzędziowego.

W roku ubiegłym Targi zgromadziły ponad 500 Wystawców i Współwystawców z 15 krajów, niemal 600 reprezentowanych marek, ponad 450 maszyn w ruchu. Wydarzenie odwiedziło niemal 10 tysięcy zwiedzających. Wśród nich blisko 50% to kadra zarządzająca: prezesi i kierownicy firm. Targi licznie odwiedzają również technologowie, operatorzy CNC, programiści, kontrolerzy jakości i technicy utrzymania ruchu. A wszystko to na 15 tys. m² powierzchni w 2 pawilonach wystawienniczych.

Wzorem ubiegłych edycji, równoległe odbędą się również Targi Olejów, Smarów i Płynów Technologicznych dla Przemysłu – OILexpo, którym towarzyszyć będzie Środowiskowe Seminarium Tribologów, organizowane przez Polskie Towarzystwo Tribologiczne oraz Katedrę Eksploatacji Pojazdów Samochodowych i Katedrę Logistyki i Technologii Lotniczych Wydziału Transportu Politechniki Śląskiej. Główną tematyką seminarium będą współczesne problemy smarowania maszyn i urządzeń.

Dwunastej już edycji Targów TOOLEX będą towarzyszyć nowe salony tematyczne:



TOOLEX dla Automotive – Salon Automatykacji dla Automotive. To platforma wymiany informacji, doświadczeń i opinii dla sektora automotive w odniesieniu do automatyzacji produkcji i branży obróbki metalu. Dedykowana producentom i dystrybutorom zintegrowanych rozwiązań, ale także firmom oferującym usługi wspierające obydwie gałęzie przemysłu.

Przemysł w Ruchu – Salon Łożysk i Elementów Napędowych to jedyne wydarzenie w Polsce dedykowane producentom i dystrybutorom najwyższej jakości elementów do maszyn i urządzeń, a także usług związanych z techniką łożyskową. Do rozmów zapraszamy przedstawicieli zakładów przemysłowych, warsztatów, sklepów i klientów indywidualnych.

Targom towarzyszyć będą liczne SEMINARIA, podczas których słuchacze będą mieli okazję do zapoznania się z najnowszymi technologiami i nowinkami rynkowymi.

Więcej informacji o Targach można znaleźć na dedykowanych stronach lub kontaktując się bezpośrednio z zespołem organizującym powyższe wydarzenia. ■

Coraz mniej miejsc na TAROPAKU 2019

reklama

TAROPAK
Międzynarodowe Targi
Techniki Pakowania
i Etykietowania**30.09-3.10**
2019
POZNAŃ

Choć do Targów pozostało jeszcze kilka miesięcy, wystawcy chętnie zgłaszają udział swoich firm.

Uczestnictwo w TAROPAKU to punkt obowiązkowy w biznesowym kalendarzu branży opakowań. To na poznańskich Targach swoją najnowszą ofertę prezentują producenci i dystrybutorzy zarówno maszyn do pakowania, jak i produkcji opakowań oraz etykiet. Ważnym elementem ekspozycji będzie strefa e-commerce, prężnie rozwijającej się przestrzeni handlu, stawiającej przed branżą opakowaniową coraz ambitniejsze wyzwania. Podczas kolejnej edycji równie szeroko prezentowany będzie temat ekoopakowań, zarówno w zakresie ich produkcji, jak i recyklingu.

TAROPAK daje możliwość poznania nowości i obserwowania trendów w branży opakowań, zarówno w zakresie produkcji, użytych materiałów jak i designu czy zastosowania. Dzięki bogatej ofercie wydarzeń towarzyszących uczestnicy mają możliwość nie tylko spotkać się na niwie biznesowej, ale również wziąć udział w konferencjach, warsztatach czy prelekcjach; Targi to również miejsce prezentacji opakowań wyróżnionych w konkursach promujących innowacyjne projekty, wyróżniające się wzornictwem i pomysłowością. Podczas edycji 2018 Taropak



odwiedziło 42 640* profesjonalistów z branży, powierzchnia wystawiennicza objęła ponad 25 000 metrów kwadratowych, gdzie zaprezentowało się 430 wystawców z 19 krajów świata.

Uzupełnieniem oferty TAROPAKU będą Targi 4PRINT | DIGITAL | INDUSTRIAL | FLEKSO | 3D, dające możliwość zapoznania się z ofertą nowoczesnego druku, dedykowanego różnym sektorom przemysłu. Podczas Targów wystawcy prezentują innowacyjne technologie druku na różnych materiałach, w tym cieszące się niesłabnącą popularnością druk 3D czy techniki offset.

Synergia tych dwóch wydarzeń daje możliwości weryfikacji oferty pod kątem konkurencyjności ceny, jakości i zaawansowania technologicznego. Pozwala również zapoznać się z trendami i tendencjami na rynku, zobaczyć kierunki rozwoju branży.

Do zobaczenia w Poznaniu!

W tym samym czasie (30.09-3.10.2019 r.) odbywać się będą również Targi Polagra Food, Polagra Tech, Polagra Gastro i Invest Hotel. ■

*Szczegóły na stronie organizatora www.taropak.pl

TWÓJ
PARTNER
W BIZNESIE!www.taropak.pl

XXIII KONFERENCJA AUTOMATYKÓW RYTRO 2019

Ryszard Klencz

Dwudzieste trzecie spotkanie automatyków w Rytrze k. Nowego Sącza odbyło się w dniach 21–23 maja 2019 r. pod hasłem: „Ochrona środowiska – wyzwanie dla automatyków”. Przedstawiciele nauki i przemysłu mieli sposobność przedstawienia tendencji w systemach pomiarów i automatyki, promocji najnowszych wyrobów w aspekcie ochrony środowiska i poprawy efektywności energetycznej. Miejscem spotkania był Hotel „Perła Południa” w Rytrze położonym w Popradzkim Parku Krajobrazowym.

Patronat merytoryczny nad tym wydarzeniem objął prof. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie – Doktor Honoris Causa 13 uczelni krajowych i zagranicznych. Patronat honorowy: Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii oraz Konferencja Rektorów Publicznych Uczelni Zawodowych.



Otwierając Konferencję Automatyków, prof. Ryszard Tadeusiewicz zaprezentował „Automat wspomagający tworzenie dębowych lasów”. Na skutek niszczenia lasów z różnych przyczyn istnieje potrzeba systematycznego nasadzenia zdrowych sadzonek. Leśnicy ustalili, że potrzeba 37 mln nowych sadzonek rocznie. Zrodził się pomysł zbudowania automatu, który sakryfikuje i ocenia żołądzie. Automat zdobył trzy złote medale na różnych wystawach i targach.

Przedstawiciel Ministerstwa Przedsiębiorczości i Technologii, mgr Artur Sadzik wystąpił z prelekcją: „Platforma Przemysłu Przyszłości – inicjator i integrator krajowego ekosystemu Przemysłu 4.0”. Celem transformacji krajowego sektora przemysłowego jest zwiększenie jego konkurencyjności poprzez efektywną implementację rozwiązań Przemysłu 4.0. Do sprawnego działania w pełni zautomatyzowanego zakładu pomocne może

być rozwiązanie, gdy główny automatyk będzie jednocześnie programistą.

Prof. Jan Maciej Kościelny przedstawił zagadnienie: „Zaawansowana diagnostyka w Przemysle 4.0”.

Zaawansowana diagnostyka realizowana automatycznie w czasie rzeczywistym jest jednym z wyróżników nowego podejścia do optymalizacji produkcji w nowoczesnych rozwiązaniach technologicznych, określonych jako Przemysł 4.0.

Tendencje rozwojowe środowisk inżynierskich dla systemów sterowania zaprezentował prof. Leszek Trybus.

Współczesne systemy pomiarowe parametrów środowiska omówił prof. Tadeusz Skubis.

Modele integracji planowania rozwoju sieci przemysłowych energii elektrycznej z zielonymi strefami energetycznymi prezentował prof. Ireneusz Soliński.

Innowacyjny przemysł to również nowe materiały. Interesującą prezentacją:



„Nowe materiały napędem rozwoju automatyki”, barwnie przedstawił prof. Igor Kurytnik.

Ochrona środowiska to również dbałość o zdrowie. Prezentację: „Automatyka i robotyka w medycynie to ważne zagadnienie dla nas obecnie” zaprezentował dr inż. Andrzej Zworski.

Ochrona środowiska w skali przemysłowej potrzebuje wsparcia, dlatego temat: „Możliwości dofinansowania projektów realizowanych przez przedsiębiorstwa w zakresie OZE i B+R”. prezentował dr Rafał Solecki z Małopolskiego Centrum Przedsiębiorczości.

Polska ma najgorsze powietrze w Europie w okresie palenia w piecach dlatego zagadnienie: „Wsparcie finansowe WFOŚiGW w Krakowie w kontekście likwidacji niskiej emisji” było bardzo potrzebne. Przedstawił je dr inż. Paweł Korczak.

Firma SKAMER-ACM rozpoczęła prezentacje działań podejmowanych przez firmy na rzecz ochrony środowiska przez wprowadzanie różnych rozwiązań automatyki.

Wiodące firmy w automatyce prezentowały wysoki poziom cyfryzacji w swoich rozwiązaniach. Należą do nich: ABB, AUMA, DANFOSS, EMERSON, GUNTEHER, HELUKABEL, JUMO, LIMATHERM SENSOR, PEPPERL+FUCHS, SIMEX, SKAMER-ACM, TURCK, WEIDMÜLLER, WIKA ZPUE. Przyczyniły się one również do organizacji tegorocznej Konferencji.

W ramach Konferencji rozstrzygnięto konkurs: **INNOWACYJNY PRODUKT & NOWE TECHNOLOGIE – RYTRO 2019**

Patronat:

- Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii
- Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
- Izba Gospodarcza Komponentów i Technologii

I miejsce *ex aequo*:

- **Emerson Process Management Sp. z o.o.**

Oprogramowanie Plantweb Insight pozwala na monitorowanie nienormalnej pracy urządzeń technologicznych i w dostępny sposób przedstawia wyniki dla użytkowników z różnych poziomów zarządzania.

- **WIKA Polska**

Kalibrator procesowy CPH7000 to precyzyjne poręczne urządzenie służące do kontroli analogowych przyrządów do

mierzenia ciśnienia, przetworników ciśnienia i przetworników procesowych. Umożliwia kontrolę przełączników ciśnienia i określanie punktu przełączenia. Dodatkowo może posłużyć do przeprowadzenia symulacji i testów przetworników.

II miejsce *ex aequo*:

- **ABB**

Ability™ Digital Powertrain jest cyfrowym rozwiązaniem dedykowanym dla systemów napędowych, którego zadaniem jest integracja danych, zbieranych przez sensory zastosowane w poszczególnych elementach układu napędowego, oraz danych z przemiennika częstotliwości z systemem analitycznym działającym w chmurze.

- **TURCK**

System kontroli pryszników bezpieczeństwa: 1. Bezprzewodowa brama komunikacyjna (np. DXM 100-B1R3) dedykowana do zbierania sygnałów z możliwością wysyłania wiadomości SMS oraz e-mail. 2. Bezprzewodowy moduł z wbudowanym czujnikiem magnetycznym do bezkontaktowego wykrywania użycia prysznica bezpieczeństwa, np. Q45RDNL.

Nagroda Specjalna

- **Danfoss**

Z okazji 85-lecia firmy Danfoss za wkład w rozwój efektywności energetycznej.

- **SIMEX**

Za szczególnie atrakcyjny interfejs użytkownika w urządzeniu MultiCon.

Nagrodzone rozwiązania są wizytówką firm biorących udział w KONFERENCJI AUTOMATYKÓW.

Trzeba przyspieszyć w Polsce rozwój odnawialnych źródeł energii. Będziemy nadążać za globalnymi trendami i rozwijać bazę wytwórczą opartą o odnawialne źródła energii. Odpowiednio wykorzystywany będzie również węgiel przy zastosowaniu nowoczesnych technologii.

Niska jakość powietrza atmosferycznego w Polsce stanowi wyzwanie dla przemysłu. Wspomniane zanieczyszczenie ściśle związane jest z wytwarzaniem energii, która – jak wiadomo – jest warunkiem rozwoju gospodarczego. **Efektywność energetyczna w Polsce jest mniej więcej trzy razy mniejsza niż w krajach Europy Zachodniej. Rozwiązaniem tego problemu jest zastosowanie układu przetwarzającego ciepło odpadowe w energię elektryczną, co wpływa na poprawę bilansu efektywności energetycznej, a w konsekwencji przyczynia się do zmniejszenia się efektu cieplarnianego oraz efektywnie oddziałuje na zwiększenie efektywności w przemyśle.**

Kluczowa jest współpraca nauki z biznesem, nakierowana na komercjalizację. Istotne są mechanizmy wsparcia cyfrowej przemiany. Obszarem, gdzie na polskim rynku istnieje szczególnie silna potrzeba zmiany, jest pełne wykorzystanie danych posiadanych przez firmy. Rolą zaawansowanej analityki stanowiącej trzon transformacji cyfrowej i Przemysłu 4.0 jest dostarczyć wiedzę w oparciu o dane. ■

● Perspektywy rynku czujników

Allied Market Research opublikował niedawno raport, w którym przedstawia szczegółową analizę zmieniającej się dynamiki, kluczowych portfeli inwestycyjnych, głównych segmentów i konkurencji na rynku czujników. Według niego globalny sektor w 2017 roku odnotował wartość 138,96 mld dolarów, a do 2025 roku wyniesie ona 287 mld dolarów. Daje to wzrost na poziomie 9,5% rocznie.

Wzrosty napędzają czynniki, takie jak rosnące znaczenie technologii IoT, zwiększone zapotrzebowanie na czujniki w rozwoju inteligentnych miast, postęp w zakresie ich budowy, nowe zastosowanie w smartfonach i innych urządzeniach elektronicznych, rozwój w sektorze automatyzacji oraz pojawiające się aplikacje radarów w teledetekcji.

Integracja czujników do urządzeń wiąże się nie tylko z wartością dodaną, ale z drugiej strony ze skróceniem żywotności urządzenia, co stanowi jedno z głównych wyzwań stojących przed branżą. Jednak wzrost popularności urządzeń mobilnych, innowacyjne zastosowania w sektorze biomedycznym, jak również gwałtowny wzrost w sektorze motoryzacyjnym stwarzają nowe możliwości rozwoju rynku.

Ze względu na rodzaj sensorów to segment czujników radarowych stanowił największą część rynku w 2017 roku, zagarniając blisko 18,5% udziału. Analitycy uważają, że utrzyma on swoją dominację aż do 2025 roku. Wynika to z faktu, że czujniki radarowe zapewniają wyjątkowe korzyści w różnych zastosowaniach w przemyśle motoryzacyjnym,

lotniczym i obronnym, przemysłowym, bezpieczeństwa i nadzoru, monitorowania i zarządzania ruchem, monitorowania środowiska i pogody, w medycynie, opiece zdrowotnej, rolnictwie, maszynach budowlanych oraz inteligentnych urządzeniach elektronicznych. Jednak to segment czujników obrazu czeka w najbliższym czasie najszybszy wzrost na poziomie 11,1% rocznie ze względu na szerokie wykorzystanie czujników w przemysłowych aplikacjach kontroli jakości.

Wśród technologii dominuje segment MEMS, który w zbadanym okresie stanowił ponad 40% udziału w rynku. Allied Market Research szacuje, że sytuacja nie zmieni się przez najbliższych 6 lat. Wynika to wprost z rosnącego wykorzystania MEMS w elektronice użytkowej. Jednak na uwagę zasługuje także technologia NEMS, która oferuje bardziej precyzyjne sterowanie, co pozwoli jej docelowo na roczny wzrost na poziomie 10,8%.

Źródło: *drivesncontrols*

● Robot wykrywający emocje

Zespół naukowców z Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) opracował ramię robota z funkcją wykrywania twarzy i emocji.

Głównym twórcą jest Albayeros Duarte, który powiedział:

– Po znalezieniu twarzy robot zatrzymuje się i sprawdza, czy faktycznie to, co napotkał, nią jest. Dzięki temu mamy gwarancję, że nie będzie wyników fałszywie dodatnich. Jeśli robot potwierdzi, że rzeczywiście znalazł twarz, przełącza się na tryb podążania za nią, w których

próbuje zachować twarz wyśrodkowaną w polu widzenia. W tym celu obraca się i przechyla zgodnie z ruchami osoby, którą obserwuje.

Jednocześnie robi zdjęcia i wysyła je Google Cloud Vision API, która analizuje obraz i wykrywa aktualny stan emocjonalny danej osoby, klasyfikując go jako jeden z pięciu: radość, gniew, smutek, zaskoczenie lub neutralność. Duarte wyjaśnia, co następuje dalej:

– Kiedy robot otrzymuje wyniki tej analizy, naśladuje stan emocjonalny, w którym znajduje się użytkownik.

Na czym polega to naśladowanie? Przykładowo, gdy odkrytą emocją będzie radość, robot skoczy parę razy dookoła, natomiast gdy będzie nią zaskoczenie – cofa się do tyłu.

Duarte wskazuje na liczne zastosowania tego robota:

– Wierzę, że istnieje ogromny niewykorzystany potencjał dla robotów domowych. Od interaktywnych asystentów, po pomoc dla osób niepełnosprawnych posiadanie robota odpowiadającego na obecny stan emocjonalny może mieć ogromny wpływ. Na przykład asystent osób starszych może wysłać wczesne ostrzeżenia, jeśli osoba taka znajdzie się w potrzebie.

Dodatkowo tego typu roboty zwiększają zainteresowanie robotyką.

– To dobry sposób na budowanie czegoś, co natychmiast przyciągnie uwagę grup szkolnych podczas różnych wydarzeń i uczy nas więcej o robotyce na poziomie konsumenta, w przeciwieństwie do robotyki na poziomie przemysłowym.

Źródło: *ddd.uab.cat; techxplore.com*

reklama

Napędzaj z nami przemysł

www.nis.com.pl

warto
TU
być

13. MIĘDZYNARODOWE TARGI KOLEJOWE

TRAKO

PATRONAT HONOROWY / MINISTER INFRASTRUKTURY

GRUPA   MTG

TRAKOTARGI.PL

24-27.09.2019 | GDAŃSK

amber
expo

WSPÓŁORGANIZACJA

BOMBARDIER

 **KNORR-BREMSE**

MEDCOM





WSPÓŁPRACA



PARTNERZY MEDIALNI



Drugi zębniak – budowa i montaż w obrabiarce

Tadeusz Sawicki

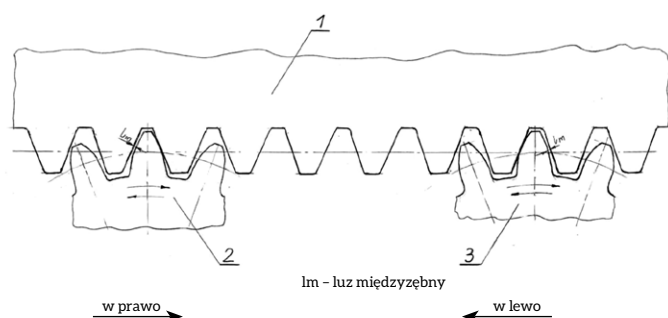
Obecnie w przemyśle maszynowym pracują nowoczesne obrabiarki, które przemieszczane są po prowadnicach za pomocą mechanizmów kulowych. Mechanizmy te są drogie i skomplikowane w montażu obrabiarki, szczególnie gdy dotyczy to przejazdu po poziomych długich prowadnicach.

Oprócz nowoczesnych obrabiarek w przemyśle w dalszym ciągu pracuje dużo wiertarko-frezarek, które napędzane są po poziomych prowadnicach tradycyjnie, za pomocą listwy zębatej i zębniaka. Napęd taki obciążony jest błędem w pozycjonowaniu obrabiarki, przede wszystkim poprzez luz międzyzębny. Zgodnie z definicją luz międzyzębny jest to najkrótsza odległość między niepracującymi bokami zęba przy istnieniu kontaktu boków pracujących. Luz ten powstaje w procesie wykonywania kół zębatych i powiększa się potem w wyniku zużywania się ząbów zębujących się zębów. Dodatkowym utrudnieniem w pozycjonowaniu obrabiarki jest to, że zużywanie się zębów listwy zębatej nie jest jednakowe na całej jej długości, dochodzącej nawet do kilkunastu metrów. Powodowane jest to tym, że obrabiarka nie zawsze pracuje z wykorzystaniem całkowitego przejazdu po prowadnicach. Błędy pozycjonowania uwidaczniają się szczególnie przy nawrotach przejazdu obrabiarki. Luz międzyzębny podczas ruchu obrabiarki jest to pole martwe, które trzeba pokonać, co przyczynia się do błędnych wskazań położenia obrabiarki.

Skutecznym sposobem likwidacji ujemnego wpływu luzu międzyzębnego w ruchu obrabiarki jest wprowadzenie do napędu drugiego zębniaka.

Na rysunku 1 na listwie zębatej (1) pracuje zębniak stały (2), który zamontowany jest w przekładni napędowej, i drugi zębniak (3). Kiedy ząb zębniaka stałego styka się z bokiem zęba listwy zębatej z jednej strony, to ząb drugiego zębniaka styka się bokiem zęba listwy zębatej z drugiej strony.

Wynikiem takiego zamontowania obu zębniaków jest to, że np. podczas ruchu w prawo pracuje bezluzowo zębniak stały (2),



Rys. 1. Zasada działania drugiego zębniaka

THE SECOND PINION.

DESIGN AND ASSEMBLY IN MACHINE TOOL

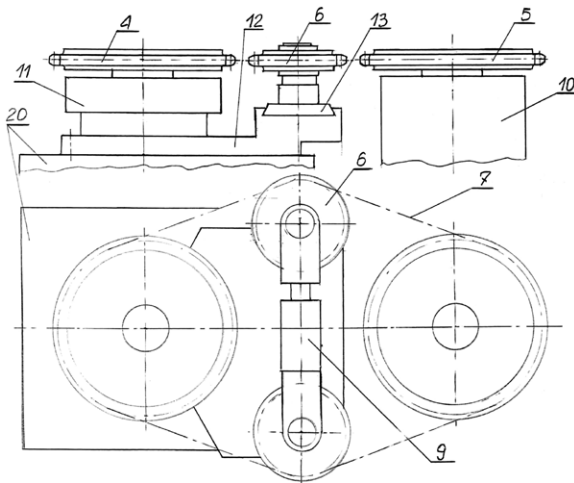
Abstract: A lot of horizontal boring mills moving on horizontal guide ways using traditional solution type toothed bar and pinion still work in the machine industry. This kind of drive shows errors in positioning caused by clearance in meshing between teeth of toothed bar and pinion. The existing clearance increases with the working time of the machine as a result of wear of the parts mating with each other. Inter-teeth clearance has a negative effect on the accuracy of the workpiece being machined. An effective way to improve the positioning of the machine while driving on the guides is to mount the second pinion to the drive. The principle of the second pinion operation is so that if the first pinion has contact with the tooth of the toothed bar on one side, the second pinion always contacts the tooth of the toothed bar on the other side. This arrangement of both pinions eliminates the negative impact of the inter-teeth clearance, and thus contributes to improving the accuracy of the machine tool.

a przy ruchu w lewo pracuje bezluzowo drugi zębniak (3). Dzięki temu obrabiarka przemieszcza się bezluzowo po prowadnicach w obu kierunkach.

Najlepszy efekt ruchu bezluzowego wystąpi wtedy, kiedy do napędu użyjemy przekładni nowej generacji, tj. przekładni bezluzowej. Przekładnie te charakteryzują się jeszcze tym, że korpus posiada obrobione wszystkie boki, co pozwala na montowanie do niego dodatkowych elementów, takich jak np. drugi zębniak. Warunkiem, aby drugi zębniak poprawnie i dobrze funkcjonował, jest przeniesienie napędu z zębniaka stałego na ten drugi zębniak. Napęd ten musi być przekazany bezluzowo, bezpoślizgowo, w tym samym kierunku i musi posiadać jednakowe obroty.

Na rysunku 2 zębniak stały zamontowany w przekładni bezluzowej (20), dodatkowo łożyskowany w korpusie (11), posiada koło łańcuchowe (4). Korpus dodatkowego łożyskowania zębniaka stałego (11) i korpus stały naciągu łańcucha (12), przymocowane są do jednego z boków przekładni zębatej (20).

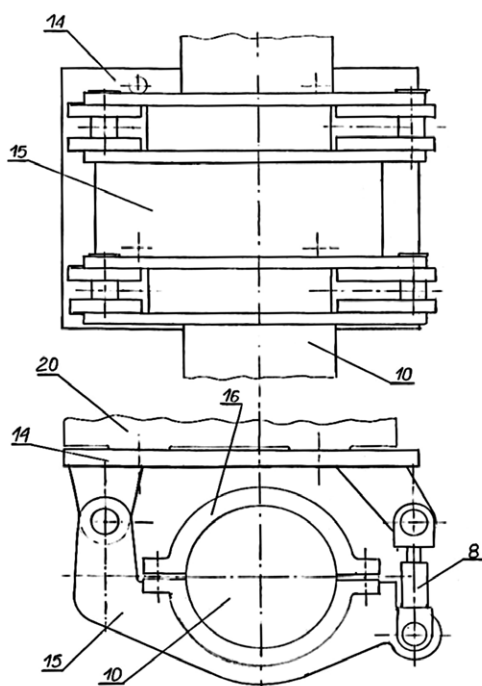
Na korpusie (12) zamontowane są dwa elementy ruchome naciągu łańcucha (13), na których to umieszczone są dwa koła łańcuchowe naciągowe (6). Koła te są ruchome, przesuwają je siłownik hydrauliczny (9), co powoduje naciąg łańcucha rolkowego (7). Drugi zębniak osadzony i łożyskowany w rurze grubościenniej (10), posiada koło łańcuchowe (5). Koła łańcuchowe (4, 5) mają taką samą średnicę.



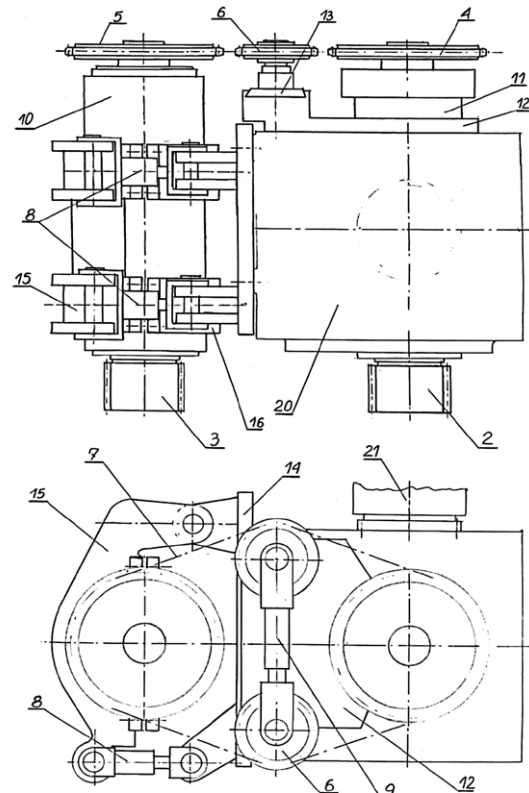
Rys. 2. Sposób przekazania napędu z zębniaka stałego na drugi zębniak

Łańcuch rolkowy (7) opasuje wszystkie koła łańcuchowe i jest stale napięty siłownikiem (9). Napięcie to powoduje, że napęd z zębniaka stałego poprzez koło łańcuchowe (4) przenosi się na koło łańcuchowe zębniaka drugiego (5), bez żadnego poślizgu czy opóźnienia w obu kierunkach.

Na rysunku 3 podstawa korpusu mocowania drugiego zębniaka (14), przymocowana jest do innego boku korpusu przekładni zębatej (20). Następnie do podstawy korpusu (14), przegubowo połączona jest część ruchoma korpusu mocowania drugiego zębniaka (15). Rura grubościenna z drugim zębniakiem (10) przymocowana jest do (15) za pomocą dwóch obejm (16). Połączenie korpusu (15) do podstawy (14) dodatkowo wyposażone jest w dwa siłowniki hydrauliczne (8). Przegubowe mocowanie drugiego zębniaka zapewnia to, że jest on ruchomy, co umożliwia jego odpowiednie ustawienie, jak również to, że zęby koła zębatego tego zębniaka będą stale stykać się z zębami



Rys. 3. Konstrukcja mocująca drugi zębniak do przekładni obrabiarki



Rys. 4. Poglądowe zestawienie obu zębniaków w napędzie obrabiarki

listwy zębatej. Styk ww. zębów zapewniają przede wszystkim dwa siłowniki hydrauliczne (8).

Wielkość siłowników hydraulicznych (8, 9) zależna jest od wielkości obrabiarki i musi być tak dobrana, aby drugi zębniak w czasie, kiedy wykonuje pracę, pokonał opory skrawania i opory przemieszczania się obrabiarki po prowadnicach.

Siłowniki hydrauliczne (8, 9) zasilane są z małego agregatu hydraulicznego wyposażonego w akumulator hydrauliczny, który zapewnia stałe ciśnienie oleju w układzie.

Agregat ten przemieszcza się wraz z obrabiarką.

Rysunek 4 przedstawia zestawienie elementów dotyczących wykonania i montażu drugiego zębniaka w połączeniu z napędem głównym obrabiarki. Elementy te wykazano wcześniej na rysunkach 1, 2 i 3. Dodatkowo do tego zestawienia należy jeszcze dodać agregat hydrauliczny (17) i silnik elektryczny (21). Wbudowanie drugiego zębniaka do napędu obrabiarki może być jednym z parametrów dostosowujących ją do sterowania numerycznego.

Opisane i przedstawione rozwiązanie konstrukcyjne drugiego zębniaka jest zainstalowane w napędzie wiertarko-frezarki „SKODA” typu WD200B, rok budowy 1972.

Drugi zębniak według ww. rozwiązania sprawdził się i pracuje bez zastrzeżeń od kilku lat. Zastosowanie drugiego zębniaka i jednoczesna modernizacja napędu i przemieszczania się pionowego wrzeciennika pozwoliły na dostosowanie ww. obrabiarki do sterowania numerycznego. Obrabiarka wymieniona wyżej pracuje aktualnie w firmie APC PRESMET Sp. z o.o. w Opolu. ■

Remonty maszyn elektrycznych dużej mocy

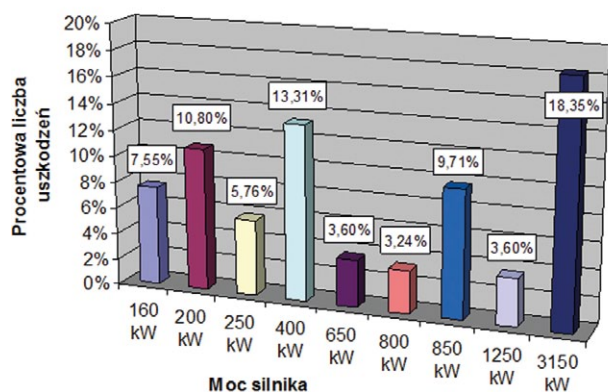
Piotr Zientek, Waldemar Polewka

1. Wstęp

Wykorzystywanie silników elektrycznych w energetyce zawodowej oraz w zakładach przemysłowych pociąga za sobą konieczność przeprowadzania okresowych badań diagnostycznych. Badania te mają na celu zapewnienie bezawaryjnej pracy oraz bezpieczeństwo wszystkim pracownikom. Badaniu powinny podlegać nie tylko newralgiczne elementy mechaniczne, ale także obwody elektryczne maszyn i urządzeń. Wszystkie badania powinny być przeprowadzane przy zachowaniu zasad BHP, zgodnie z wymaganiami zawartymi w normach oraz w instrukcjach eksploatacji. Bardzo często badania okresowych nie wykonuje się w okresach przewidzianych w instrukcjach eksploatacji, co często prowadzi do niechcianej awarii. Skutki awarii mogą być różne. Uszkodzeniu może ulec stojan, wirnik lub może dojść do uszkodzeń mechanicznych, takich jak uszkodzenie łożyska lub zerwanie wału silnika (rys. 1). W zależności od zaistniałej awarii bardzo często koszty naprawy są porównywalne z zakupem nowej maszyny. Wtedy dostrzegamy zalety wykonywania okresowych badań diagnostycznych, dzięki którym możemy uniknąć nieplanowanych dużych wydatków.



Rys. 1. Silnik indukcyjny dużej mocy z urwanym wałem od strony napędowej oraz zwarcie zwojowym w obrębie połączeń czołowych



Rys. 2. Procentowa liczba uszkodzeń dla różnych mocy silników [1, 2]

Streszczenie: Wykorzystywanie silników elektrycznych w napędach wiąże się z koniecznością wykonywania okresowych przeglądów. W celu zapewnienia bezawaryjnej pracy badaniu powinny podlegać elementy elektryczne oraz mechaniczne. Zakres wykonywanych prac jest uzależniony od rodzaju napędu. Bardzo dokładnym badaniom powinny podlegać stojany maszyn, albowiem one najczęściej ulegają awarii. Najczęściej dochodzi do uszkodzenia izolacji głównej oraz zwarc zwojowych.

Słowa kluczowe: maszyny elektryczne, diagnostyka i remonty maszyn

REPAIR OF HIGH POWER ELECTRICAL MACHINES

Abstract: Electrical motors used in drives require periodic inspections. In order to ensure failure-free operation, electrical and mechanical elements should be inspected. The scope of maintenance depends on drive type. Machine stators should be subjected to very detailed tests, since their failures are most frequent. Insulation to ground breakdowns and turn-to-turn short-circuits are among most common faults.

Keywords: electrical machines, machine diagnostics and repairs

2. Prace remontowe silników indukcyjnych dużej mocy

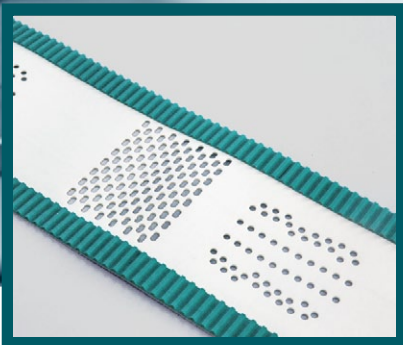
W zakładach przemysłowych oraz w energetyce zawodowej bardzo duża ilość napędów elektrycznych wykorzystuje silniki indukcyjne. Napędy te podlegają okresowym przeglądom, podczas których wykonywane są wcześniej zaplanowane i określone prace remontowe oraz prace diagnostyczne. Inny zakres prac dotyczy maszyn elektrycznych, które uległy awarii. Zakres ten jest znacznie szerszy, a koszty wykonanych prac dużo większe. Na podstawie przeprowadzonych badań statystycznych [1, 2] przyczyn i skutków awarii 290 silników dużej mocy, zainstalowanych w napędach potrzeb własnych 5 elektrowni zawodowych i kilkunastu elektrociepłowni, okazało się, że najczęstszym uszkodzeniem ulegają silniki o mocy 3150 kW (rys. 2).

Większość występujących awarii najczęściej dotyczy samych stojanów (rys. 3).

W stojanach uszkodzeniu najczęściej ulega izolacja główna, co powoduje powstawanie zwarc uzwojeń do rdzenia stojana, zwarc zwojowych (rys. 4) oraz wypalanie i luzowanie klinów żłobkowych (rys. 5).

Uszkodzenie izolacji zwojowej występuje często w strefie główek cewek, co jest wynikiem wzdluznego wzajemnego przemieszczania się zezwojów cewek. Skutkiem tego są zwarcia

MEGADYNE MANY SOLUTIONS JUST ONE PARTNER



Megadyne Group is a global company specialised in power transmission systems.

By 16 production plants and over 50 commercial offices worldwide, Megadyne provides a wide range of products: Polyurethane and Rubber Timing belts, V-belts, Hybrid solutions, Special products and Fabrication on belts, Pulley and other complementary used in different industrial sectors.

Contact us at: info@megadynegroup.com

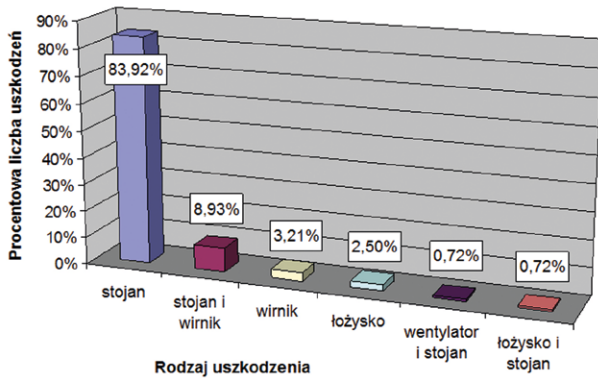
Discover how our solutions allow you to stand out from the competition and optimize production processes.

VISIT US AT:

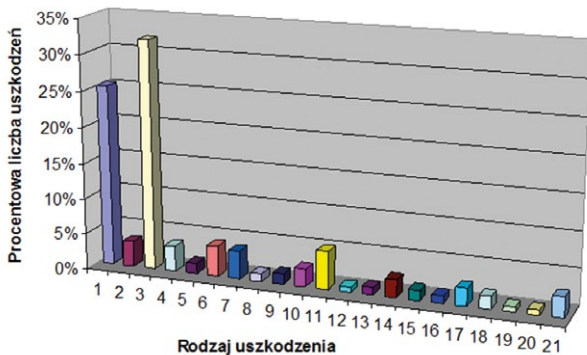


HALL 6A
STAND 123

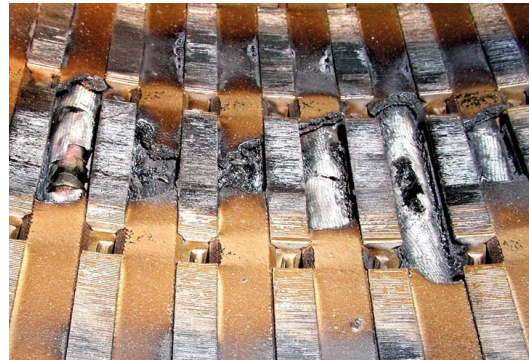




Rys. 3. Procentowe ujęcie miejsc uszkodzeń silników w czasie ich awarii [1, 2]



Rys. 4. Procentowe zestawienie typowych awarii silników indukcyjnych [1, 2], gdzie: 1 - przebicie do rdzenia stojana; 3 - zwarcie zwojowe; 11 - uszkodzenie wirnika uszkodziło stojan



Rys. 5. Wypalone kliny żłobkowe w wyniku zwarć do rdzenia stojana i zwarć zwojowych



Rys. 6. Zniszczenia główek cewek



Rys. 7. Zerwanie łopatki wentylatora przy mocowaniu do korpusu wirnika [1, 2]

zwojowe, powodujące wypalenia izolacji i wytopienie przewodów zwojowych (rys. 6).

Zdarza się także, że uszkodzenie stojana następuje w wyniku uszkodzenia wirnika (rys. 4), wentylatora (rys. 7) lub łożyska silnika (rys. 8). Bardzo często po tego typu awariach uzwojenie stojana wymaga przezwójenia (rys. 9).

W przypadku uszkodzenia łożyska często dochodzi do zatarcia rdzenia stojana (rys. 10) przez rdzeń wirnika (rys. 11).

Może także dojść do uszkodzenia czoł uzwojenia stojana (rys. 12) przez łopatki wentylatora w wyniku deformacji promieniowej czoła skrajnej cewki w grupie fazowej pod działaniem sił elektrodynamicznych.

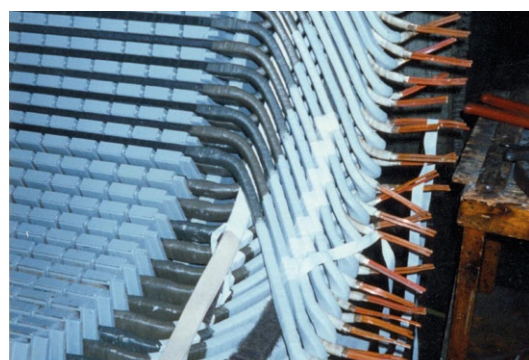


Rys. 8. Uszkodzone łożysko wałeczkowe

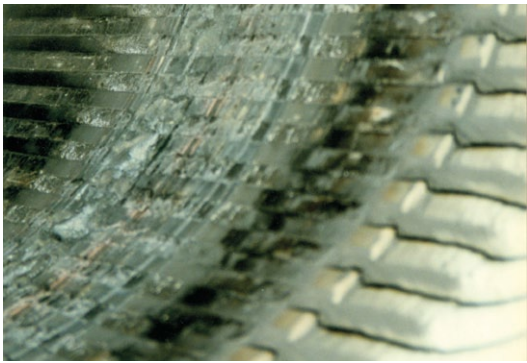
3. Nietypowe uszkodzenia węzłów łożyskowych

W silnikach indukcyjnych dużej mocy węzły łożyskowe narażone są na zjawiska związane z występowaniem napięć wałowych [5]. Duże wartości napięć wałowych powodują przepływ prądów łożyskowych, które po pewnym czasie powodują powstanie wżerów i kraterów na bieżniach (rys. 13) i elementach tocznych łożysk (rys. 14), wymagających wyłączenia silnika i wymiany łożysk na nowe.

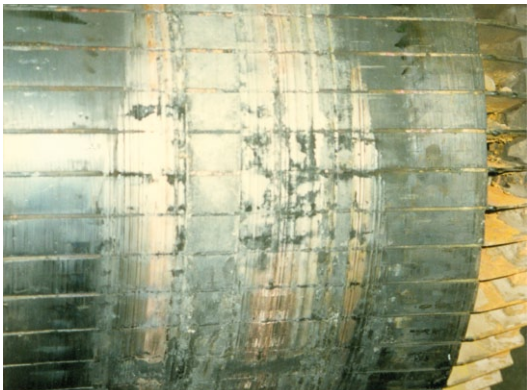
Bardzo często prądy łożyskowe powodują uszkodzenia nie tylko łożysk silników, lecz także sprzęgieł łączących dwie



Rys. 9. Częściowo przezwojony stojan silnika indukcyjnego



Rys. 10.
Zatarcie pakietu blach stojana



Rys. 11.
Zatarcie pakietu blach wirnika



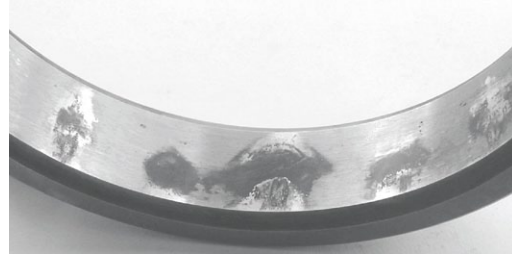
Rys. 12.
Uszkodzenie czoł uzwojenia stojana przez łopatkę wentylatora

maszyny (rys. 15, 16, 17). Związane jest to ze zmianą drogi przepływu prądu łożyskowego. W zależności od budowy zespołu maszynowego i użytej architektury połączeń (przewody zasilające, uziemienia i inne metalowe połączenia) prądy łożyskowe mogą nie zamykać się w jednej maszynie. Płyną wtedy poprzez wał i przewodzące sprzęgło do drugiej maszyny, skąd przepływając przez łożysko do masy, z powrotem płyną do pierwszej maszyny, gdzie też przepływają przez łożysko z powrotem do wału silnika.

Przedstawione na rysunkach 15, 16, 17 uszkodzenia sprzęgła wskazują na fakt przepływu prądu wałowego o bardzo dużej wartości.

Badany zespół elektromaszynowy składał się z silnika synchronicznego oraz z prądnicy prądu stałego.

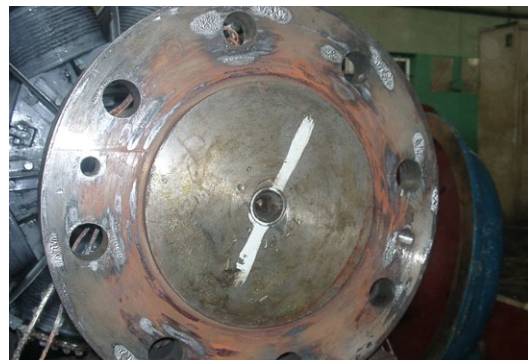
Przedstawione w tym rozdziale rodzaje uszkodzeń spowodowane występowaniem prądów łożyskowych mogą stanowić poważne zagrożenie w pracy silnika, następstwem czego może być poważna jego awaria.



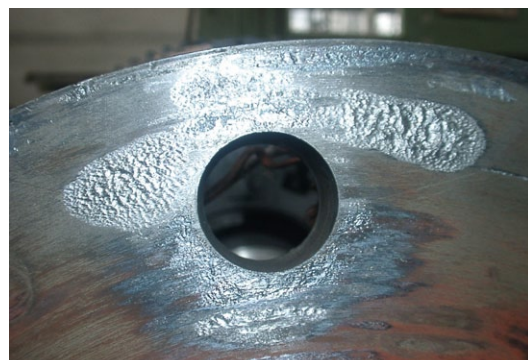
Rys. 13.
Widoczne kraterki na powierzchni wewnętrznej pierścienia wewnętrznego



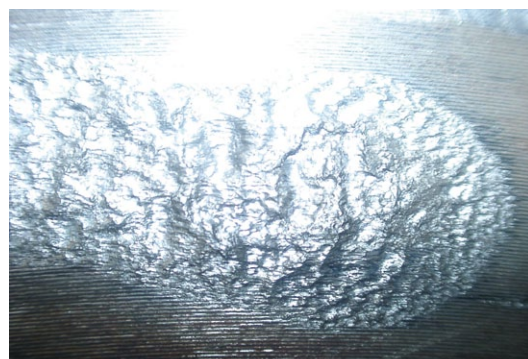
Rys. 14. Widoczne zygzakowate przypalenia na powierzchni kulki



Rys. 15.
Widoczne wżery i duże kraterki na powierzchni sprzęgła



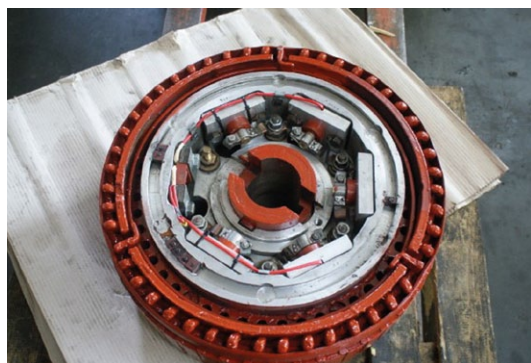
Rys. 16.
Widoczne wżery i duże kraterki na powierzchni sprzęgła



Rys. 17.
Widoczny nieregularny krater na powierzchni sprzęgła



Rys. 18.
Silnik synchroniczny wraz ze wzbudnicą bezszczotkową



Rys. 19.
Wzbudnica bezszczotkowa



Rys. 20.
Wirnik silnika synchronicznego wraz ze wzbudnicą bezszczotkową



Rys. 21. Wyważanie wirnika silnika synchronicznego wraz ze wzbudnicą bezszczotkową

4. Badanie synchronicznej wzbudnicy bezszczotkowej

Silniki synchroniczne obok maszyn indukcyjnych także wymagają wykonywania okresowych przeglądów. Przeglądy te bardzo często połączone są z drobnymi pracami konserwacyjnymi i remontowymi. Cechą charakterystyczną silników synchronicznych jest wyposażenie w układ wzbudzenia. Funkcją wzbudzenia może pełnić statyczny układ wzbudzenia lub synchroniczna wzbudnica bezszczotkowa (rys. 18).

Wzbudnica taka składa się z trójfazowej prądnicy synchronicznej o budowie odwróconej oraz wirującego układu prostowniczego (rys. 19) [4].

Wirujący układ prostowniczy wykonany jest zwykle jako trójfazowy mostek diodowy.

Jego zasilanie bez użycia pierścieni ślizgowych jest możliwe dzięki umiejscowieniu układu prostowniczego na wspólnym wale razem ze wzbudzeniem (rys. 20).

Ze względu na brak pierścieni ślizgowych oraz komutatora rozwiązanie to zapewnia dużą niezawodność oraz komfort pracy. Awaryjne tych układów wzbudzenia zdarzają się niezwykle rzadko. Uszkodzeniu najczęściej ulegają pojedyncze diody w gałęziach mostka prostowniczego, co powoduje zmniejszenie wartości średniej napięcia wyprostowanego, asymetrię prądów fazowych twornika wzbudnicy oraz powiększenie stopnia odkształcenia tych prądów [4].

Wykonanie remontu i prac konserwacyjnych takiego układu napędowego wiąże się z koniecznością demontażu wzbudnicy z wału silnika. Po wykonaniu wszystkich prac pomiarowych oraz myciu i lakierowaniu uzwojeń, przed powtórny złożeniem silnika występuje konieczność wyważenia wirnika silnika wraz ze wzbudnicą (rys. 21).

Bardzo często wykonywana jest także legalizacja czopów łożyskowych. Dopiero po wykonaniu tych prac dopuszcza się silnik najpierw do ruchu próbnego, a potem do normalnej pracy.

5. Wnioski

Na podstawie dostępnej literatury oraz przy wykorzystaniu doświadczeń praktycznych można stwierdzić, że spośród awarii silników indukcyjnych najczęściej występują uszkodzenia stojana. Charakter tych uszkodzeń świadczy o naruszeniu izolacji głównej oraz występowaniu zwarć zwojowych. W wirnikach najczęściej dochodzi do uszkodzenia uzwojenia klatkowego oraz zatarcia rdzenia wirnika o rdzeń stojana.

Tylko dzięki rzetelnie prowadzonej kontroli technicznej, przy wykorzystaniu nowoczesnych metod diagnostycznych, możemy zmniejszyć ilość występujących awarii.

Literatura

- [1] DRAK B., GLINKA T., KAPINOS J., MIKSIEWICZ R., ZIENTEK P.: *Awaryjność maszyn elektrycznych i transformatorów w energetyce*. Instytut Napędów i Maszyn Elektrycznych Komel, Katowice 2015.
- [2] DRAK B., ZIENTEK P.: *Analiza uszkodzeń silników wysokonapięciowych prądu przemiennego w elektrowniach zawodowych*. „Napędy i Sterowanie” 2/2014.
- [3] DRAK B.: *Analiza awarii silników indukcyjnych dużej mocy*. „Zeszyty Problemowe – Maszyny Elektryczne” 54/1997.
- [4] JANIK T., KAPINOS J., MIKSIEWICZ R.: *Wpływ uszkodzenia układu prostownikowego na pracę wzbudnicy bezszczotkowej*. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej „Elektryka”, z. 168, Gliwice 1999.
- [5] ZIENTEK P.: *Napięcia woltowe i prądy łożyskowe w silnikach indukcyjnych*. Praca doktorska, Politechnika Śląska, Wydział Elektryczny, Gliwice (2010).

dr inż. Piotr Zientek – Politechnika Śląska, Wydział Elektryczny, Zakład Maszyn Elektrycznych i Inżynierii Elektrycznej w Transporcie, e-mail: piotr.zientek@polsl.pl;
Waldemar Polewka – Polwir, e-mail: polwir@o2.pl

GREEN
TECH



Discover ebm-papst.

Energooszczędna klimatyzacja do zastosowań przemysłowych,
więcej na:

discover.ebmpapst.com/industrialcooling

Markus Niedermaier, Inżynier Sprzedaży w ebm-papst



Wszędzie tam, gdzie występują duże ilości ciepła, potrzebujesz inteligentnej wentylacji, aby zapewnić chłodzenie - w szafach sterowniczych, falownikach solarnych i innych aplikacjach automatycznych. Wentylatory ebm-papst są niezwykle kompaktowe, bardzo wydajne i ciche, jak szepc, aby przynieść korzyści ludziom blisko współpracującym z maszynami.

Nie możesz tego zobaczyć. Ale możesz to poczuć!

ebmpapst

The engineer's choice

Druk 3D w budownictwie

Helena Dodziuk

Zastosowanie druku 3D w budownictwie wymagało opracowania nowych, większych drukarek¹, nowych technologii² i nowych materiałów do drukowania cementu³, szkła⁴, papieru⁵, gliny⁶, ziemi⁷ czy też „atramentu” wykorzystującego śmieci⁸. Na Politechnice w Zurychu badano wytwarzane przez robota, nazwanego In situ Fabricator, siatek wzmacniających beton (użycie których ma dawać w wyniku materiał analogiczny do betonu zbrojonego)⁹. Mówi się o wykorzystywaniu lokalnych materiałów do budowy: piasku na Saharze i pyłu regolitu na Księżycu¹⁰. W trakcie „budowania” miały powstawać nie tylko ściany i szyby do poprowadzenia rur kanalizacyjnych i przewodów elektrycznych, lecz również same rury i przewody (niestety nie wydaje się, żeby ten sposób mógł doczekać się szybkiej realizacji). W MIT opracowano nową technologię druku 3D, która ma umożliwić szybsze, bezpieczniejsze i bardziej elastycznie dopasowujące się do różnorodnych wymagań druku 3D¹¹. Warto podkreślić, że zalety budowania z wykorzystaniem 3DP to krótszy o 50–70% czas budowy, niższe o 50–80% koszty¹² i dużo mniejsza liczba wypadków (w USA w 2011 roku w tradycyjnym budownictwie zginęło 6 tys. osób, a 400 tys. zostało rannych¹³).

Bardzo zasłużony dla rozwoju technologii druku 3D w budownictwie jest Behrokh Khoshnevis i jego firma Contour Crafting¹⁴. Po wielu latach pracy i otrzymaniu zastrzyku kapitału od inwestora Doka Ventures zapowiedział on wypuszczenie w 2018 roku drukarki, która pozwoli wydrukować dom w ciągu dwóch dni¹⁵. Behrokh Khoshnevis przygotowuje również seryjną produkcję pierwszych przenośnych drukarek-robotów budowlanych, które można będzie po skończeniu robót przemieszczać z jednego placu budowy na następny¹⁶. Holenderski Canal House (trzyletni program 2013–2016), czyli projekt domu na wodzie¹⁷, jest kontynuowany i przekształcono go w stałą wystawę w innej lokalizacji¹⁸.

Chyba najgłośniejsze w dziedzinie budowania wykorzystującego druk 3D były prace chińskiej firmy Winsun (Shanghai WinSun Decoration Design Engineering Co), która już w 2014 roku ogłosiła, że wydrukowała w ciągu jednego dnia dziesięć domów o powierzchni 200 m²¹⁹ (nie wiadomo, co prawda, ile czasu trwało suszenie zbudowanej konstrukcji), a następnie zbudowała dużą willę i czteropiętrowy budynek, wykorzystując wydrukowane w 3D elementy²⁰. Wszystkie te osiągnięcia były zakwestionowane²¹, twierdzono, że wykonano te budynki w inny niż opisany sposób z naruszeniem praw do własności intelektualnej. Jednak później doniesiono o „miliardowym dealu” firmy Winsun z Arabią Saudyjską na leasing dużych budowlanych drukarek 3D w celu zbudowania nie mniej niż 30 mln m²²² i o umowie z 2017 roku notowanej na giełdzie amerykańskiej firmy AECOM (NYSE: ACM) podpisanej z firmą Winsun na dostarczanie chińskiej technologii budownictwa na całym świecie²³. Innym osiągnięciem Chińczyków było

zbudowanie w ciągu trzech godzin z wydrukowanych wcześniej w 3D elementów domu, który miał być ogniotrwały i odporny na wstrząsy o sile nawet 9° w skali Richtera²⁴.

Pierwszy biurowiec wydrukowany w 3D znajduje się w Dubaju²⁵. W 2017 roku zaplanowano tam budowę tą metodą pierwszego wysokościowca²⁶, natomiast w Zurychu wydrukowano w 3D z piasku mierzący 80 m² i ważący 15 ton sufit z płyt²⁷. Ten składający się z 11 płyt sufit oddziela niższe piętro od dwupiętrowej konstrukcji drewnianej powyżej.

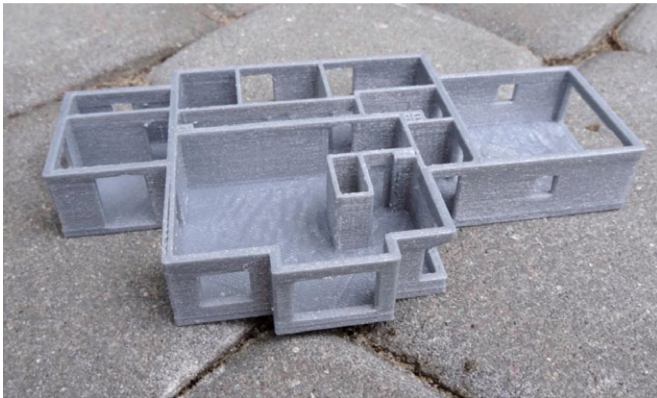
Bardzo niewiele wiadomo o drukowaniu w 3D w Rosji. Na początku 2017 roku pojawiła się informacja, że irkucka firma Apis Cor zbudowała robota, który wydrukował wokół siebie domek o powierzchni 37 m² w ciągu mniej niż 24 godzin²⁸. Jest interesujące, że pojawiające się komercyjne firmy budowlane (CyBe RC 3Dp²⁹, Cazza Construction³⁰, Millebot³¹ czy też wspomniana powyżej Apis Cor) stosują różne podejścia technologiczne, co wskazuje na potencjał rozwojowy tej dziedziny.

W czerwcu 2018 roku pierwsza rodzina francuska miała się wprowadzić do wydrukowanego w 3D pięciopokojowego domu³². Podobny projekt drukowania domów mieszkalnych jest realizowany w Holandii³³ i Dubaju, przy czym – według organizacji non profit New Story³⁴ – budowany w ciągu 24 godzin przez startup ICON³⁵ dom ma kosztować 10 tys. dolarów w USA i 4 tys. dolarów w krajach rozwijających się³⁶.

Architektura to dziedzina na pograniczu inżynierii i sztuki³⁷. Zalety zastosowania 3DP w architekturze podsumowano na stronie internetowej PLM Group³⁸, podkreślając, jak ta metoda wytwarzania zwiększa kreatywność i przewagę konkurencyjną architektów poprzez szybkie tworzenie wydrukowanych w 3D modeli domów i całych osiedli³⁹. 3DP pozwala:

- łatwo przekształcać trójwymiarowe szkice cyfrowe i modele CAD w modele przestrzenne, których właściwości można modelować⁴⁰;
- wizualizować i przekazywać pomysły projektowe kolegom i klientom;
- badać różne złożone kształty i eksperymentować z nimi;
- ponownie wykorzystywać projekty i ich składowe;
- poświęcić więcej czasu na wymyślanie różnych koncepcji projektu;
- zająć się czymś innym, podczas gdy drukarka 3D wykonuje model, który jest bardziej poglądowy niż stosowane obecnie wizualizacje komputerowe.

Warto wspomnieć, że z druku 3D korzystają m.in. takie słynne pracownie architektoniczne, jak Foster + Partners, Skidmore, Owings & Merrill (SOM), Zaha Hadid Architects⁴¹, Rem Koolhaas, Rietveld Architects, a duńskiej firmie Henning Larsen Architects (HLA) 3DP pomogło wygrać międzynarodowy konkurs na salę koncertową i centrum kongresowe



Rys. 1. Typowy dla branży architektonicznej i deweloperskiej wydruk 3D

© Cube 3D

Harpa w Reykjavíku⁴². Nie tylko dla zastosowań 3DP/AM w budownictwie było ważne testowanie wydrukowanego w 3D potężnego haka dźwigu, który wykorzystano do podniesienia ważącego 80 ton ładunku⁴³.

Kilka interesujących propozycji zastosowania 3DP w budownictwie:

1. Bardzo ciekawy budynek zrealizowano w MIT na podstawie projektu Neri Oxman. Jest to pawilon, w którym wydrukowany w 3D szkielet pokrywa warstwa jedwabiu „wyprzędzona” przez umieszczone w konstrukcji jedwabniki⁴⁴.
2. Inny niebanalny przykład to projekt *open source*⁴⁵ domu częściowo wydrukowanego w 3D⁴⁶.

Interesujący projekt The Maker Economy Starter Kit (czyli Zestaw Startowy do Oszczędnego Wytwarzania) prowadzi włoska firma WASP⁴⁷, sprzedająca wszystko, czego mała społeczność może potrzebować do wybudowania niewielkiego budynku. WASP (*World's Advanced Saving Project*, czyli Zaawansowany Światowy Projekt Oszczędnościowy) kieruje się w swojej działalności wizją samowystarczalnego społeczeństwa, w którym ludzie sami zaspokajają swoje elementarne potrzeby.

Co więcej, nowy projekt ukraińskiego startupu PassivDom (rys. 1) może być zbudowany nie tylko na Ziemi, lecz również planuje się jego zaadaptowanie do budowy na Księżycu i Marsie⁴⁸. Omawiając zastosowania 3DP w przestrzeni kosmicznej, wspomniano o zainteresowaniu NASA budownictwem na Księżycu⁴⁹ i o projekcie artysty Jorge Mañesa Rubio wydrukowania w 3D świątyni na Księżycu w ramach projektu Europejskiej Agencji Przestrzeni Kosmicznej (ang. *European Space Agency*, ESA)⁵⁰.

Warto wspomnieć o pięknym projekcie na pograniczu budownictwa i sztuki, opracowanym przy wykorzystaniu zasad biomimetyki, leciutkim Trabeculae Pavilion⁵¹. Z okazji otrzymania nagrody World Records przez zespół muzyczny Flotsam and Jetsam⁵² ustawiono przy wejściu na wystawę Design Miami 2016 pawilony wydrukowane w 3D z biodegradowalnego bambusa (rys. 2). Stosując 3DP, wznosi się już nie tylko budynki: w 2016 roku w Madrycie otworzono niewielki wydrukowany



Rys. 2. Drukowanie w 3D fragmentów pawilonów na wystawie Design Miami 2016

© Flotsam and Jetsam

most dla pieszych⁵³. Ten niewielki most (mierzący 12 m długości i 2 m szerokości) wydrukowano z cementu, natomiast w Amsterdamie wydrukowany w 3D most ze stali przeznaczony jest dla dzielnic czerwonych latarni⁵⁴.

Chociaż wydrukowanych w 3D budynków jest na razie jeszcze niewiele, to wiąże się z tą technologią duże nadzieje na tanie, ekologiczne⁵⁵, łatwe w projektowaniu (a więc bardzo

reklama

konstrukcja czołownic ABUS o ośmiu kołach jezdnych, dzięki bardzo korzystnemu rozkładowi obciążeń, umożliwia zastosowanie suwnicy o większym udźwignięciu **bez potrzeby wzmocnienia konstrukcji hali**



ABUS Crane Systems Polska Sp. z o.o.
ul. Gaudiego 20
44-109 Gliwice
tel: (+48) 32 334 70 00

ABUS
www.abuscranes.pl

wszechstronne) i szybko wykonywane budownictwo oraz zmniejszenie liczby wypadków przy takich pracach. Tą metodą będą budowane również luksusowe biurowce i inne konstrukcje, już podejmuje się takie próby⁵⁶. W 3D wydrukowano już wielką koparkę⁵⁷ oraz megadrukarkę⁵⁸ wykorzystaną do budowy biurowca w Dubaju. Zaproponowano również małe wyspecjalizowane roboty do prac budowlanych noszące nazwę Minibuilders⁵⁹. Rozwijane jest także specjalne oprogramowanie.

W Bartlett School of Architecture's RC4 w Londynie prowadzone są prace nad metodologią komputerowego designu dla drukowania w 3D w dużej skali za pomocą robotów przemysłowych, uwzględniając logistyczne, strukturalne i materiałowe ograniczenia⁶⁰. Na TCT Asia 2018 zaprezentowano prototyp drona latającego Słoń (ang. *Flying Elephant*) z podwieszoną do niego drukarką 3D⁶¹, która ma być wykorzystana do pracy w trudno dostępnych miejscach. Do drukowania używa mieszanki betonu.

Wydaje się, że zastosowanie druku 3D w budownictwie w 2018 roku osiągnęło masę krytyczną i w najbliższych latach należy oczekiwać w tej dziedzinie silnego przyspieszenia. Bardzo ciekawe projekty z tej dziedziny, m.in. pokazane podczas Mediolańskiego Tygodnia Designu 2018 (Milan Design Week), omówiła Lilly Hammer⁶².

Przypisy

- [1] https://en.wikipedia.org/wiki/Construction_3D_printing; S. SAUNDERS, 16.12.2016, <https://3dprint.com/158972/cybe-mobile-3d-concrete-printer/>; Kira, 10.02.2016, <http://www.3ders.org/articles/20160210-the-20-biggest-3d-printers-in-2016.html>.
- [2] https://en.wikipedia.org/wiki/Construction_3D_printing.
- [3] C. SCOTT, 7.02.2017, <https://3dprint.com/164245/concrete-3d-printed-firewall/>.
- [4] 21.08.2015, <https://you.tube/7pRAzeNdVN8>.
- [5] E. KRASSENSTEIN, 26.06.2015, <https://3dprint.com/76838/3d-printed-cellulose-houses/>.
- [6] M. MOLITCH-HOU, 2.10.2014, <http://3dprintingindustry.com/2014/10/02/progressive-innovations-earthbag-3d-printing-eco-friendly-construction/>.
- [7] C. SCOTT, 3.04.2017, <https://3dprint.com/169892/iaac-tecnalia-robotic-construction/>.
- [8] B. SEVENSON, 18.01.2015, <https://3dprint.com/38144/3d-printed-apartment-building/>.
- [9] C. CLARKE, 21.02.2017, https://3dprintingindustry.com/news/aaas-exploring-full-scale-digital-fabrication-methods-3d-printing-modernize-construction-106309/?utm_medium=push&utm_source=onesignal&utm_campaign=website%20button.
- [10] C. CLARKE, 1.12.2016, <https://3dprintingindustry.com/news/robotic-construction-exploring-limits-3d-printing-enricodini-99977/>.
- [11] D.L. CHANDLER, 26.04.2017, <http://news.mit.edu/2017/3-d-printing-buildings-0426>.
- [12] KW, 31.05.2016, <https://www.forbes.pl/life/wydarzenia/biuro-wydrukowane-drukarka-3d/jk9elx7>.
- [13] J. LINK, 4.11.2015, <https://redshift.autodesk.com/3d-printing-concrete/>.
- [14] Ibidem.
- [15] M. PETCH, 15.06.2017, <https://3dprintingindustry.com/news/new-house-2-days-contourcrafting-begins-manufacture-3d-printer-construction-116124/>.
- [16] Tess, 16.06.2017, <http://www.3ders.org/articles/20170616-contour-crafting-begins-series-production-of-deployable-construction-3d-printers.html>.
- [17] <http://3dprintcanalhouse.com/about-the-3d-print-canal-house>.
- [18] <http://3dprintcanalhouse.com/news-1>.
- [19] 3Ders, 1.04.2014, <http://www.3ders.org/articles/20140401-10-completely-3d-printed-houses-appears-in-shanghai-built-in-a-day.html>.
- [20] A. WHEELER, 19.01.2015, <http://3dprintingindustry.com/2015/01/19/winsun-3d-printing-building/>.
- [21] B. KRASSENSTEIN, 16.04.2015, <https://3dprint.com/57764/winsun-3d-print-fake/>.
- [22] C. CLARKE, 21.03.2017, https://3dprintingindustry.com/news/winsun-lease-concrete-3d-printers-saudi-arabia-billion-dollar-constuction-deal-108715/?utm_medium=push&utm_source=onesignal&utm_campaign=website%20button.
- [23] Ibidem.
- [24] L. WANG, 25.07.2015, <http://inhabitat.com/chinese-company-builds-3d-printed-villa-in-less-than-3-hours/>.
- [25] H.R. MENDOZA, 14.06.2016, <https://3dprint.com/138336/syska-hennessy-dubai-office/>.
- [26] Ibidem.
- [27] C. SCOTT, 30.07.2018, <https://3dprint.com/220965/sand-3d-printing-smart-slab/>.
- [28] Benedict, 13.02.2017, <https://www.3ders.org/articles/20170213-3d-printing-constructioncompany-apis-cor-prints-37-m2-house-near-moscow-plans-global-expansion.html>.
- [29] Benedict, 16.12.2016, <https://www.3ders.org/articles/201612-16-meet-the-cybe-rc-3dp-a-concrete-3d-printer-that-moves-around-on-caterpillar-tracks.html>.
- [30] Benedict, 27.12.2016, <http://www.3ders.org/articles/20161227-concrete-3d-printing-startup-cazza-construction-to-create-3d-printed-buildings-in-dubai.html>.
- [31] Benedict, 6.01.2017, <http://www.3ders.org/articles/20170106-millebot-creates-hugeconcrete-3d-printer-housed-in-40-foot-shipping-container.html>.
- [32] C. DRURY, 11.04.2018, <https://www.independent.co.uk/news/world/europe/3d-printed-home-world-first-france-a8298446.html>.
- [33] D. BOFFEY, 6.06.2018, <https://www.theguardian.com/artanddesign/2018/jun/06/netherlands-to-build-worlds-first-habitable-3d-printed-houses>.
- [34] <https://newstorycharity.org/>.
- [35] <https://www.iconbuild.com/home>.
- [36] V.B. RAMIREZ, 18.03.2018, <https://singularityhub.com/2018/03/18/this-3d-printed-house-goes-up-in-a-day-for-under-10000/>.
- [37] <http://www.stratasys.com/industries/architecture>.
- [38] <https://plmgroup.eu/3d-printing-benefits-for-architects/>.

- [39] <http://3d-up.pl/drukowanie-3d/makiety-architektoniczne/>; <http://rapidcrafting.com/>.
- [40] M. MOLITCH-HOU, 31.05.2018, <https://www.engineering.com/3DPrinting/3DPrintingArticles/ArticleID/17038/Additive-Construction-From-the-3D-Printed-House-to-the-3D-Printed-High-Rise.aspx>.
- [41] S. SAYED, 21.05.2017, <http://www.archdaily.com/871659/zaha-hadid-architects-unveils-new-experimental-structure-using-3d-printing-technology>.
- [42] <https://www.3dsystems.com/learning-center/case-studies/3d-printing-helps-world-class-danish-architects-win-business-and>.
- [43] B. JACKSON, 17.01.2018, <https://3dprintingindustry.com/news/huismans-3d-printed-waam-hook-lifts-80000-kg-load-127564/>.
- [44] D. HOWARD, 3.06.2013, <https://www.dezeen.com/2013/06/03/silkworms-and-robot-work-together-to-weave-silk-pavilion/>.
- [45] <https://evolpe.pl/open-source/>.
- [46] S. TAYLOR, 19.09.2014, <http://3dprintingindustry.com/2014/09/19/wikihouse-4-0-display-london-design-show/>.
- [47] <http://www.wasproject.it/w/en/3d-printers-projects/maker-economy-starter-kit/>.
- [48] C. SCOTT, 7.04.2017, <https://3dprint.com/170515/passivdom-3d-printed-house/>.
- [49] S. SAUNDERS, 15.12.2016, <https://3dprint.com/158826/3d-printed-concrete-bridge-madrid/>.
- [50] C. CLARKE, 27.01.2017, <https://3dprint.com/163092/3d-printed-moon-dome/>.
- [51] S. SAUNDERS, 6.03.2017, <https://3dprint.com/167044/3d-printed-trabeculae-pavilion/>.
- [52] H. SHAHIN, <https://www.arch2o.com/flotsam-jetsam-will-celebrate-winning-world-records-largest-3d-printed-structure-years-design-miami/>.
- [53] P. WESTON, 2.02.2017, <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-4184104/World-s-3D-printed-pedestrian-bridge-Madrid.html>.
- [54] M. PETROVA, 7.04.2018, <https://www.cnn.com/2018/04/07/mx3d-made-a-3d-printed-steel-bridge-in-midair.html>.
- [55] M. MOLITCH-HOU, 2.10.2014, <http://3dprintingindustry.com/2014/10/02/progressive-innovations-earthbag-3d-printing-eco-friendly-construction/>; C. Scott, 2.04.2017, <https://3dprint.com/169892/iaac-tecnalia-robotic-construction/>.
- [56] D. SHER, 14.06.2014, <http://3dprintingindustry.com/2015/06/14/mx3d-wants-buy-3d-printed-bridge-amsterdam/>.
- [57] S. SAUNDERS, 8.03.2017, <https://3dprint.com/167232/3d-printed-excavator-unveiled/>.
- [58] H.R. MENDOZA, 14.06.2016, <https://3dprint.com/138336/syska-hennessy-dubai-office/>.
- [59] B. KRASSENSTEIN, 17.06.2014, <https://3dprint.com/6340/minibuilders-3d-print-robots/>.
- [60] M. JIMENEZ, G. RETSIN, 27.10.2017, <http://www.creativeapplications.net/environment/gad-rc4-computational-design-methodologies-for-large-scale-3d-printing/>.
- [61] DediBot Showcase Flying 3D Printer at TCT Asia, 1.03.2018, <https://www.tctmagazine.com/tct-events/tct-asia/dedibot-showcase-flying-3d-printer-at-tct-asia-2018/>.
- [62] L. HAMMER, 14.06.2018, <https://3dprintingindustry.com/news/3d-printing-construction-architecture-built-environment-134530/>.

Fragment pochodzi z książki: H. Dodziuk

Druk 3D/AM. Zastosowanie oraz skutki społeczne i gospodarcze
Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019

reklama

IOW **IOW TRADE**
DRIVES HYDRAULICS FILTRATION

- Przekładnie i motoreduktory walcowe, walcowo stożkowe, ślimakowe, planetarne, wariatory
- Silniki elektryczne
- Siłowniki śrubowe
- Sprzęgła przemysłowe
- Łańcuchy przemysłowe

IOW TRADE Sp. z o.o.

Ul. Zwoleńska 17 | 04-761 Warszawa

+48 22 51256 81 | www.iowtrade.pl | dr@iow.pl



Rola sensorów w systemach wytwórczych

Wacław Skoczyński

Celem każdego procesu wytwórczego realizowanego w zakładach przemysłu maszynowego jest przetworzenie określonego surowca (dostarczonego w postaci materiału walcowanego, surówek lub półfabrykatów) w części składowe, które są następnie montowane w jedną całość, tworzącą gotowy wyrób. Typowy proces technologiczny wytwarzania i montażu tego wyrobu składa się z szeregu sekwencyjnie po sobie następujących operacji, które symbolicznie są przedstawione na rys. 1. W jego skład wchodzi m.in. procesy tworzenia kształtu (odlewanie, przeróbka plastyczna lub spiekanie), oddzielania materiału (obróbka skrawaniem, obróbka ścierna, obróbka elektroerozyjna) i łączenia materiału (np. spawanie, skręcanie, montaż). Mogą im towarzyszyć procesy zmiany właściwości materiału realizowane przez obróbkę cieplną lub nanoszenie powłok. Wszystkim tym procesom towarzyszą dedykowane maszyny i urządzenia realizujące

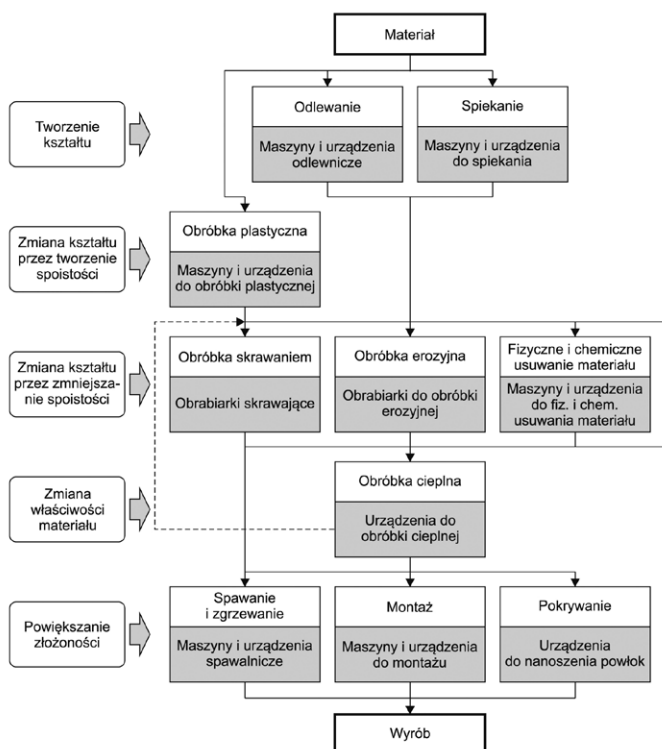
te procesy w sposób zróżnicowany pod względem automatyzacji.

Każdy proces wytwórczy może być rozpatrywany jako proces transformacji materiału, energii i informacji (rys. 2). Do wytworzenia dowolnego wyrobu jest potrzebny materiał, który w przypadku systemów wytwórczych ulega transformacji polegającej na kształtowaniu z użyciem różnych technik wytwórczych, zgodnie z tokiem postępowania narzuconym przez przyjęty proces technologiczny. Materiałem wyjściowym są półwyroby o różnej postaci, a produktem końcowym jest wyrób gotowy. Część tego materiału stanowi odpad w postaci wiórów. W procesie transformacji materiału biorą również udział narzędzia, uchwyty, oprzyrządowanie technologiczne i materiały pomocnicze (np. cieczy technologiczne, środki smarne), które w toku produkcji ulegają zużyciu.

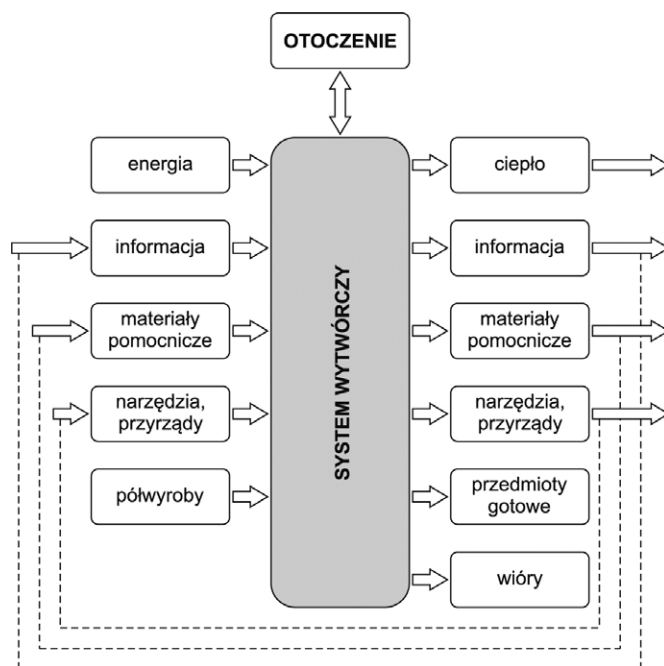
Do funkcjonowania każdego systemu wytwórczego niezbędna jest energia, która jest potrzebna do wykonania pracy

związanej z przetwarzaniem materiału w gotowy wyrób. Część tej energii jest rozpraszana w postaci ciepła wytwarzanego w procesach kształtowania materiału. Ostatnim składnikiem strumieni przepływających przez ten system jest informacja stanowiąca wiedzę o tym, w jaki sposób należy realizować proces technologiczny. Umożliwia ona zrealizowanie tego procesu w ściśle określonych warunkach, z użyciem posiadanych środków wytwórczych i technologii. Podczas realizacji procesu wytwarzania zdobywane jest doświadczenie, które umożliwia dokonywanie modyfikacji tego procesu, dlatego strumień informacyjny może ulegać modyfikacjom.

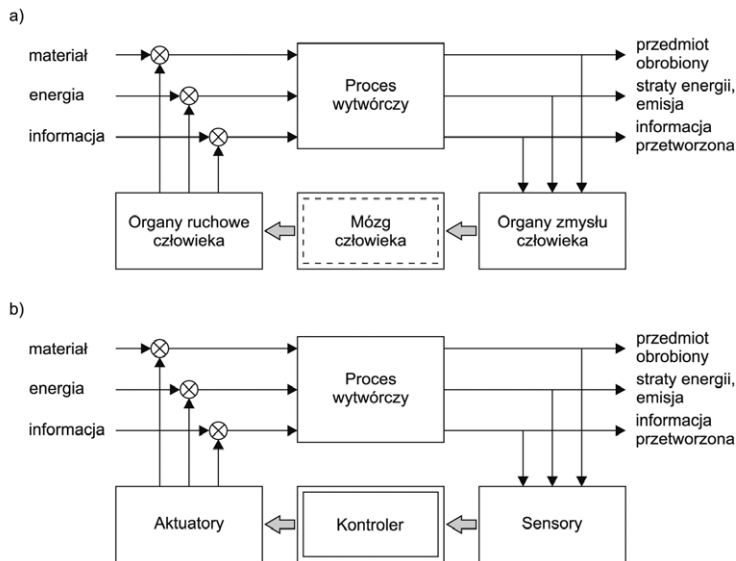
Każdy proces wytwarzania powinien być monitorowany w celu uzyskania pożądanych efektów wyjściowych, spełniających nasze oczekiwania. W przypadku realizacji tego procesu przez człowieka do monitorowania wykorzystuje się naturalne organy zmysłu wzroku, słuchu, węchu, dotyku i smaku (rys. 3).



Rys. 1. Typowy ramowy proces technologiczny wytwarzania i montażu



Rys. 2. Schemat systemu wytwórczego na przykładzie obrabiarki [96]



Rys. 3. Sposoby sterowania procesem: a) sterowanie ręczne; b) sterowanie automatyczne

Funkcję systemu monitorującego spełnia wtedy mózg człowieka, który przetwarza wszystkie informacje, podejmuje odpowiednie decyzje, które są realizowane przy użyciu organów ruchowych. W przypadku stosowania zautomatyzowanego monitoringu istnieje konieczność zastąpienia wszystkich organów zmysłu odpowiednimi sensorami, a rolę mózgu pełni komputer wraz z oprogramowaniem, który podejmuje decyzje i realizuje zadania poprzez odpowiednie **człony wykonawcze**, zwane też **aktuatorami**. Należy podkreślić, że znaczna liczba sensorów stosowanych w zautomatyzowanych systemach wytwórczych nie ma odpowiednika wśród organów zmysłu człowieka, więc system wytwórczy może również reagować na sygnały, których nie odbierają te organy.

Słowo **sensor** pochodzi od łacińskiego słowa *sentire*, co oznacza „czuć”. Jest to urządzenie wykrywające zmiany bodźców fizycznych i zamieniające je na sygnał, który może być mierzony lub nagrywany. Wielkość mierzona jest wykrywana lub wyczuwana przez sensor. Stąd bierze się polska nazwa „czujnik”. **Czujnik** jest ogólnie zdefiniowany jako urządzenie wejściowe, które dostarcza użyteczne dane wyjściowe w odpowiedzi na konkretną wejściową wielkość fizyczną [127]. Fizyczna wielkość wejściowa jest nazwana **wielkością mierzoną** i wpływa ona na czujnik

w taki sposób, że wywołuje odpowiednią odpowiedź wyrażoną na wyjściu. Wyjście z wielu nowoczesnych czujników jest sygnałem elektrycznym, ale alternatywnie może być ruchem, ciśnieniem, szybkością przepływu lub innym przydatnym sygnałem [127]. Definicja sensora umieszczona w pracy [195] ogranicza wręcz jego funkcję do konwertowania sygnału lub pobudzenia (reprezentującego właściwości fizyczne) na sygnał elektryczny. Sensor przekazuje informacje na temat określonej wielkości fizycznej, które są dostarczane najczęściej w postaci wielkości elektrycznych jako sygnały analogowe lub cyfrowe. Sensor może również być definiowany jako przetwornik nieelektrycznej wielkości fizycznej na sygnał elektryczny. Sygnał ten wymaga często modyfikacji, zanim zostanie przekazany do innego urządzenia. Ze względu na łatwość przesyłania i przetwarzania wielkości elektryczne są preferowane jako wielkości wyjściowe czujnika. Innymi słowy, czujnik jest urządzeniem służącym do wykrycia, pomiaru lub zarejestrowania zjawiska fizycznego oraz jego przetwarzania na sygnał elektryczny i przesłania informacji do układu pomiarowego lub układu sterowania.

W języku polskim w odniesieniu do sensorów są stosowane pojęcia czujnik, przetwornik i detektor. Najprostszym urządzeniem jest **detektor**, który

reklama



Oto STAUFF Polska

Działając pod marką STAUFF zdobyliśmy pozycję międzynarodowego lidera w pracach rozwojowych, produkcji i dostawach części do systemów rur i układów hydraulicznych.

Systemy Mocowania



Systemy Pomiarowe



Technika Filtracji



Diagtronics



Akcesoria Hydrauliczne



Zawory Kulowe



Złącza Hydrauliczne



NOWOŚĆ!
STAUFF
Connect

Technologia Złączy Rurowych od STAUFF

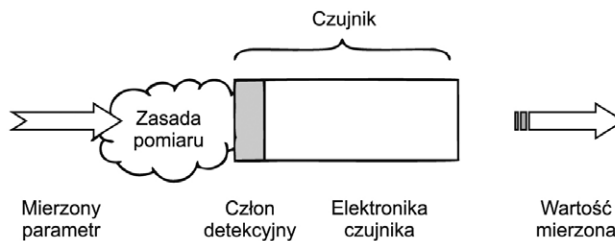


STAUFF Polska Sp. z o.o.
Miszewko 43 A • 80-297 Banino
Tel.: 058 660 11 60 • Fax: 058 629 79 52
sales@stauff.pl

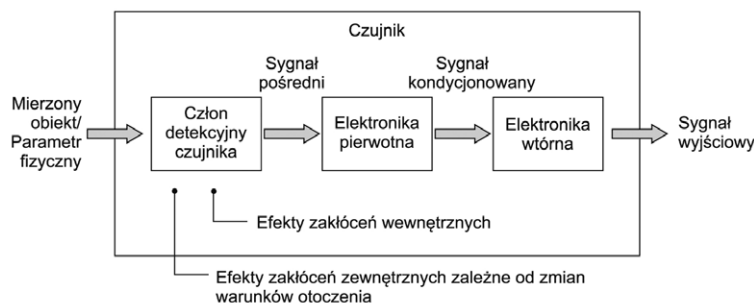
www.stauff.pl

służy tylko do wykrycia obecności jakiejś wielkości fizycznej lub zjawiska, na przykład ciepła, promieniowania itp. **Przetwornik** jest urządzeniem, które konwertuje jeden rodzaj energii na inny [195]. Mówiąc ściśle, przetwarza (według określonego prawa) jedną postać energii lub zjawisko fizyczne na inną postać energii lub zjawisko fizyczne na inną postać energii (konwerter energii) lub inne zjawisko, przy czym końcową fazą tego przetwarzania jest najczęściej jakaś postać energii elektrycznej, ale niekoniecznie. Jest on ogólnie definiowany jako urządzenie, które przetwarza sygnał z jednej postaci fizycznej do odpowiedniego sygnału o innej postaci fizycznej [127]. Energia może być przy tym przekształcana z jednej postaci w inną, w celu transmisji mocy lub informacji [127]. Energia mechaniczna może być przekształcona w energię elektryczną lub inną postać energii mechanicznej. Choć ogólny termin „przetwornik” odnosi się zarówno do urządzeń wejściowych, jak i wyjściowych, w dalszych rozdziałach słowo to będzie głównie używane do określenia czujników.

Czujnik mierzy pewne parametry, zgodnie z zastosowaną zasadą pomiarową (rys. 4) [322]. Parametry te są przekształcane w członie detekcyjnym czujnika w sygnał wewnętrzny. Po ewentualnej dalszej obróbce tego sygnału wartość mierzona jest dostępna jako sygnał wyjściowy, na przykład natężenie padającego światła jest przetwarzane na wartość napięcia analogowego. Człon detekcyjny czujnika, który czasami jest określany jako czujnik pierwotny, stanowi podstawowy element każdego czujnika. Przekształca on parametr pomiarowy w sygnał analogowy, który jest użyteczny pod względem możliwości dalszego przetwarzania. Sygnał ten zwany jest też sygnałem pośrednim. Jest on związany na przykład ze zmianą oporu elektrycznego, pojemności, częstotliwości, ładunku itp. Członami detekcyjnymi czujnika często zwane są także pewne zespoły, które w minimalnym stopniu pochodzą od oryginalnego wytwórcy, bo zawierają tylko właściwy człon detekcyjny czujnika umieszczony w gnieździe montażowym z kablem elektrycznym lub ewentualnie w obudowie. Bardziej złożony czujnik może na przykład zawierać, oprócz członu



Rys. 4. Ogólna architektura czujnika



Rys. 5. Uogólniony łańcuch kondycjonowania sygnału wewnątrz czujnika

detekcyjnego ze standardowym złączem, również mikroprocesor do wewnętrznego sterowania i przetwarzania sygnału z kalibrowanym wyjściem do bezprzewodowego łącza sieciowego.

Człon detekcyjny czujnika generuje sygnał pośredni, który jest przetwarzany przez elektronikę pierwotną (rys. 5). Jest ona zawsze analogowa i przetwarza sygnał pośredni z tego członu na analogowy sygnał elektryczny (np. napięcie, prąd lub częstotliwość), włączając w to wzmacnianie, po którym sygnał nie jest już tak podatny na zakłócenia [322]. Optymalizuje sygnał dla późniejszego przetwornika A/C lub licznika. Elektronika pierwotna często realizuje również zgrubną kompensację błędów systematycznych w ramach kondycjonowania analogowego. W coraz większym stopniu jest scalona z elektroniką wtórną [322]. Ta część elektroniki czujnika przetwarza z kolei analogowy sygnał elektryczny pochodzący z elektroniki pierwotnej na znormalizowany sygnał wyjściowy. Oprócz korygowania błędów systematycznych i filtrowania błędów losowych może zawierać dodatkowe funkcje, takie jak autonomiczne monitorowanie czujnika i dopasowywanie do analogowego (lub coraz częściej

cyfrowego) standardowego interfejsu, na przykład magistrali danych.

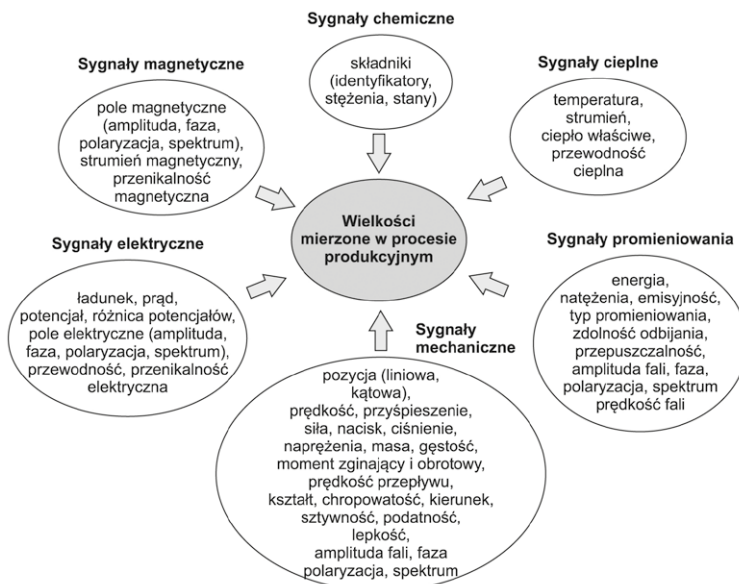
Czujniki stosowane w układach automatyki przemysłowej mogą tworzyć złożone układy, na przykład węzły lub sieci. Węzeł czujników ma za zadanie zbieranie sygnałów z czujników, ich przetwarzanie, przechowywanie i przekazywanie ich do innych węzłów czujników i stacji sterowania przy użyciu uzgodnionego protokołu [322]. W tym celu jest on wyposażony w jeden lub więcej członów detekcyjnych czujnika, elektronikę pierwotną i wtórną, pamięć danych, zasilacz, sprzęt do komunikacji drutowej lub bezprzewodowej, niezbędne oprogramowanie. Sieć czujników stanowi bardziej złożony układ, którego cechą charakterystyczną jest integracja wielu niezależnych czujników z indywidualną lub wspólną elektroniką przetwarzania sygnałów [322].

Ogólnie występuje sześć podstawowych typów sygnałów mierzonych w procesie produkcyjnym (rys. 6) [177]:

- mechaniczne;
- termiczne;
- elektryczne;
- magnetyczne;
- promieniowania (w tym elektromagnetyczne fale radiowe, mikrofałe);
- chemiczne.

Tabela 1. Postacie energii konwertowane przez sensory [177]

Postać energii	Pochodzenie energii
Atomowa	związana z siłami występującymi między jądrami i elektronami atomu
Elektryczna	pole elektryczne, prąd, napięcie
Grawitacyjna	związana z przyciąganiem grawitacyjnym masy z Ziemią
Magnetyczna	pole magnetyczne i związane z nim efekty
Masowa	związana z teorią względności ($E = mc^2$)
Mechaniczna	dotycząca ruchu, przemieszczeń/prędkości, siły itp.
Molekularna	energia wiązań molekuł
Nuklearna	energia uwalniana w procesie przemian jądrowych (ze względu na różnice w energii wiązań poszczególnych jąder)
Promieniowania	związana z falami elektromagnetycznymi, mikrofalami, ze światłem podczerwonym, widzialnym i ultrafioletowym, promieniowaniem rentgenowskim i promieniowaniem gamma
Termiczna	związana z energią kinetyczną atomów i molekuł

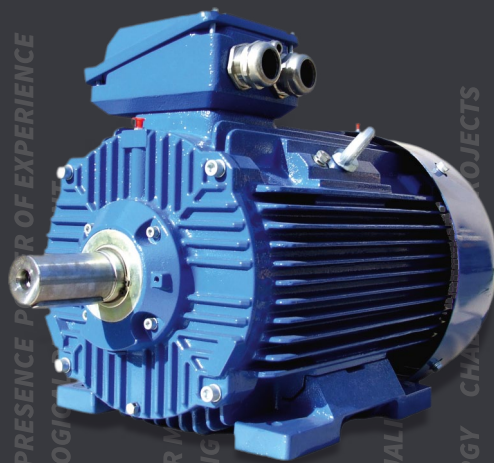


Rys. 6. Wielkości mierzone w procesie produkcyjnym i związane ze stosowanymi sensorami typu sygnałów

Sygnaly te są odzwierciedleniem dziesięciu podstawowych postaci energii, które sensory konwertują z jednej postaci w inną (tabela 1). Są one ściśle związane ze stosowaną fizyczną zasadą przetwarzania członu detekcyjnego czujnika. Reprezentują wybrane, mierzalne wielkości, które umożliwiają wgląd w operacje technologiczne realizowane w procesach produkcyjnych (rys. 6). Zakres mierzonych wielkości jest ściśle związany z zasadą działania wykorzystywanego sensora. Zdefiniowanie mierzonych wielkości, a następnie ich pomiar umożliwiając uzyskanie istotnych informacji dotyczących realizowanego

procesu, maszyn, narzędzi i oprzyrządowania realizujących ten proces, efektów tego procesu i stanu materiałów eksploatacyjnych.

Stacje robocze, gniazda wytwórcze, centra obróbkowe stanowią zintegrowaną grupę systemu produkcyjnego. Maszyna wytwórcza umożliwiającą realizację wielu procesów jest uważana za stację roboczą. Obrabiarka jest również uważana za stację roboczą. Zintegrowane stacje robocze tworzą gniazda produkcyjne. Kilka stacji roboczych może być zgrupowanych w celu utworzenia gniazda produkcyjnego. Podobnie zintegrowane gniazda wytwórcze mogą



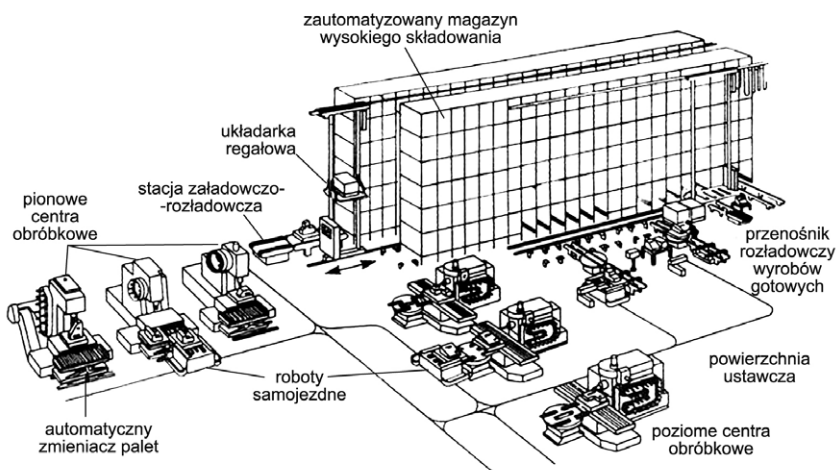
**SILNIKI ELEKTRYCZNE
I SYTEMY NAPĘDOWE
OD 0,04 kW DO 6000 kW**



tworzyć centra obróbkowe. Ta struktura stanowi podstawową koncepcję w modelowaniu elastycznych systemów produkcyjnych. Elastyczny system produkcyjny jest także podstawą strategii komputerowo zintegrowanego wytwarzania. Na rys. 7 jest zilustrowane gniazdo wytwórcze składające się z wielu stacji roboczych z jego wejściami i wyjściami, są pokazane podstawowe funkcje w realizacji procesu obróbki, magazynowania przedmiotów, łączące systemy manipulacji materiałem z innymi gniazdami oraz zapewniające transmisję danych do systemu sterowania.

Czujniki i systemy sterowania w przemyśle są środkiem, który służy do zintegrowania różnych procesów i do śledzenia zarówno wejść, jak i wyjść systemu produkcyjnego w celu uzyskania oczekiwanego wyrobu (por. rys. 2). Wejściem może być surowiec lub dane, które muszą być przetwarzane przez różne komponenty pomocnicze, takie jak narzędzia, oprzyrządowanie i urządzenia mocujące. Czujniki dostarczają dane zwrotne opisujące stan każdego procesu. Wyjściem mogą być dane lub materiały, które zostały przetworzone przez kolejne stacje robocze systemu produkcyjnego. Elastyczny system produkcji, który zawiera stacje robocze i gniazda wytwórcze oraz jest wyposażony w odpowiednie czujniki i systemy sterowania, stanowi rozproszony system zarządzania informacjami. Łączy on ze sobą podsystemy obróbkowe, pakowania, spawania, malowania, cięcia, kontroli jakości i montażu z transportem i manipulacją materiału oraz procesem magazynowania.

W projektowaniu różnych stacji roboczych, gniazd i systemów produkcyjnych, w elastycznym systemie produkcyjnym w obszarze komputerowo zintegrowanej strategii produkcji, podstawowym zadaniem jest wprowadzenie różnorodnych czujników wzajemnie łączących różne systemy manipulacji materiałów, takich jak roboty, zautomatyzowane pojazdy bezszynowe, przenośniki, które mogą być połączone ze sobą za pomocą łącz satelitarnych komunikacji, niezależnie od miejsca położenia. Centra produkcyjne mogą być przy tym zlokalizowane kilkaset lub kilka tysięcy metrów od siebie. Odpowiednie czujniki i systemy



Rys. 7. Powiązania różnych składników w elastycznym systemie produkcyjnym [162]

sterowania wraz z efektywnymi łączami komunikacyjnymi mogą zapewnić analizę danych praktycznie w czasie rzeczywistym. Głównym powodem szczególnego nacisku na integrację czujników i systemów sterowania z realizowanymi operacjami produkcyjnymi jest fakt, że na całym świecie gwałtownie rośnie popyt na wolne od błędów operacje produkcyjne.

Zastosowanie czujników i technologii sterowania w warunkach produkcyjnych może dać zadowalające rezultaty tylko wtedy, gdy zostanie ono skutecznie zintegrowane ze strategią rozwoju zakładu produkcyjnego. Umożliwi to osiągnięcie następujących korzyści [162]:

- zwiększenie wydajności i zmniejszenie kosztów jednostkowych;
- wzrost jakości (wyrób jest bardziej jednorodny i zgodny);
- wzrost niezawodności produkcji (inteligentny samokorygujący się system sensoryczny wraz ze sprzężeniem zwrotnym zwiększa ogólną niezawodność produkcji);
- zmniejszenie czasu oczekiwania (przedmioty mogą być produkowane losowo w partii o dowolnej liczebności, stąd czas oczekiwania może być zmniejszony o 50–75%);
- niższe koszty wytwarzania (całkowite wydatki kapitałowe są o 5–10% niższe);
- wzrost wykorzystania obrabiarek (integracja jest jedynym sposobem, w którym obrabiarki mogą być

wykorzystane do 85% czasu przeznaczanego na wytwarzanie, a czas wykończony na skrawanie może osiągnąć nawet ponad 90% czasu spędzanego przez przedmiot na obrabiarkę).

W nowoczesnych systemach wytwórczych technologia monitorowania z użyciem odpowiednich sensorów nabiera kluczowego znaczenia. Jest to spowodowane następującymi względami [177]:

- obrabiarki pracują z prędkościami, które nie pozwalają na ręczną interwencję obsługi, chociaż kolizje lub uszkodzenia mechaniczne pochodzące od procesu mogą powodować znaczące awarie;
- systemy wytwórcze stają się coraz większe i monitorowanie takich rozbudowanych systemów leży już poza możliwościami percepcji człowieka;
- wzrost kosztów pracy oraz brak wykwalifikowanych operatorów wymaga działania systemu wytwórczego przy minimalnej ingerencji człowieka, wymaga to wprowadzenia zaawansowanych systemów monitorowania;
- wytwarzanie ultraprecyzyjne może być osiągnięte tylko przy wsparciu zaawansowanej metrologii i technologii monitoringu procesu;
- użycie zaawansowanych obrabiarek wymaga integracji systemów monitorowania w celu zabezpieczenia maszyny przed awarią;
- proces obróbki zgrubnej, wymagający dużego zużycia energii ze względów

bezpieczeństwa powinien być przeprowadzony przy minimalnej ingerencji obsługi;

- świadomość ekologiczna we współczesnym wytwarzaniu wymaga monitorowania emisji pochodzących z procesu obróbki.

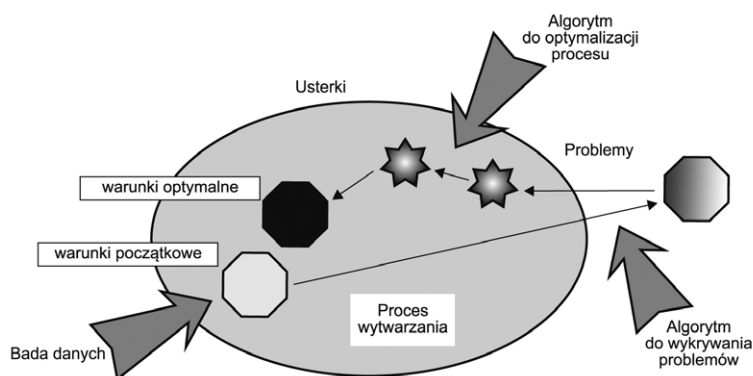
Monitorowanie systemów wytwórczych powinno spełniać trzy podstawowe funkcje (rys. 8) [177]:

- 1) wykrywanie niepożądanych usterek, które mogą wystąpić podczas realizacji każdego z etapów procesu wytwarzania;
- 2) informowanie systemu, czy monitorowane parametry mogą być wykorzystane do optymalizacji procesu (np. w celu zmniejszenia kosztów wytwarzania lub czasu obróbki);
- 3) dostarczanie informacji na temat relacji zachodzących pomiędzy wyjściami i wejściami procesu, co jest przydatne do utworzenia bazy danych, która jest niezbędna do określenia wstępnych parametrów procesu.

Jednym z najważniejszych wymagań współczesnych procesów wytwórczych jest zrealizowanie produkcji wolnej od braków, przy zagwarantowaniu założonej jakości i przy ograniczeniu do możliwie małej ilości strat materiałowych i nakładu pracy [162]. Pojęcie „wolny od braków” jest czysto umowne, gdyż stan taki jest niemożliwy do osiągnięcia, nawet w warunkach laboratoryjnych. Odnosi się ono do wyrobu finalnego, który musi mieścić się w zakresie określonych tolerancji. W konwencjonalnym wytwarzaniu dotyczy to wyrobu znajdującego się na każdym z wielu pośrednich etapów realizacji procesu produkcyjnego.

W systemach komputerowo zintegrowanego wytwarzania odpowiedni szereg czujników rozmieszczonych w całej przestrzeni roboczej (działających w sprzężeniu zwrotnym i w czasie rzeczywistym, odpowiadających na zebrane przez nie informacje) wraz z systemem sterowania może być wykorzystany do identyfikacji, korygowania lub usuwania błędów wykonania w trakcie produkcji w taki sposób, że prawie każdy przedmiot obrabiany na końcu linii produkcyjnej może osiągnąć wymaganą dokładność.

Do monitorowania procesu produkcyjnego są stosowane systemy pomiarowe dokonujące pomiarów ciągłych lub okresowych w sposób bezpośredni lub pośredni. W przypadku ciągłego pomiaru czujniki mierzą zmienne parametry podczas całego procesu obróbki, a w pomiarach okresowych systemy pomiarowe rejestrują mierzoną zmienną tylko podczas przerw w procesie obróbki. Systemy pomiarowe dokonujące pomiarów bezpośrednich wykorzystują rzeczywistą wielkość mierzonej zmiennej, na przykład zużycie narzędzi. Z kolei systemy pomiarowe mierzące w sposób pośredni realizują pomiar odpowiednich wielkości pomocniczych, takich jak na przykład składowe siły skrawania, a następnie dokonują wnioskowania o faktycznej analizowanej wielkości przez empirycznie wyznaczoną korelację. Pomiar bezpośredni są dokładniejsze, podczas gdy metody pośrednie są mniej skomplikowane, ale bardziej nadają się do praktycznego zastosowania. Ciągły pomiar pozwala na ciągłą detekcję wszystkich zmian sygnału pomiarowego oraz zapewnia, że nagłe, niespodziewane



Rys. 8. Rola systemu monitorowania



OSADZONE!

Bezgwintowe mini zawory, sita i membrany LEE

Bezgwintowe wkłady włączane, solidność osadzenia gwarantowana do maks. 400 bar ciśnienia systemowego



Visit us:
Hape Poznan
4th-7th June 2019
Pav. 6, Std. 61

Innovation in Miniature
LEE®

LEE Hydraulische
Miniaturkomponenten GmbH
Am Limespark 2 D-65843 Sulzbach
Niemcy

☎ +49(0)6196/7 73 69-0
✉ info@lee.de
www.lee.de



MORE THAN 70 YEARS SINCE 1948

THE LEE COMPANY

PL

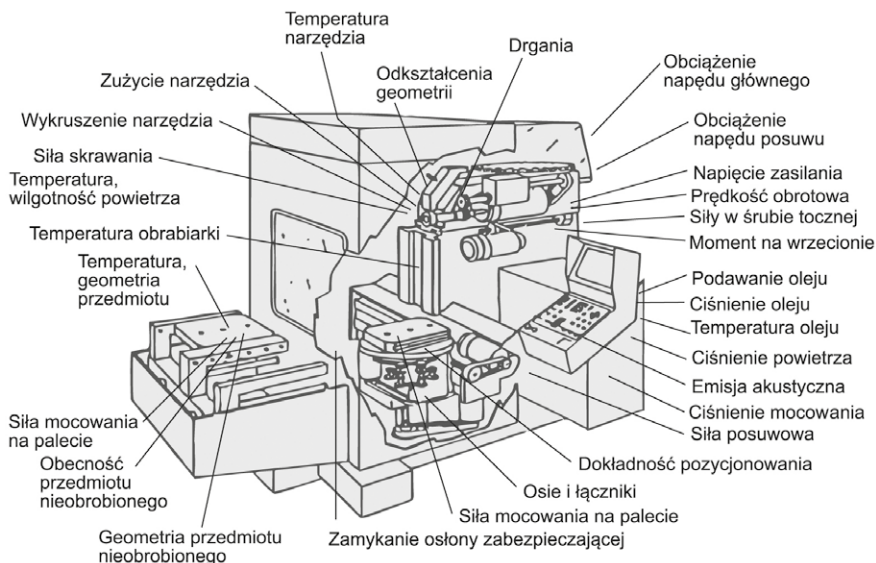
zakłócenie procesu, związane na przykład z uszkodzeniem narzędzia, może być natychmiast wykryte. Okresowy pomiar zależy od przerw w procesie obróbki lub od specjalnych przerw przeznaczonych na pomiary. Pociąga to za sobą stratę czasu i wynikające stąd wyższe koszty wytwarzania. Przykładowo, przy zastosowaniu okresowego pomiaru uszkodzenie narzędzia może nie być zidentyfikowane przed zakończeniem cyklu obróbki.

Współczesna obrabiarka sterowana numerycznie jest wyposażona w cały szereg różnych sensorów (rys. 9). Potrzeba monitorowania procesów produkcyjnych rośnie wraz ze wzrostem wymagań odnośnie do niezawodności zautomatyzowanych obrabiarek i cykli produkcyjnych, co ma na celu zaspokojenie ciągłego zapotrzebowania rynku na coraz niższe koszty wyrobów. Stąd koniecznością staje się nadzorowanie i analizowanie procesów realizowanych na obrabiarkach. Dzięki monitorowaniu maszyn wytwórczych uzyskuje się:

- optymalizację parametrów skrawania;
- redukcję procentowego udziału braków;
- lokalizację miejsc niesprawności;
- redukcję awarii spowodowanych kolizją;
- rozpoznawanie uszkodzeń narzędzi;
- poprawę osiągnięć obrabiarek.

Ogólnie wybór odpowiednich czujników musi być podejmowany przy uwzględnieniu szeregu czynników. Ważnymi kryteriami oceny są [4]:

- wpływ czujnika na proces lub na zachowanie obrabiarki;
- ograniczenia konstrukcyjne w miejscu pomiaru;



Rys. 9. Typowe wielkości wymagające śledzenia w centrach obróbkowych [100]

- zachowania czasowe czujnika;
- przydatność eksploatacyjna pomimo wpływu zakłócających czynników elektrycznych, mechanicznych, termicznych, świetlnych lub innych;
- czułość i zakres pomiarowy;
- sposób detekcji wielkości pomiarowych i błędy przetwarzania.

Ocena sensorów ze względu na ich zdolność wiarygodnego pomiaru stanu procesu produkcyjnego jest dokonywana na podstawie odpowiednich specyfikacji technicznych. Opisują one charakterystyki tych sensorów i są zwykle podstawą do wyboru konkretnego sensora o pożądanym parametrach. Bierze się zatem pod uwagę szczególne parametry, takie jak [177]:

- zewnętrzne warunki pracy;
- pełny zakres sygnału wyjściowego;
- histereza;

- liniowość;
- zakres pomiarowy;
- offset (niepewność pomiaru);
- czas pracy;
- format wyjściowy sygnału;
- charakterystyki przeciążeniowe;
- powtarzalność;
- rozdzielczość;
- selektywność;
- czułość;
- szybkość reakcji (stała czasowa);
- stabilność/dryft (pełzanie).

Bibliografia dostępna pod linkiem:
www.nis.pl/bibliografia.html

Fragment pochodzi z książki:
 W. Skoczyński
Sensory w obrabiarkach CNC
 Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018

reklama

Wybierz swoją prenumeratę na www.nis.com.pl



PRENUMERATA
DRUKOWANA



PRENUMERATA
ELEKTRONICZNA



PAKIET

SENOMA

SENOMA Sp. z o.o., 40-153 Katowice, Al. Korfantego 191
 tel. +48 32/730 30 30, tel. +48 32/730 30 31, fax +48 32 /730 23 23
 e-mail: senoma@senoma.pl, www.senoma.pl



H
A
M
U
L
C
E

S
I
L
N
I
K
I,
F
A
L
O
W
N
I
K
I,
S
O
F
T
S
T
A
R
T
Y

www.senoma.pl
 TECHNIKA NAPĘDOWA
 MOTOREDUKTORY, PRZEKŁADNIE



W
A
Ł
Y
C
A
R
D
A
N
A

Ł
A
Ń
C
U
C
H
Y,
F
L
A
T
T
O
P
Y



P
I
E
R
Ś
C
I
E
N
I
E



www.senoma.pl
 TECHNIKA NAPĘDOWA
 S
P
R
Z
E
G
Ł
A



Viva Omega Wrapflex Thomas Addax Steelflex Liflign Orange Peel Guard	REXNORD TOP-Distributor 2011 The company Senoma Sp. z o.o. is one of the TOP-10 distributors of Rexnord couplings in Europe. By excellent product knowledge and customer focus, Senoma Sp. z o.o. has distinguished himself in out-standing consulting- and service performance.	REXNORD TOP-Distributor 2010 The company Senoma is one of the TOP-10 distributors of Rexnord couplings in DACH+ sales By excellent product knowledge and customer focus, Senoma distinguished himself in out-standing consulting- and service performance.	REXNORD TOP-Distributor 2009 The company Senoma is one of the TOP-10 distributors of Rexnord couplings in English speaking areas. By excellent product knowledge and customer focus, Senoma has distinguished himself in outstanding consulting- and service performance.	
	REXNORD TOP-Distributor 2012 The company Senoma Sp. z o.o. is one of the TOP-10 distributors of Rexnord couplings in Europe. By excellent product knowledge and customer focus, Senoma Sp. z o.o. has distinguished himself in out-standing consulting- and service performance.	REXNORD Rodrigo Madiedo Coupling Marketing Mgr Mechelen, July 2011	Declared by Rexnord Uwe Palm Key-Account-Manager Mechelen, May 2010 Eric Bickley General Manager Mechelen, May 2010	Declared by Rexnord Lubomir Vik Area Sales Mgr Mechelen, June 2013 Rodrigo Madiedo Coupling Marketing Mgr Mechelen, June 2013

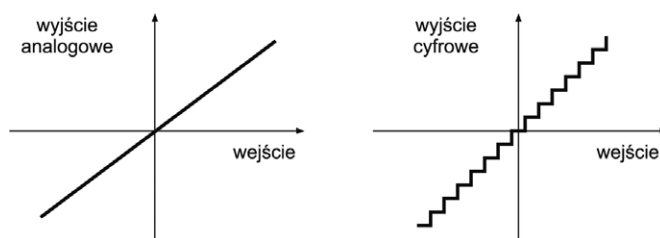
Podstawowe charakterystyki sensorów

Wacław Skoczyński

Systemy pomiarowe w urządzeniach wytwórczych wykorzystują różne czujniki i elementy wykonawcze do pomiaru i manipulowania układami mechanicznymi. Czujniki mają wiele cech, które wpływają na ich możliwości pomiarowe oraz ich przydatność dla konkretnej aplikacji (tabela 1). W czujnikach analogowych każdej wartości z zakresu zmian mierzonego parametru odpowiada określony sygnał wyjściowy, zmieniający się w sposób ciągły w zależności od zmian parametru wejściowego (rys. 1). Przykładem czujników analogowych są potencjometry, transformatorowe czujniki przemieszczeń liniowych o układzie różnicowym LVDT (ang. *Linear Variable Differential Transformer*) z przesuwającym rdzeniem, piezoelektryczne przetworniki siły i termistory.

W przypadku czujników cyfrowych sygnał wyjściowy przedstawia wartości wielkości mierzonej w postaci ciągu sygnałów binarnych (pakietu stanów logicznych). Wiąże się to z próbkowaniem i kwantyzacją tego sygnału, w efekcie których funkcja przybiera postać schodkową (rys. 1). **Próbkowanie** (ang. *sampling*) polega na pobieraniu próbek sygnału w konkretnych chwilach, z ustaloną częstotliwością, a **kwantowanie** (ang. *quantization*) na przypisywaniu każdej próbce pewnej wartości ze zbioru skończonego N wartości, na które podzielono zakres przetwarzania (pomiarowy) [122]. Przykładem typowych czujników cyfrowych są enkodery absolutne wyposażone w tarczę kodową do pomiaru położenia kąтового. Wyjście czujnika analogowego przetwarzane przez przetwornik analogowo-cyfrowy (ang. *Analog-Digital Converter*, ADC) ma taką samą charakterystykę jak wyjście cyfrowe.

Zakres (ang. *range*) sensora jest różnicą między minimalnym (lub najbardziej ujemnym) a maksymalnym sygnałem wejściowym, który daje poprawny sygnał wyjściowy. Inaczej jest to zakres wejściowych sygnałów fizycznych, które można



Rys. 1. Charakterystyka sensora z analogowym i cyfrowym wyjściem

przekształcić w sygnały elektryczne. Zakłada się, że sygnały leżące poza tym zakresem powodują niedopuszczalnie duże niedokładności, a nawet uszkodzenia czujnika [195]. Zakres jest zwykle określony przez producenta czujnika. Sensor można zastosować do pomiaru, gdy wielkość mierzona mieści się w zakresie pomiarowym tego sensora. Na przykład termopara typu K ma zakres 800°C (od -50°C do 750°C). Dziesięcioobrotowy potencjometr ma zakres 3600 stopni, a pewien siłomierz może mieć zakres 2 kN (od 0 do 2 kN). Stosowane jest również pojęcie **pełny zakres sygnału wyjściowego**. Jest to algebraiczna różnica między elektrycznymi sygnałami wyjściowymi zmierzonymi przy maksymalnym i najniższym sygnale wejściowym. Zakres ten musi zawierać wszystkie odchyłki od idealnej funkcji przejścia.

Każdy czujnik jest skonstruowany do pracy w określonym zakresie pomiarowym. Projektowane zakresy są zazwyczaj stałe, a ich przekroczenie może spowodować trwałe uszkodzenie lub zniszczenie czujnika. Zwyczajowo elementy przetwarzające są używane tylko w części swojego zakresu pomiarowego, w którym zapewniają przewidywalne parametry pracy i często lepszą liniowość bądź w ogóle liniowość.

Tabela 1. Właściwości czujnika rozważane podczas jego wyboru [132]

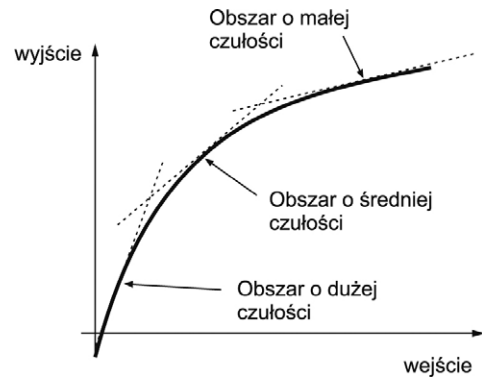
Mierzona wielkość	Cechy wyjścia	Cechy zasilania	Cechy środowiskowe	Inne cechy
zakres pomiarowy, dokładność, rozdzielczość, stabilność, szerokość pasma, czas odpowiedzi, impedancja wejściowa, wartości maksymalne, wielkości zakłócające, wielkości modyfikujące	czułość, szum bazowy, rodzaj sygnału: <ul style="list-style-type: none"> • napięciowy, • prądowy, • częstotliwościowy, typ sygnału: <ul style="list-style-type: none"> • prosty jednaprzewodowy, • różnicowy, • pływający, impedancja wyjściowa, kod (jeśli wyjście cyfrowe)	napięcie, prąd, dostępna moc, częstotliwość (zasilania prądem przemiennym), stabilność	temperatura otoczenia, wstrząs cieplny, cykliczne zmiany temperatury, wilgotność, drgania, wstrząsy, środki chemiczne, ryzyko eksplozji, brud, kurz, zanurzenie, środowisko elektromagnetyczne, wyładowania elektrostatyczne, promieniowanie jonizujące	niezawodność, trwałość, zabezpieczenie przed przeciążeniem, koszt akwizycji, dyspozycyjność, wymagania okablowania, typ konektora, wymagania montażowe, czas instalowania, koszt kalibracji i testowania, koszt eksploatacji, koszt wymiany materiałów eksploatacyjnych

Rozdzielczość (ang. *resolution*) czujnika jest najmniejszą zmianą mierzonej wielkości, która może być wiarygodnie wykryta przez ten czujnik. Rozdzielczością jest często określana najmniejsza działka czujnika. W przypadku sensorów analogowych parametr ten jest zazwyczaj ograniczony tylko przez niski poziom szumów elektrycznych i jest dużo lepszy niż dla równoważnych sensorów cyfrowych. W czujnikach cyfrowych, przetwarzających sygnały impulsowe, rozdzielczość można łatwo określić. Przykładowo, enkoder przyrostowy generujący 1024 impulsów na obrót może mieć rozdzielczość

$$\frac{1 \text{ obrót}}{1024 \text{ impulsów}} \times \frac{360 \text{ stopni}}{1 \text{ obrót}} \times 0,3516 \frac{\text{stopni}}{\text{impuls}}$$

W obecnie produkowanych czujnikach cyfrowych, przetwarzających sygnały analogowe pochodzące ze zintegrowanego z nimi członu detekcyjnego, bardzo wysoka rozdzielczość przetworników analogowo-cyfrowych (24-bitowa i większa) powoduje, że przy dużej częstotliwości próbkowania prawie niezauważalna jest różnica między sygnałem analogowym i cyfrowym.

Czułość (ang. *sensitivity*) sensora jest definiowana jako stosunek zmian sygnału wyjściowego do zmiany wielkości mierzonej (wejściowej). Ogólnie jest to stosunek niewielkiej zmiany



Rys. 2. Nieliniowa charakterystyka statyczna sensora ze zróżnicowanymi obszarami czułości

sygnału elektrycznego do niewielkiej zmiany sygnału fizycznego, czyli może być wyrażony jako pochodna funkcji przejścia względem sygnału fizycznego [195]. Czułość czujników cyfrowych jest ściśle związana z ich rozdzielczością. Czułość czujników analogowych przyjmuje się jako kąt nachylenia krzywej określającej zależność sygnału wyjściowego od wejściowego (rys. 2). Sensor wykazujący liniowe właściwości ma stałą czułość w całym zakresie pomiarowym. Sensory z nieliniowymi charakterystykami wykazują zróżnicowaną czułość

reklama

Nowy kierunek studiów podyplomowych

Transformacja Przemysłowa 4.0

Politechnika Warszawska - Wydział Mechatroniki

- Polski przemysł przyszłości
- Inteligentne systemy zarządzania i logistyki Przemysłu 4.0
- Mechatyzacja, automatyzacja, robotyzacja, informatyzacja, internetyzacja produktów i produkcji przemysłowej
- Przykłady rozwiązań wiodących firm z obszaru automatyki i robotyki przemysłowej

Start: październik 2019 Więcej informacji o studiach: → <http://iair.mchtr.pw.edu.pl/studia>



FESTO

IAIR

ul. Św. Andrzeja Boboli 8
02-525 Warszawa

Instytut Automatyki
i Robotyki
Wydział Mechatroniki

Tel. +48 (22) 849 96 16
+48 607 920 035

iair.podyplom@pw.edu.pl

w zależności od poziomu sygnału wejściowego (rys. 2). Dla takich charakterystyk przydatność tego pojęcia jest problematyczna [200]. W takim przypadku jest podawana wartość czułości w pewnym punkcie charakterystyki przetwarzania i może ona służyć jedynie do oceny porównawczej czujników tego samego rodzaju [200].

Zależność zmian sygnału wyjściowego od sygnału wejściowego sensorów opisują **charakterystyki statyczne** (ang. *static characteristics*) (rys. 2). Konstruktorzy starają się na ogół tak je dobrać, aby ta zależność była prostoliniowa. Zazwyczaj zależność ta jest na tyle zbliżona do prostoliniowej, że mogą być pominięte błędy przetwarzania. Charakterystyka statyczna dotyczy wyłącznie stanu ustalonego, dla którego wartość wielkości mierzonej jest stała lub zmienia się bardzo wolno w czasie, ale jej zmiany nie wywierają wpływu na sygnał wyjściowy. W przypadku, gdy zmiany wartości wielkości mierzonej są szybkie, konieczne jest wyznaczenie charakterystyk dynamicznych sensora.

Błędy są różnicą między wartościami zmierzonymi a rzeczywistymi wartościami sygnału wejściowego. Dzielą się one na błędy poprawności wskazań (systematyczne) i błędy dokładności (losowe). **Błędy systematyczne (błędy poprawności wskazań)** (ang. *bias errors*) występują we wszystkich pomiarach wykonanych z użyciem danego czujnika. Można je podzielić na [19]:

- błędy kalibracji, które zależą od niedokładności i liczby wzorców, liczby powtórzeń oraz procedury estymacji charakterystyki; częścią składową tych błędów są błędy nieliniowości wynikające z aproksymacji nieliniowej charakterystyki sensora do charakterystyki liniowej (można je skompensować przez wprowadzenie poprawki);
- błędy niestałości wynikające ze zmian obciążenia (gdy doda się czujnik do mierzonego układu, zmianie ulega konfiguracja systemu pomiarowego) lub zmian warunków odniesienia (np. starzenia się lub zużycia materiałów);
- błędy wynikające z czułości czujnika na inne zmienne niż parametr mierzony (np. wpływ temperatury na czujniki tensometryczne).

Do **błędów losowych (błędów dokładności)** (ang. *random errors*) można zaliczyć zakłócenia występujące w torze pomiarowym i błędy kwantowania. Te ostatnie zalicza się do błędów przypadkowych, ponieważ mimo równomiernego rozkładu (prostokątnego) dla znanej wielkości rzeczywistej nie można wyznaczyć wartości błędu, gdyż w operacji kwantowania następuje utrata części informacji o wartości wielkości kwantowanej [134]. Jest to strata nie do odzyskania.

Powtarzalność (ang. *repeatability*) jest to zdolność wskazywania przez czujnik takich samych sygnałów wyjściowych w odpowiedzi na kolejne, identyczne sygnały wejściowe. Zazwyczaj pomiary są wykonywane wielokrotnie, w różnych ustalonych punktach, przy stałej temperaturze, wilgotności i innych warunkach środowiskowych. Na podstawie uzyskanego zestawu danych wyznacza się odchylenie standardowe, które jest miarą powtarzalności [127]. Błędy systematyczne (poprawności wskazań) lub losowe (dokładności) powodują brak powtarzalności pomiarów. Błędy systematyczne mogą być jednak uwzględniane przez uśrednienie kilku pomiarów lub inne operacje, takie jak na przykład filtrowanie dolnoprzepustowe. Do utraty

powtarzalności przyczyniają się również zakłócenia elektryczne i histereza.

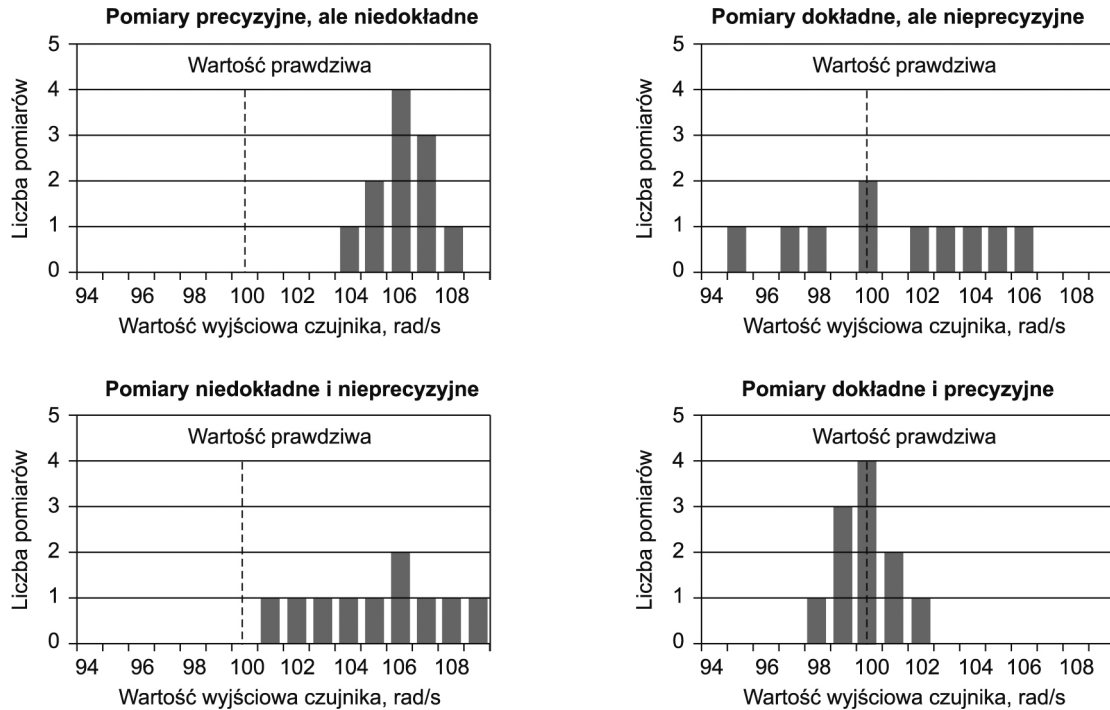
Teoretycznie możliwe jest, że sensory mają mniejszą wartość powtarzalności niż wynosi ich rozdzielczość, co wynika między innymi z występowania nadmiernych zakłóceń w układzie pomiarowym. Dla użytkownika sytuacja taka jest niedopuszczalna, bo powtarzalność nie powinna być mniejsza niż rozdzielczość wynikająca ze specyfikacji sensora [127]. Odpowiednia powtarzalność przetwornika zapewnia użytkownikowi możliwość uzyskania poziomu osiągnięć zgodnego z tą specyfikacją. Powtarzalność może być najistotniejszą cechą przetwornika w przypadku, gdy współpracujący z nim sprzęt pomiarowy ma możliwość kompensacji nieliniowości, wpływu temperatury lub błędu kalibracji. Wynika to z tego, że powtarzalność jest jedyną właściwością przetwornika, która nie może być skompensowana [127].

Bardzo zbliżonym do powtarzalności jest pojęcie odtwarzalności (ang. *reproducibility*). Oznacza ono stopień zgodności wyników pomiarów tej samej wielkości mierzonej, które są wykonywane w zmienionych warunkach pomiarowych. Warunkami, które mogą podlegać zmianom, są między innymi: metoda pomiarowa, osoba wykonująca pomiar, przyrząd pomiarowy, wykorzystywane wzorce, warunki otoczenia, czas.

Dokładność (tzw. dokładność bezwzględna) (ang. *accuracy*) jest definiowana jako maksymalne odchylenie wartości mierzonej od rzeczywistej. Jeśli różnica między tymi wartościami jest mała, to dokładność jest duża i na odwrót. Dokładność czujnika jest odwrotnie proporcjonalna do błędu, inaczej mówiąc, bardzo dokładny czujnik mierzy z małym błędem. Wielu producentów podaje dokładność w zakresie liniowym czujnika. Nominalne wyjście czujnika określa linia prosta aproksymowana metodą najmniejszych kwadratów, wyznaczona w jego zakresie pomiarowym na podstawie punktów pomiarowych, dla zależności zmierzonych sygnałów wyjściowych od odpowiadających im sygnałów wejściowych.

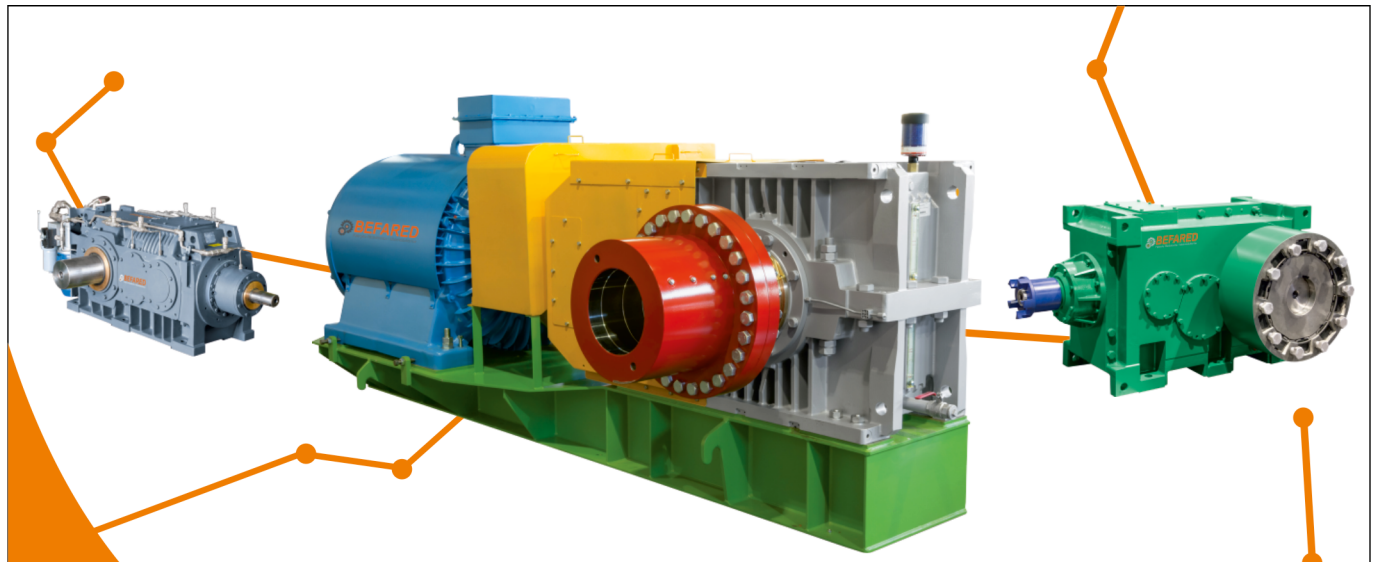
Zbiór danych wyjściowych otrzymanych z teoretycznie doskonałego (idealnego) przetwornika, przy wykorzystywaniu go w całym jego zakresie pomiarowym i przy zapisie danych wyjściowych w funkcji przyrostu sygnału wejściowego, powinien tworzyć linię prostą od zera do wartości odpowiadającej pełnej skali. W rzeczywistym przetworniku dane nie tworzą linii doskonale prostej, a punkty końcowe nie leżą dokładnie w punktach określonych jako zero lub pełna skala. Istnieją różne czynniki, które ograniczają dokładność przetwornika, na przykład histereza, liniowość, czułość, offset, płynięcie. W celu uwzględnienia sumarycznego wpływu trzech głównych czynników (nieliniowości, powtarzalności i histerezy) ograniczających dokładność przetwornika stosowane jest pojęcie **pasma błędu statycznego** (ang. *static error band*), które stanowi dobry wskaźnik dokładności [127]. Można je jednak stosować wyłącznie w stałej temperaturze [127]. Warto wspomnieć, że w niektórych aplikacjach efekty termiczne są przyczyną największych błędów pomiarowych, dlatego wpływ środowiska powinien być również oddzielnie uwzględniany.

Dokładność i precyzja są dwoma pojęciami, które często są mieszane. Precyzję (ang. *precision*) można zdefiniować jako granice, w których sygnał może być odczytany. Na rys. 3 są



Rys. 3. Przykłady pomiarów dokładnych i precyzyjnych [19]

reklama



Fabryka Reduktorów i Motoreduktorów BEFARED S.A.

ul. Grażyńskiego 71; 43-300 Bielsko-Biała
 tel.: +48 33 812 60 31 - 35; fax: +48 33 815 93 63
<http://www.befared.pl>; email: befared@befared.pl

Reduktory Motoreduktory Zespoły napędowe
Wyroby specjalne na dokumentacji Klienta
Elementy zębate
Usługi technologiczne
Serwis



przedstawione cztery histogramy dla dziesięciu pomiarów prędkości kątowej pewnego nastawnika, obracającego się ze stałą prędkością kątową 100 rad/s. Pierwszy zbiór danych przedstawia duży stopień precyzji (małe odchylenie standardowe) i powtarzalności, ale dokładność jest mała. Drugi zbiór danych prezentuje mały stopień precyzji (duże odchylenie standardowe), ale dokładność jest dobra. Kolejny zbiór danych przedstawia małą precyzję i dokładność, a ostatni zbiór zawiera dane o wysokiej precyzji, dużej powtarzalności i wysokiej dokładności.

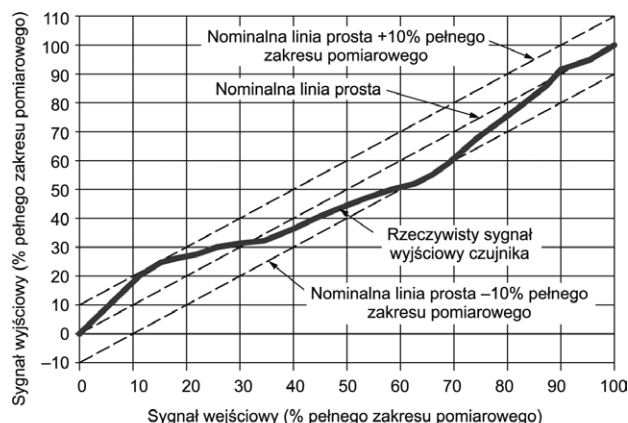
Zazwyczaj najważniejszą cechą dokładności przetwornika jest jego **liniowość** (ang. *linearity*). Charakterystykę przetwornika aproksymuje się na ogół linią prostą. Różnica między tą linią prostą a linią idealną jest błędem kalibracji. Błąd ten można dalej rozbić na błąd przesunięcia punktu zerowego i błąd wzmocnienia (lub błąd zakresu pomiarowego). Różnica między linią prostą a charakterystyką przetwornika jest nieliniowością, którą podaje się w procentach pełnego zakresu pomiarowego (maksymalnego poprawnego sygnału wejściowego) (rys. 4) lub jako procent odczytu czujnika (rys. 5) [19]. Na rys. 4 i 5 są przedstawione oba sposoby określania nieliniowości dla 10% liniowości, która jest znacznie większa niż w większości współczesnych sensorów.

Systemy liniowe mają właściwość superpozycji, czyli ich reakcja na sumę pewnych sygnałów wejściowych jest równa sumie odpowiedzi na pojedyncze sygnały wejściowe. Wiele rzeczywistych systemów prezentuje liniowe lub prawie liniowe zachowanie w pewnym zakresie działania. Dlatego dla obszarów działania tej grupy systemów można stosować analizę liniową. Niestety, większość rzeczywistych systemów cechują nieliniowości, które powodują, że ich praca odbywa się poza zakresem liniowym i nie można stosować wielu założeń dotyczących właściwości systemu, takich jak na przykład superpozycja. Przykładem nieliniowości powszechnie występujących w systemach mechatronicznych są między innymi tarcie statyczne i Coulomba, mimośrodowość, luz (lub histereza), nasycenie i strefa nieczułości.

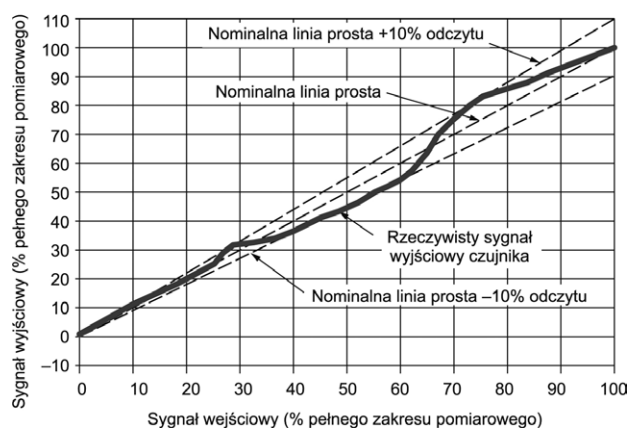
Histereza (ang. *hysteresis*) odnosi się do charakterystyk, których czujnik nie jest w stanie wiernie powtórzyć, gdy operacja odbywa się w kierunku przeciwnym do pierwotnego kierunku działania. Jest różnicą między charakterystyką sygnału wyjściowego sensora otrzymaną przy zwiększaniu wielkości mierzonej do pewnej wartości, a następnie zmniejszaniu do wartości wyjściowej (rys. 6). Dla określonej wielkości mierzonej a występuje różnica między dolną i górną krzywą, które zostały wyznaczone odpowiednio przy rosnącej i malejącej wielkości mierzonej. Różnica ta stanowi błąd ze względu na histerezę sensora. Maksymalny błąd histerezy występuje zazwyczaj w połowie zakresu pomiarowego.

To, co zwykle jest nazywane histerezą, fizycznie może być też między innymi luzem mechanicznym, namagnesowaniem szczałkowym w elemencie pomiarowym obwodu magnetycznego, odkształceniem plastycznym członu czujnika. Czynniki te są zazwyczaj uwzględniane jedynie jako ogólny błąd histerezy sensora, a poszczególne elementy składowe tego błędu nie są wydzielone.

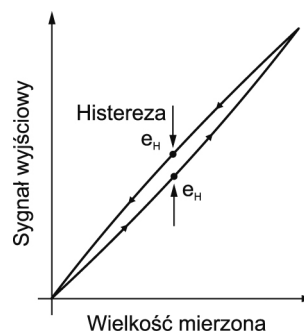
W analizie klasycznych układów liniowych zakłada się, że siły tarcia są proporcjonalne do prędkości, czyli jest to tarcie



Rys. 4. Liniowość odniesiona do pełnego zakresu pomiarowego [19]



Rys. 5. Liniowość odniesiona do aktualnego odczytu [19]



Rys. 6. Zależność sygnału wyjściowego sensora od wielkości mierzonej, w warunkach występowania histerezy

wiskotyczne. Przy prędkości aktuatora równej zero nie powinno być w związku z tym tarcia. W rzeczywistości prawie zawsze występuje niewielkie tarcie statyczne (spoczynkowe) lub kulombowskie, nawet w łożyskach tocznych. Typowy wykres zależności siły tarcia od prędkości jest przedstawiony na rys. 7. Warto zwrócić uwagę, że siła tarcia statycznego przy prędkości równej

zeru może przyjmować każdą wartość leżącą między górną a dolną wartością graniczną.

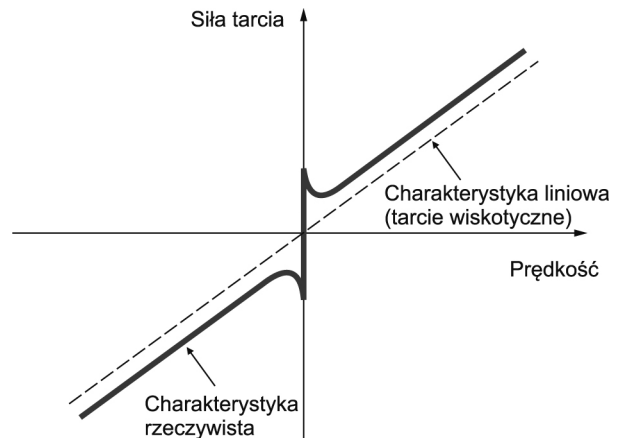
Tarcie statyczne wpływa na układy mechatroniczne w dwojaki sposób:

- 1) część siły lub momentu siły aktuatora jest tracona na pokonanie sił tarcia, co prowadzi do dyssypacji energii;
- 2) gdy aktuator, przemieszczając zespół ruchowy, zbliża się do swojego położenia końcowego, jego prędkość dochodzi do zera, a siła/moment siły osiągają wartości, które równoważą siły i momenty tarcia oraz siły grawitacji; ze względu na to, że tarcie statyczne może przyjmować niemalże dowolną wartość przy prędkości równej zero, aktuator może osiągać nieco różniące się końcowe pozycje spoczynkowe, za każdym razem zależne od ostatecznej wartości tarcia statycznego; efekt ten przyczynia się do pewnej utraty powtarzalności w systemach mechatronicznych.

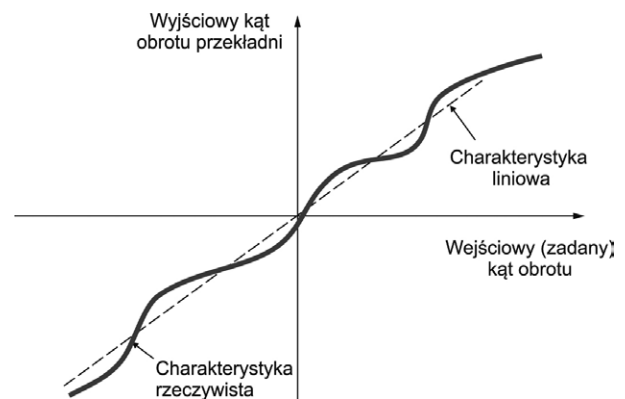
W przypadku stosowania idealnych zależności do wyrażenia przełożenia kół zębatach, kół pasowych i łańcuchowych oraz napędów zakłada się, że dla każdego mechanizmu punkt styku przekładni pozostaje w stałej odległości od środka obrotu. W rzeczywistości prawdziwy środek okręgu podziałowego przekładni i środek obrotu znajdują się w niewielkiej od siebie odległości, zwanej mimośrodem. Małe błędy zazębienia mogą również powodować lokalne różnice w promieniu koła podziałowego. Kombinacja tych dwóch czynników może prowadzić do nieliniowej zależności geometrycznej między dwoma kołami zębatymi, jak na rys. 8, gdzie dla zachowania przejrzystości nieliniowe zachowanie jest graficznie znacznie wyeksponowane. Mimośrodowość przekładni wpływa w ten sposób na wskazania sensora położenia.

Ponadto, jeżeli dwa doskonałe koła zębata nie są zamontowane w taki sposób, że odległość ich środków dokładnie odpowiada sumie promieni kół podziałowych, to wystąpi niewielki luz międzyzębny. Gdy napędzające koło zębata zmienia kierunek, wówczas jest wymagany jego niewielki obrót, zanim ten luz zostanie usunięty, a napędzane koło zębata zacznie się poruszać. Luz międzyzębny jest tylko jednym z wielu zjawisk, które mogą być charakteryzowane histerzą (rys. 9). Efekt histerzy może również występować w przypadku luzu między wałami a łożyskowaniem. Istnienie luzu powoduje podobny efekt do tego, jaki występuje przy mimośrodowości, czyli utratę powtarzalności, szczególnie gdy wykonuje się pomiary, zbliżając się do określonego punktu z różnych kierunków. Problem luzu międzyzębnego jest tak powszechny i potencjalnie szkodliwy, że wielu producentów dokonuje wszelkich starań, aby jego wpływ zminimalizować lub zmniejszyć.

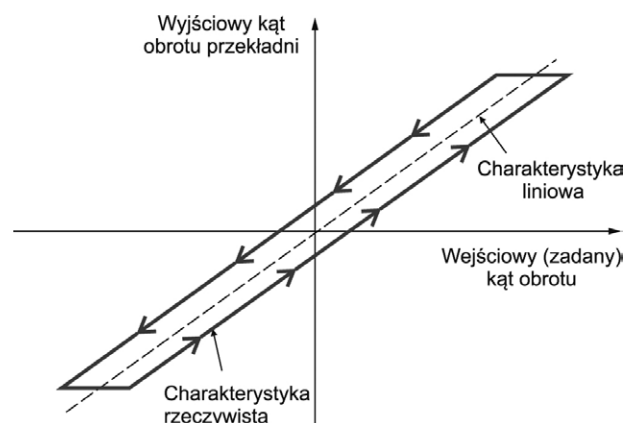
Wszystkie rzeczywiste człony wykonawcze (aktuatory) i niektóre czujniki osiągają pewne maksymalne stany wyjściowe (**nasycenie**) (ang. *saturation*), niezależne od sygnału wejściowego. Jest to niezgodne z założeniem liniowości układu, ponieważ w pewnym momencie, mimo zwiększania sygnału wejściowego, nie następuje zmiana sygnału wyjściowego (rys. 10). Ten typ nieliniowości musi być również rozpatrywany podczas projektowania mechatronicznych systemów sterowania, ponieważ ograniczenie maksymalnej prędkości, siły lub momentu członu wykonawczego wpływa na osiągnięcia systemu. Tak więc systemy sterowania modelowane zgodnie



Rys. 7. Charakterystyka tarcia



Rys. 8. Zależność między sygnałem wyjściowym a wejściowym w przekładni z występującą mimośrodowością



Rys. 9. Histerza dla przekładni z luzem międzyzębnym

z teorią systemów liniowych muszą być starannie sprawdzone i przeanalizowane w celu określenia wpływu nasycenia na parametry użytkowe tych systemów. W przypadku czujników pomiarowych trzeba także postępować rozważnie i sprawdzić,

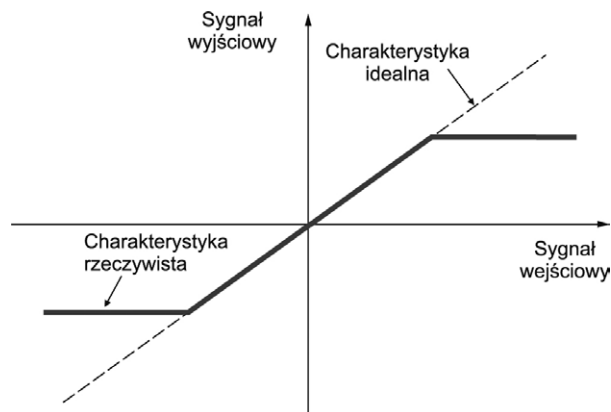
czy obserwowany stan nasycenia wynika z właściwości tego przetwornika, czy też jest wynikiem właściwości toru pomiarowego, związanych z zakresami pomiarowymi przy zadanym wzmacnieniu sygnału.

Strefa nieczułości (martwa strefa) (ang. *dead band*) jest również pewnym rodzajem nieliniowości, w którym system nie reaguje na zadany sygnał wejściowy dopóty, dopóki nie osiągnie on określonego poziomu (rys. 11). Gdy sygnał wejściowy przekracza strefę nieczułości, wówczas sygnał wyjściowy zmienia się wraz z jego zmianami. Ten rodzaj nieliniowości występuje zarówno w czujnikach, jak i aktuatorach. Martwe strefy elektryczne mogą występować w punktach krańcowych przesuwu zespołu ruchowego, gdy dalsze zmiany sygnału wejściowego (wielkości mierzonej) nie skutkują zmianami sygnału wyjściowego. Czasami taka nieliniowość jest przydatna, jak na przykład w przypadku wejść analogowych joysticków. Wykorzystują one niewielką martwą strefę w celu zmniejszenia wpływu efektu zakłóceń związanych z działaniem człowieka na wejściu urządzenia. Bardzo małe ruchy joysticka nie powodują żadnego sygnału wyjściowego, ale joystick działa normalnie przy większych ruchach (sygnałach wejściowych).

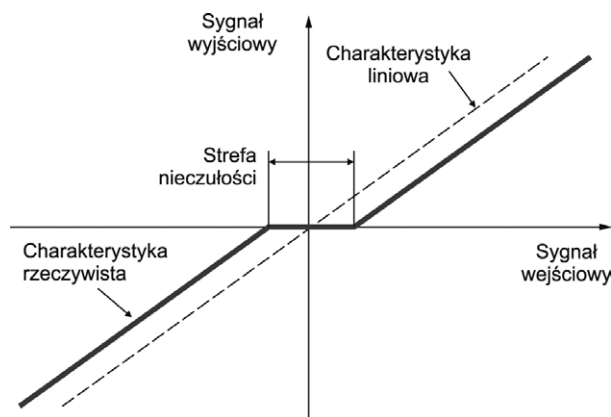
Do błędów nieliniowości zalicza się również **offset**. Można go zdefiniować jako pewien rzeczywisty sygnał wyjściowy (np. napięcie), który występuje w czujniku, chociaż wielkość mierzona (sygnał wejściowy) pozostaje równa zero. Występowanie offsetu przedstawia przykładowa charakterystyka czujnika (rys. 12). Na charakterystyce tej zilustrowano również znaczenie pojęcia pełny zakres pomiarowy i pełna skala. **Rozpiętość** (ang. *span*) lub wejściowy **pełny zakres pomiarowy** (ang. *Full Span Output, FSO*) jest pewnym dynamicznym zakresem wielkości mierzonych, które mogą być przetworzone przez dany czujnik. Zakres ten stanowi najwyższą możliwą wartość wejściową, która może być stosowana do rozważanego czujnika, nie powodując niedopuszczalnie dużych niedokładności. **Pełna skala** (ang. *Full Scale, FS*) jest algebraiczną różnicą między punktami końcowymi, gdy jeden punkt końcowy jest rzeczywistym offsetem sygnału wyjściowego, a drugi jest górną granicą zakresu pomiarowego.

Na rzeczywiste osiągi sensora wpływa również **dokładność kalibracji** (ang. *calibrated accuracy*), wykonanej z wykorzystaniem znanego wzorca. Zastosowana technika pomiarowa wraz z tym wzorcem powinny zapewnić większą dokładność kalibracji niż oczekiwana dokładność cechowanego sensora. Zwykle wymagane jest, aby wzorec odniesienia wykazywał błąd 10 razy mniejszy niż w przypadku testowanych urządzeń [127]. W tym przypadku błąd urządzenia odniesienia (wzorca) może być pomijany. Dokładność kalibracji danego przetwornika uwzględnia nie tylko dokładność pomiaru, lecz także zdolność zastosowanej techniki kalibracji do zadawania ustawień tego sensora, zgodnych z możliwościami metrologicznymi przyjętego wzorca. Często zamiast określania, że dokładność kalibracji wynosi 99,9%, podaje się procentowo błąd kalibracji 0,1%.

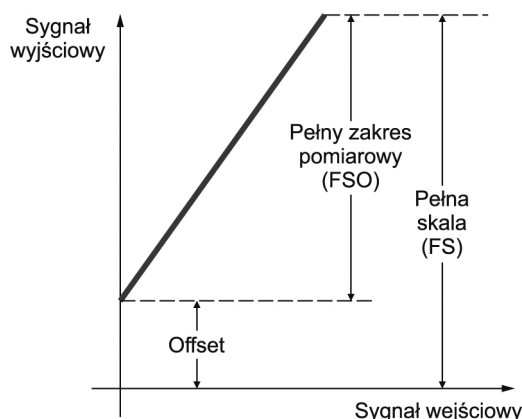
Pełzanie (dryft) (ang. *drift*) obejmuje zmiany sygnału wyjściowego przetwornika, które mają miejsce nawet wtedy, gdy nie występują żadne zmiany wielkości mierzonej lub warunków środowiskowych. Jedyną zmienną podczas pomiaru dryftu jest upływ czasu [127]. Pełzanie może wynikać ze zmian



Rys. 10. Charakterystyka ze stanem nasycenia



Rys. 11. Charakterystyka ze strefą nieczułości



Rys. 12. Przykładowa charakterystyka z błędem offsetu

temperatury, stabilizowania elektroniki lub starzenia się przetwornika lub elementów elektroniki. Badanie dryftu jest przeprowadzane w ustalonych warunkach (w stałej temperaturze, stałej wilgotności, stałym napięciu zasilania, stałych warunkach

obciążenia itd.), w których jest rejestrowany sygnał wyjściowy. Dryft jest przedstawiany w postaci dwóch składowych: dryftu krótko- lub długoterminowego i jest wyrażany jako procent pełnego zakresu sygnału wyjściowego. Dla wielu typowych przetworników przyjmuje się, że dryft krótkoterminowy występuje w przedziale czasu mniejszym niż 24 godziny. Z kolei dryft długoterminowy określa się, rozpatrując przedział czasu miesiąca, a nawet roku [127].

Przyczyną dryftu krótkoterminowego mogą być zakłócenia, niestabilność w obwodach elektronicznych, niestabilność mechaniczna, niedostateczne tłumienie elektryczne lub mechaniczne i skłonność do losowych zakłóceń elektrycznych pochodzących z oddziaływań środowiskowych. Dryft długoterminowy pochodzi natomiast ze zmian charakterystyk komponentów elektrycznych przetwornika i zużycia mechanicznego. Na przykład kondensatory elektrolityczne mogą zmieniać wartość pojemności lub równoważną impedancję szeregową, ponieważ z wiekiem elektrolit wysycha. Z kolei części mechaniczne mogą ulegać zużyciu lub zmęczeniu. Określenie rodzaju stwierdzonego dryftu (krótko- lub długoterminowy) może dać wskazówki na temat możliwych źródeł pełzania sygnału pomiarowego.

Czujniki i siłowniki reagują na sygnały wejściowe, które z upływem czasu zmieniają się. Każdy układ, który zmienia się wraz z upływem czasu, jest uważany za dynamiczny. Przy projektowaniu układów mechatronicznych ważne jest zrozumienie różnych ich reakcji w odpowiedzi na zmieniające się sygnały wejściowe. Najważniejszym pojęciem odnoszącym się do reakcji układu dynamicznego jest **stabilność** (ang. *stability*). Termin ten ma wiele różnych definicji i znaczeń, ale najbardziej pospolita definicja odnosi się do równowagi. Układ będzie pozostawał w stanie równowagi, jeżeli nie będą występować zakłócenia zewnętrzne. Układ stabilny powróci do stanu równowagi, jeśli „małe” zaburzenie wytrąci go ze stanu początkowego. Układ niestabilny nie powróci do położenia równowagi, a często przesunie „daleko” od stanu początkowego.

Większość czujników i członów wykonawczych (aktuatorów) jest z natury stabilna [19]. Jednakże dodanie aktywnego sterowania może powodować, że układ złożony ze stabilnych urządzeń zacznie wykazywać zachowanie niestabilne. Aby upewnić się, że układ mechatroniczny działa w sposób stabilny, wymagana jest dokładna analiza i testowanie. Złożona odpowiedź stabilnych układów dynamicznych często jest przybliżana o wiele prostszymi układami. W większości przypadków wystarczy znajomość reakcji układów pierwszego i drugiego rzędu na zmianę sygnałów wejściowych, zarówno chwilowych (lub skokowych), jak i sinusoidalnych.

Odpowiedź czujnika na zmienne sygnały wejściowe różni się od jego odpowiedzi na stałe sygnały. Powodem tego jest występowanie w układzie elementów magazynujących energię, takich jak elementy bezwładnościowe (masa, indukcyjność itp.) i pojemnościowe. Właściwościami dynamicznymi są błąd dynamiczny i szybkość reakcji układu (stała czasowa, opóźnienie). Opisują one zachowanie czujnika, gdy są zadawane zmienne sygnały wejściowe. **Błąd dynamiczny** (ang. *dynamic error*) jest różnicą pomiędzy wartością wskazywaną i wartością rzeczywistą wielkości mierzonej, gdy błąd statyczny jest

równy zeru. Opisuje on różnicę między odpowiedzią czujnika na sygnał wejściowy o tej samej wielkości, w zależności od tego, czy ma on wartość stałą czy zmienną w czasie. **Szybkość reakcji** (ang. *speed of response*) wskazuje, jak szybko układ pomiarowy reaguje na zmiany zmiennej wejściowej. Opóźnienie między zadaniem sygnałem wejściowym a odpowiednim sygnałem wyjściowym nie ma znaczenia z punktu widzenia samego pomiaru, natomiast jeśli czujnik jest częścią układu sterowania, to skutkiem tego opóźnienia mogą być oscylacje [132].

Do przedstawiania właściwości dynamicznych w dziedzinie częstotliwości służą [40]:

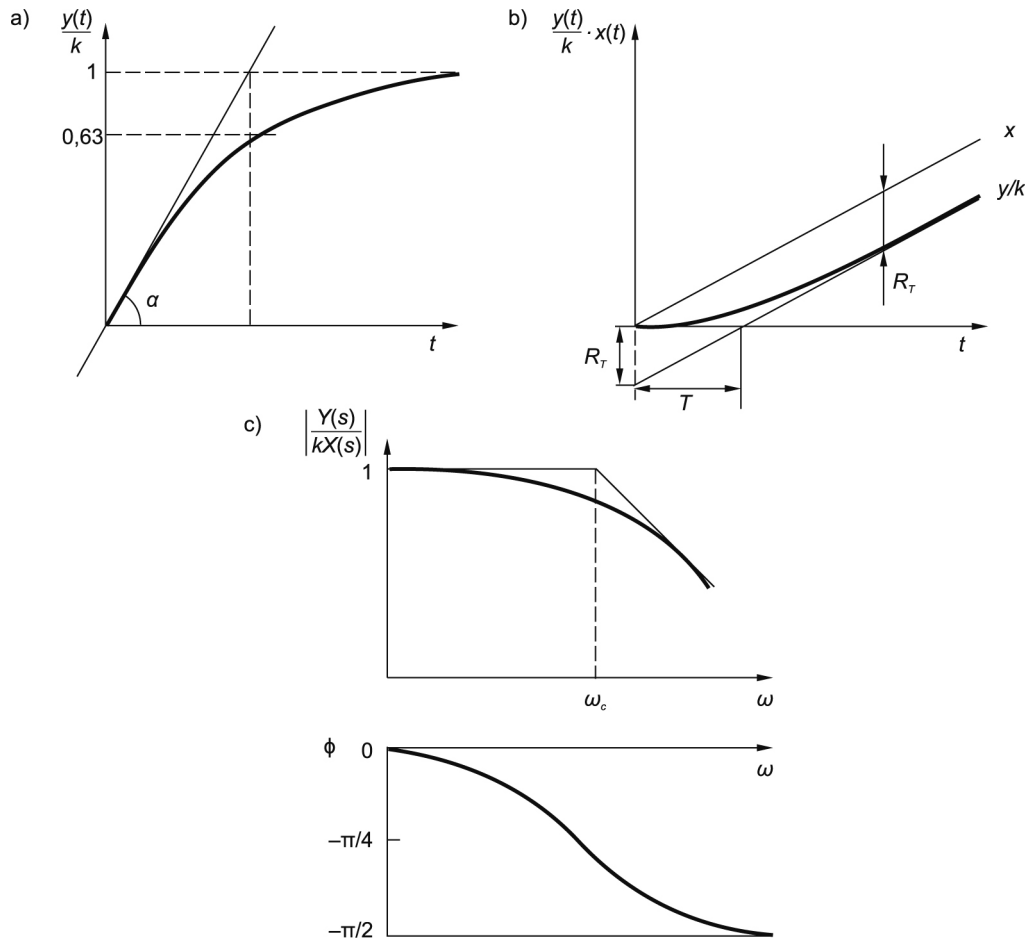
- charakterystyki amplitudowo-fazowe;
- charakterystyki amplitudowe;
- charakterystyki fazowe;
- logarytmiczne charakterystyki amplitudowe;
- logarytmiczne charakterystyki fazowe.

W celu wyznaczenia **charakterystyk dynamicznych** (ang. *dynamic characteristics*) czujnika trzeba zastosować zmienne sygnały wejściowe badanej wielkości. Sygnały te mogą przybierać różne postacie, ale zwykle bada się reakcję na sygnały przejściowe (ang. *transient*) (impulsowe, skokowe, rampowe), okresowe (sinusoidalne) i losowe (np. szum biały). W układach liniowych, dla których obowiązuje zasada superpozycji, znajomość reakcji na każdy z tych sygnałów wystarcza do pełnego scharakteryzowania tych układów [132]. Pewnego doprecyzowania wymaga jednak fakt, że w przypadku sygnałów okresowych pełna identyfikacja układu w zadanym pasmie częstotliwości jest możliwa po dokonaniu przemiatania (wobulacji) tego układu sygnałami okresowymi leżącymi w tym pasmie częstotliwości. Wybór konkretnego sygnału wejściowego zależy od rodzaju czujnika i mierzonej wielkości. Na przykład trudne jest uzyskanie sinusoidalnie zmiennych stanów temperatury, natomiast łatwo jest spowodować nagłą, skokową jej zmianę. Z kolei w przypadku przyspieszenia łatwiej jest wywołać jego przyrost w postaci impulsowej, niż spowodować jego wzrost w postaci skokowej. Stąd badane charakterystyki dynamiczne czujnika muszą być dostosowane do specyfiki mierzonych wielkości.

W celu matematycznego opisu zachowania czujnika zakłada się, że jego wielkości wejściowe i wyjściowe są związane zależnością wyrażoną liniowym równaniem różniczkowym ze stałymi współczynnikami. Stąd jest to układ stacjonarny. Zależność między sygnałem wyjściowym a wejściowym czujnika może być wyrażona w prostszej formie jako iloraz poprzez dokonanie transformacji Laplace'a każdego sygnału, a następnie wyznaczenie transmitancji czujnika. Warto wspomnieć, że funkcja przejścia wyraża ogólną zależność między sygnałem wyjściowym a wejściowym czujnika, a nie między ich wartościami chwilowymi. Dla każdego zastosowanego rodzaju sygnału wejściowego można następnie badać charakterystyki dynamiczne czujników, klasyfikując je według rzędu funkcji przejścia. Na ogół nie jest konieczne stosowanie modeli wyższego rzędu niż funkcje drugiego rzędu [132].

Sygnał wyjściowy czujnika zerowego rzędu jest związany z jego sygnałem wejściowym zależnością:

$$y(t) = k \cdot x(t) \quad (1)$$



Rys. 13. Odpowiedź układu pierwszego rzędu na: a) sygnał skoku jednostkowego; b) sygnał jednostajnie narastający; c) sygnał sinusoidalny wobulowany (moduł amplitudy i faza) [132]

Zachowanie układu pomiarowego zerowego rzędu charakteryzuje czułość statyczna k , która pozostaje stała, niezależnie od częstotliwości sygnału wejściowego. Stąd zarówno jego błąd dynamiczny, jak i opóźnienie są równe zero. Taka jak powyżej zależność sygnału wejściowego od wyjściowego wymaga, aby czujnik nie zawierał żadnego elementu związanego z magazynowaniem energii.

Układy pierwszego rzędu zawierają dwa podstawowe elementy: element magazynujący energię i element, który ją rozprasza. Typowe układy pierwszego rzędu zawierają człony RC lub RL. Termopary i termistory tworzą również układy pierwszego rzędu, ze względu na pojemność cieplną i rezystancję. Zależność między sygnałem wejściowym $x(t)$ a wyjściowym $y(t)$ jest opisana równaniem różniczkowym:

$$a_1 \frac{dy(t)}{dt} + a_0 y(t) = x(t) \quad (2)$$

Odpowiednia funkcja przejścia wyraża się równaniem:

$$\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{k}{\tau s + 1} \quad (3)$$

gdzie:

$k = 1/a_0$ – czułość statyczna,

$\tau = a_1/a_0$ – stała czasowa układu.

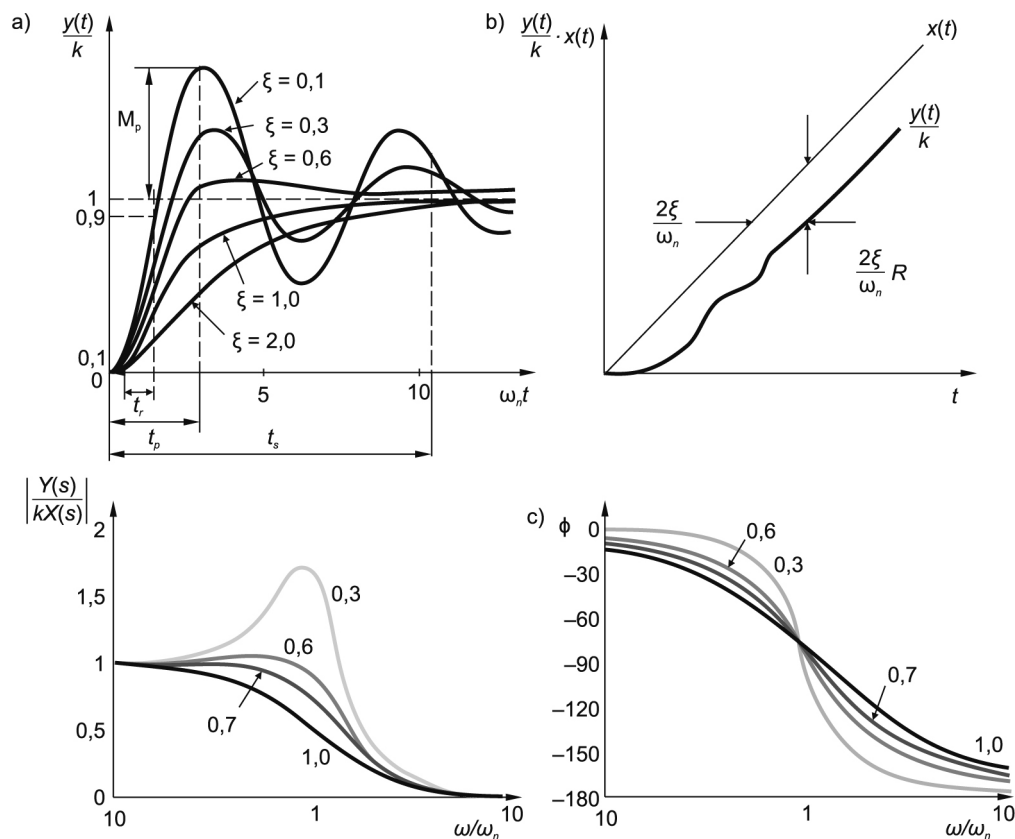
Błąd dynamiczny i opóźnienie czujnika pierwszego rzędu zależą od przebiegu sygnału wejściowego [132]. Na rys. 13 jest pokazana odpowiedź na trzy rodzaje zmiennych sygnałów wejściowych.

Czujnik drugiego rzędu zawiera dwa elementy magazynujące energię i jeden element rozpraszający ją. Typowy układ drugiego rzędu zawiera człon oscylacyjny RLC. Sygnał wejściowy $x(t)$ i wyjściowy $y(t)$ tworzą zależność (4), opisaną liniowym równaniem różniczkowym drugiego rzędu:

$$a_2 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + a_1 \frac{dy(t)}{dt} + a_0 y(t) = x(t) \quad (4)$$

Odpowiednia funkcja przejścia wyraża się równaniem:

$$\frac{1 \text{ obrót}}{1024 \text{ impulsów}} \times \frac{360 \text{ stopni}}{1 \text{ obrót}} \times 0,3516 \frac{\text{stopni}}{\text{impuls}} \quad (5)$$



Rys. 14. Odpowiedź układu drugiego rzędu na: a) sygnał skoku jednostkowego; b) sygnał jednostajnie narastający; c) sygnał sinusoidalny wobulowany (moduł amplitudy i faza) dla różnych współczynników tłumienia [132]

gdzie:

k – wrażliwość statyczna,

ξ – współczynnik tłumienia,

$\omega_n = 2\pi f_n$ – częstość kątowna czujnika (układu zachowawczego).

Dwa współczynniki określają zachowanie dynamiczne, natomiast jeden pojedynczy określa właściwości statyczne. Poniżej są przedstawione ich wyrażenia służące do zamodelowania ogólnego układu drugiego rzędu (por. (4)):

$$k = \frac{1}{a_0} \quad (6)$$

$$\omega_n^2 = \frac{a_0}{a_2} \quad (7)$$

$$\xi = \frac{a_1}{2\sqrt{a_0 a_2}} \quad (8)$$

Na rys. 14 zostały przedstawione odpowiedzi układu drugiego rzędu na różne, zmienne sygnały wejściowe.

Miarą zdolności sensora (lub układu kondycjonowania sygnału) do zapewnienia prądu dla następnego stopnia układu

jest impedancja wyjściowa. Jest ona często modelowana jako rezystor włączony szeregowo do wyjścia sensora. Na ogół wymagana jest mała impedancja wyjściowa, ale często nie jest ona dostępna bezpośrednio z sensora. W szczególności sensory piezoelektryczne mają duże impedancje wyjściowe i nie mogą być źródłem większego prądu (typowy prąd jest rzędu mikroamperów lub mniejszy). Z tego względu do buforowania sygnału wyjściowego często są stosowane wzmacniacze operacyjne. Operacyjne układy wzmacniające (zwłaszcza wtórniki napięciowe) zapewniają niemal idealne warunki dla wielu czujników, ponieważ mają dużą impedancję wejściową, ale mogą znacznie zmniejszać impedancję wyjściową. ■

Bibliografia dostępna pod linkiem: www.nis.pl/bibliografia.html

Fragment pochodzi z książki:

W. Skoczyński

Sensory w obrabiarkach CNC

Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018

Instalacje inteligentnego budynku

Krzysztof Duszczyk, Andrzej Dubrawski, Albert Dubrawski, Marcin Pawlik, Mariusz Szafranski

Zadaniem współczesnych instalacji budynkowych jest zapewnienie odpowiedniego komfortu życia i pracy, bezpieczeństwa ludzi i mienia przy jednoczesnym obniżeniu kosztów eksploatacji. Realizacja tych zadań wymaga wykorzystania wielu elementów pomiarowych, sterujących oraz wykonawczych, działających zgodnie z opracowanymi algorytmami. Inteligentne instalacje budynkowe należy traktować jako zbiór innowacyjnych technologii, dzięki którym można zapewnić efektywne i przyjazne środowisko, pozwalające na realizację założonych, wielowarunkowych celów.

1. Instalacje HVAC

Instalacje HVAC (*Heating, Ventilation, Air Conditioning*) – ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji – należą do najbardziej energochłonnych instalacji budynkowych. Jednym z celów stosowania inteligentnej automatyki w instalacjach HVAC jest więc obniżenie kosztów zużycia energii. Obecnie nowoczesne systemy HVAC działają na podstawie analizy warunków środowiska zewnętrznego i wewnętrznego, monitorowana jest również obecność osób w pomieszczeniach. Stosowane są programy czasowe, pozwalające zmniejszyć moc ogrzewania oraz wyłączyć wentylację i nawilżanie powietrza w okresie nieobecności pracowników (w nocy, w dni wolne od pracy, urlopy), co wpływa na mniejszy pobór energii elektrycznej przez pompy, wymienniki ciepła i inne urządzenia wchodzące w skład tego systemu.

Dla powietrza wewnętrznego określa się również inne parametry, do których należą:

- prędkość cyrkulacji powietrza – nie powinna przekraczać 0,2 m/s;
- proporcja tlen/dwutlenek węgla – zbyt niska zawartość tlenu powoduje niedotlenienie, a zbyt wysokie stężenie dwutlenku węgla w powietrzu stanowi zagrożenie dla układu oddechowego;
- zawartość substancji organicznych – trujące substancje organiczne nawet w niewielkim stężeniu mogą powodować negatywne reakcje organizmu (zmęczenie, senność i dekoncentrację);
- zawartość cząstek stałych – cząstki te (kurz, dym papierosowy) wpływają negatywnie na układ oddechowy;
- zawartość alergenów – te elementy (roztocza, zarodniki grzybów, zarodniki pleśni, pyłki roślin) mogą być niebezpieczne nie tylko dla alergików,
- zawartość mikroorganizmów – organizmy te (wirusy, glony, bakterie) stanowią zagrożenie dla zdrowia ludzkiego.

Ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja służą do wytworzenia odpowiedniego mikroklimatu w pomieszczeniu, czyli nadania ww. parametrów. Instalacje tych trzech systemów

muszą ze sobą ściśle współpracować. Do zapewnienia odpowiednich parametrów powietrza w pomieszczeniu służą takie urządzenia, jak: klimatyzatory, osuszacze i nawilżacze, oczyszczacze (filtry i biofiltry), wentylatory, grzejniki, jonizatory. W dużych obiektach budowlanych są instalowane centrale wentylacyjno-klimatyzacyjne.

Centrale wentylacyjno-klimatyzacyjne są kompleksowymi systemami służącymi do kształtowania środowiska naturalnego w budynku. Jedną z klasyfikacji central jest ich podział z uwagi na realizowane funkcje. Są to centrale: wywiewne, nawiewne oraz nawiewno-wywiewne.

Centrale wywiewne

Najprostsze – służą do usuwania powietrza z pomieszczeń. Sterowanie ich pracą polega głównie na regulacji natężenia przepływu powietrza wywiewanego. Zazwyczaj składają się z przepustnicy wielopłaszczyznowej, wentylatora oraz jednego lub dwóch filtrów powietrza.

Centrale nawiewne

Służą do dostarczania odpowiedniej ilości powietrza o określonych parametrach (uzdatniania powietrza zewnętrznego). Składają się (oprócz wentylatora i filtrów) z nagrzewnic, chłodnic oraz nawilżacza powietrza.

Centrale nawiewno-wywiewne

Najbardziej skomplikowane – realizują funkcje wyżej wymienionych central, zapewniając jednocześnie dużą sprawność. Jest to możliwe dzięki wykorzystaniu urządzeń służących do odzysku ciepła (lub chłodu) z powietrza wywiewanego i przeniesienia do powietrza nawiewanego. Wykorzystywane są wymienniki: krzyżowe, rotacyjne, z czynnikiem pośredniczącym, pompy ciepła oraz wymienniki typu rurka ciepła. Wysoka wydajność takich wymienników ciepła pozwala na znaczną redukcję kosztów eksploatacji systemów klimatyzacyjnych. Jednoczesne wykorzystywanie kilku technologii, np. odzysk dwustopniowy (pompa ciepła i recyrkulacja) lub trzystopniowy (pompa ciepła, wymiennik krzyżowy i recyrkulacja), pozwala na odzyskiwanie nawet do 95% energii.

Podstawowym parametrem centrali klimatyzacyjno-wentylacyjnej jest natężenie przepływu powietrza. Wartość tego parametru jest zależna od rodzaju budynku, jego wielkości i przeznaczenia. Wyznaczana jest na podstawie określonych norm. Centrale o średnich i dużych wydajnościach mogą być budowane jako sekcyjne (blokowe, modułowe) lub kompaktowe. Centrale o małych wydajnościach to zazwyczaj rozwiązania kompaktowe.

Wyposażenie central stanowią elementy automatyki, takie jak: czujniki (temperatury, wilgotności, ciśnienia, zawartości

różnych składników powietrza), presostaty, termostaty, zawory, siłowniki itp. Podstawowym elementem każdej centrali są wentylatory montowane w sekcji nawiewnej i wywiewnej, napędzane silnikami elektrycznymi sterowanymi za pomocą przekształtników częstotliwości (falowników). Zastosowanie falowników umożliwia płynną regulację wydatku wentylatorów, zapewniając jednocześnie wysoką sprawność regulacji.

W celu zagwarantowania odpowiedniej jakości powietrza stosowane są różnego rodzaju filtry. Ich zadaniem jest usuwanie z powietrza zanieczyszczeń, takich jak pyły, bakterie czy wirusy. Stosowane są filtry różnych klas: na wlocie powietrza do centrali filtry wstępne (klasa G), na wylocie filtry dokładne (klasa F) lub absolutne (klasa H).

Odpowiednią temperaturę powietrza zapewniają nagrzewnice i chłodnice. Wykorzystywane są nagrzewnice wodne (glikolowe) lub elektryczne, a także gazowe lub olejowe. Najpopularniejszym rozwiązaniem są nagrzewnice wodne. W systemie chłodzenia wykorzystywane są chłodnice wodne lub freonowe. Chłód dostarczają wytwornice wody lodowej (chillery lub agregaty absorpcyjne). Chłodnice są wykorzystywane również do osuszania powietrza.

Dla zapewnienia odpowiedniej wilgotności powietrza stosuje się nawilżacze kanałowe, komory zraszania lub wytwornice elektryczne i gazowe.

Oprócz wypełniania standardowych funkcji dotyczących kształtowania środowiska naturalnego w budynku centrala wentylacyjno-klimatyzacyjna musi realizować określone scenariusze bezpieczeństwa. Opracowuje się dla niej tzw. matrycę sterowań, która opisuje zachowanie się centrali w przypadku wystąpienia aktywnego alarmu (np. pożarowego) lub awarii istotnych urządzeń.

2. Instalacja oświetleniowa

Nowoczesna instalacja oświetleniowa musi spełniać szereg wymagań. Dotyczą one zarówno estetyki wykonania opraw oświetleniowych i wyłączników, zastosowania energooszczędnych źródeł światła, konieczności zapewnienia wymaganego natężenia oświetlenia, jak i współpracy z innymi systemami inteligentnego budynku. W celu zapewnienia wymaganego poziomu natężenia oświetlenia instalacja powinna być wyposażona w odpowiednie regulatory oraz współpracować z układem sterowania żaluzji. Jej zadaniem jest zapewnienie właściwego komfortu pracy lub mieszkania przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia energii elektrycznej. W celu realizacji tych działań stosuje się sterowanie natężeniem oświetlenia, uwzględniające pory dnia (dzień, noc), a także aktualne nasłonecznienie. Oświetlenie jest załączone tylko wtedy, gdy w pomieszczeniu znajduje się użytkownik (sterowanie wspomaganie przez informację z czujników ruchu i czujników zmierzchowych). Możliwe jest również tworzenie scen świetlnych, czyli aranżacja oświetleniowa według indywidualnych upodobań.

Nowoczesna instalacja oświetleniowa to instalacja z obwodami sterowania oddzielnymi od obwodów sieciowych. Można ją wykonać jako instalację niezależną od pełnego okablowania albo jako instalację oświetlenia całego obiektu, w ścisłym powiązaniu z multimedialnym okablowaniem strukturalnym. Dzięki rozdzieleniu obwodów sterowania i obwodów

sieciowych w obwodach wyłączników występuje niskie napięcie. Można więc korzystać w pełni z multimedialnego okablowania strukturalnego.

W pierwszym okresie rozwoju systemów inteligentnego budynku producenci oferowali własne opracowania i rozwiązania w zakresie sterowania oświetleniem. Obecnie znakomita większość producentów obok własnych rozwiązań umożliwia (przez odpowiednie interfejsy) wykorzystanie dedykowanego dla sterowania oświetleniem systemu DALI (*Digital Addressable Lighting Interface*). Producenci oferują sterowniki DALI do różnych sieci obiektowych (BACnet, KNX, LCN, Modbus itp.), co przy dostępnym szerokim spektrum modułów I/O pozwala na tworzenie rozwiązań umożliwiających realizację nawet bardzo złożonych zadań (również ograniczających pobór energii). DALI jest właściwie standardem komunikacyjnym między elementami końcowymi sieci (czyli interfejsami opraw oświetleniowych) a systemem sterującym. Protokół sterowania w standardzie DALI (w połączeniu z kontrolerami i sensorami) działa w topologii Master-Slave. Oświetleniowa magistrala cyfrowa jest dwuprzewodowa, składa się z centralnego sterownika sterującego jedną lub kilkoma liniami. Do jednej linii DALI można przyłączyć do 64 indywidualnie adresowanych urządzeń z wbudowanymi modułami DALI (stateczniki do świetlówek, regulatory natężenia oświetlenia, styczniki, przełączniki), które mogą zostać przyporządkowane do każdej z 16 zdefiniowanych grup. Umożliwia to indywidualne wysterowanie każdej oprawy, realizację scen świetlnych oraz sygnalizację uszkodzenia źródła lub modułu. W porównaniu do klasycznego systemu sterowania oświetleniem występuje dwukierunkowy przepływ informacji między systemem sterującym a oprawami. Działanie systemu DALI nie polega jedynie na realizacji poleceń użytkownika (operatora), lecz także na zbieraniu i analizie informacji dostarczanych przez czujniki umieszczone przy urządzeniach końcowych. Obecnie system DALI należy oceniać jako rozwiązanie nowoczesne, spełniające oczekiwania użytkowników. Analizując jednak aktualną sytuację na rynku oraz trendy w rozwoju automatyki budynkowej (np. upowszechnianie się komunikacji bezprzewodowej), można się spodziewać, że technologia bazująca na zwykłych przewodach miedzianych (którą jest system DALI) zostanie w pewnym momencie zastąpiona przez nowsze rozwiązania. Zastosowanie systemu DALI wymaga układania dedykowanych kabli w ścianach i sufitach, co sprawia, że rozwiązanie to jest technicznie i ekonomicznie zasadne wyłącznie w przypadku budowy nowych obiektów lub znacznej modernizacji już istniejących.

3. Systemy bezpieczeństwa (SMS, DMS)

W obecnych czasach (z uwagi na powszechne zagrożenie terroryzmem) systemy bezpieczeństwa stanowią nieodzowny element wyposażenia praktycznie każdego nowo budowanego obiektu. Dotyczy to budowli o różnej kubaturze i przeznaczeniu. W zależności od funkcji danego obiektu i jego wielkości zastosowanie niektórych systemów bezpieczeństwa jest obligatoryjne, unormowane prawnie. Można wyróżnić następujące systemy bezpieczeństwa:

- System Kontroli Dostępu (SKD);
- System Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN);

- System Telewizji Dozorowej (CCTV – *closed-circuit television*);
- Dźwiękowy System Ostrzegawczy (DSO);
- System Sygnalizacji Pożarowej (SSP).

Często w literaturze systemy te określa się akronimem SMS (*Security Management Systems*) lub DMS (*Danger Management Systems*).

Zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa obiektu (bezpieczeństwa ludzi i mienia) stanowi jedno z ważniejszych zadań dla każdego projektanta, właściciela czy użytkownika budynku. W zależności od obiektu rola poszczególnych systemów jest zróżnicowana. Konieczność ich stosowania, jak i ich funkcje stanowią wypadkową wynikającą z obowiązujących przepisów, analizy zagrożeń oraz wymagań użytkownika. Systemy te mogą działać autonomicznie lub pracować w sposób zintegrowany. Dynamika rozwoju systemów bezpieczeństwa jest bardzo duża. Szczególną uwagę zwraca się na ich integrację, co w konsekwencji pozwala na osiągnięcie bardzo wysokiego poziomu bezpieczeństwa.

3.1. System Kontroli Dostępu (SKD)

Ten system zabezpiecza obiekt przed dostępem osób nieuprawnionych. Elementy Systemu Kontroli Dostępu stanowią:

- sterownik (kontroler) dostępu;
- karty identyfikacyjne (breloki);
- czytnik nośnika identyfikacyjnego;
- mechaniczne urządzenia blokujące;
- oprogramowanie.

Sterownik dostępu to urządzenie mikroprocesorowe odpowiedzialne za wszelkie zdarzenia w systemie związane z wejściem do określonej strefy i wyjściem z niej. Sterownik obsługuje czytniki kart i urządzenia blokujące przejście. Odczytuje informacje zawarte na karcie identyfikacyjnej i weryfikuje ich prawdziwość, następnie – zgodnie z programem zapisanym w jednostce centralnej – blokuje sterowane przejście lub nie blokuje go. Jako karty identyfikacyjne mogą być wykorzystywane:

- karty z kodem kreskowym;
- karty magnetyczne;
- karty z kodem odczytywanym na podczerwień;
- karty pojemnościowe;
- karty typu Wiegand;
- karty elektroniczne (chipowe) pamięciowe i procesorowe;
- karty zbliżeniowe.

Karty z kodem kreskowym

Należą do najprostszych rozwiązań. Kod kreskowy jest nanoszony indywidualnie na każdą kartę w procesie personalizacji. Niemożliwa jest zmiana czy też usunięcie raz zapisanej informacji. Są jednak łatwe do skopiowania. Ten niski stopień bezpieczeństwa spowodował odejście od wykorzystywania tych kart w SKD.

Karty magnetyczne

Wyróżnia się dwa rodzaje kart magnetycznych: karty Lo-Co (*Low Coercivity*) i karty Hi-Co (*High Coercivity*). Na kartę naniesione są trzy ścieżki z materiału magnetycznego. Dane są zapisywane w formie bitów. Każdy ze znaków, których na

ścieżce może być 40, jest kodowany kombinacją 5 bitów. Karty Lo-Co charakteryzują się niskim współczynnikiem koercji paska magnetycznego, są więc podatne na niebezpieczeństwo rozmagnesowania i utraty zapisu. Ich zaletą jest niska cena. Te właściwości sprawiają, że karty Lo-Co są wykorzystywane w masowych, mniej odpowiedzialnych zastosowaniach, np. w systemach parkingowych. Karty Hi-Co wykonane są z materiałów o znacznie wyższych parametrach, co powoduje, że są bardziej odporne na rozmagnesowanie i utratę zapisu, są więc dużo bezpieczniejsze.

Karty Wieganda

Są standardem przemysłowym. Wykorzystują zjawisko generacji impulsów w specjalnym drucie o małej średnicy i specyficznych właściwościach magnetycznych (rdzeń drutu jest wykonany z materiału magnetycznie miękkiego, a zewnętrzne warstwy z materiału magnetycznie twardego). Druk wtopiony w kartę jest poddawany działaniu zewnętrznego zmiennego pola magnetycznego. Podczas zmiany natężenia pola w drucie powstaje impuls Wieganda, odbierany i interpretowany przez czytnik. Ilość danych zapisanych na karcie nie przekracza 40 bitów. Raz zapisanej informacji nie można zmienić. Karty takiej również nie można podrobić. Karty mogą być wykorzystywane w dużym przedziale temperatur (od -80 do $+260^{\circ}\text{C}$). Karty Wieganda w SKD stosuje się głównie do pomieszczeń o zwiększonym stopniu różnego typu zagrożeń (silne pola elektromagnetyczne, duża rozpiętość temperatur, zagrożenie chemiczne).

Karty elektroniczne (chipowe) pamięciowe i procesorowe

Zawierają pamięć elektroniczną (karty pamięciowe) lub specjalny mikroprocesor (karty procesorowe). Umożliwiają wielokrotny zapis i odczyt informacji. Zapewniają duże bezpieczeństwo zapisu. Dla kart pamięciowych możliwy jest zapis (do 32 kB danych) tylko do wybranych obszarów pamięci.

Karty procesorowe oferują jeszcze większe bezpieczeństwo zapisu, umożliwiając dokonywanie operacji związanych z autoryzacją (np. porównanie hasła dostępu). Objętość zapisywanych danych wynosi od 1 do 16 kB. Karty chipowe mogą być dodatkowo chronione czterocyfrowym kodem PIN. Karty elektroniczne umożliwiają odczyt danych z odległości 5 do 15 cm.

Karty zbliżeniowe

Występują dwa podstawowe typy kart zbliżeniowych: pasywne i aktywne. Źródłem zasilania dla kart pasywnych jest pole elektromagnetyczne wytwarzane przez czytnik (energia pobierana jest przez kartę w momencie zbliżenia jej do czytnika). Karty aktywne mają zasilanie bateryjne, a pole czytnika stanowi jedynie informację aktywującą. Karty zbliżeniowe do odczytu informacji nie potrzebują bezpośredniego kontaktu z czytnikiem. Karty wyposażone są w płaskie anteny radiowe, które powodują, że orientacja przestrzenna karty przy kontakcie z czytnikiem nie ma dużego znaczenia.

Karty zbliżeniowe współpracują z czytnikami, które mają za zadanie przyjąć informację zawartą na karcie, zweryfikować ją i przesłać do sterownika dostępu. Często spotykane są czytniki z podwójną weryfikacją użytkownika (karta + kod PIN).

Z uwagi na swoje zalety karty zbliżeniowe są najchętniej i najczęściej wykorzystywanymi kartami w SKD.

Mechaniczne urządzenia blokujące skutecznie ograniczają dostęp do pomieszczeń, stref, budynków osobom do tego nieuprawnionym. Należą do nich: bramki, śluzы, kołowroty, elektrozaczepy, elektrozwozy.

Elektrozaczepy

Istnieją dwa rodzaje elektrozaczepów: standardowe i rewersyjne. Elektrozaczepy standardowe są odblokowywane w momencie podania napięcia na zaciski zasilające. W zaczepie rewersyjnym podanie napięcia powoduje jego blokowanie. W sytuacjach alarmowych, np. w przypadku pożaru, urządzenia blokujące powinny dawać się automatycznie bądź ręcznie odblokować. Z uwagi na ten wymóg w SKD stosuje się elektrozaczepy rewersyjne.

Elektrozwozy

Pełnią podobną funkcję jak elektrozaczepy. Składają się z dwóch części – modułu zawierającego cewkę elektromagnesu i zwozy magnetycznej przykręcanej do skrzydła drzwi. Elektrozwozy nie mają żadnych części ruchomych i dzięki temu pracują bezgłośnie. Ich działanie jest podobne do działania elektrozaczepu rewersyjnego.

Oprogramowanie SKD

Dedykowane oprogramowanie narzędziowe pozwala na utworzenie systemu, który steruje pracą czytników, zarządza uprawnieniami dostępu, jak również monitoruje i archiwizuje pracę całego SKD. Oprogramowanie umożliwia tworzenie obszernych baz danych osób wraz z bazą wszystkich kart, kodów PIN, uprawnień dostępu do określonych stref, pomieszczeń itp.

Rejestracja i przechowywanie baz danych zwiększa bezpieczeństwo systemu np. w przypadku uszkodzenia czytnika lub utraty jego pamięci (istnieje możliwość ponownego wgrania danych do pamięci czytnika). Operator może wprowadzać do systemu nowe osoby, nadając każdej z nich uprawnienia z podziałem na strefy dostępu, strefy czasowe i datę ważności. Może również blokować kartę (np. w przypadku jej utraty) lub zmieniać uprawnienia dostępu do poszczególnych stref. Istnieje możliwość tworzenia ekranów wizualizacyjnych, ułatwiających kontrolę poprawności działania systemu. Na stacjach roboczych, na podstawie map bitowych, zobrazowane są wszystkie elementy systemu, co umożliwia łatwą ocenę stanu pracy poszczególnych urządzeń. Wykorzystywana jest również funkcja tworzenia i wydruku raportów.

Używanie w SKD nawet najbardziej skomplikowanych haseł dostępu czy niedających się podrobić kart nie pozwala na jednoznaczny identyfikację osoby. Cel ten można zrealizować, wykorzystując biometrię. Identyfikacja biometryczna jest bardzo dynamicznie rozwijającą się dziedziną. Polega na identyfikacji osób na podstawie informacji biologicznych (cech fizycznych – mierzonych w danej chwili) lub behawioralnych (nabytych – zmiennych w czasie). Takimi cechami są np. odciski palców, wielkość i geometria dłoni, geometria twarzy, a także budowa anatomiczna oka czy głos. Biometria jest

stosowana w systemach kontroli dostępu już od lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku. Do najpopularniejszych technologii biometrycznych wykorzystywanych w SKD można zaliczyć technologie:

- linii papilarnych;
- rozpoznawania geometrii dłoni;
- cech oka (tęczówka, siatkówka);
- rozpoznawania geometrii twarzy;
- analizy głosu.

Technologia linii papilarnych

Najpopularniejszy sposób biometrycznej identyfikacji i weryfikacji osób. Wykorzystywane są dwie metody: optyczna i pojemnościowa. W optycznej używany jest zwykły skaner optyczny z odpowiednim oprogramowaniem. Obraz opuszki palca (po przyłożeniu do skanera) jest utrwalany w postaci obrazu cyfrowego, a następnie porównywany z wcześniej zapisanym wzorcem. Czas operacji (rejestracja i weryfikacja danych) nie przekracza 1 s. Wadą metody optycznej jest dość duża wrażliwość na zabrudzenia, tłuszcze, wodę czy głębsze uszkodzenia powierzchni skóry, co może powodować błędne odczyty.

W metodzie pojemnościowej wykorzystywany jest specjalny czujnik pojemnościowy, który mierzy różnicę pojemności i głębokości bruzd w głębi skóry. Czytniki linii papilarnych korzystające z tej metody są znacznie skuteczniejsze w przypadku identyfikacji osób o pokaleczonych, zabrudzonych czy mokrych palcach.

Do zalet tych metod biometrycznej identyfikacji można zaliczyć relatywnie niską cenę urządzeń i obróbki danych, natomiast do wad uprzedzenia z uwagi na wykorzystanie ich w kryminalistyce.

Systemy oparte na rozpoznawaniu geometrii dłoni

W systemach tych wykorzystywany jest trójwymiarowy obraz tworzony przez oświetlenie dłoni promieniami podczerwonymi i odczytanie obrazu matrycą CCD. Po umieszczeniu dłoni na specjalnym czytniku zostają wykonane trójwymiarowe zdjęcia dłoni oraz pomiary różnych cech charakterystycznych dłoni (ok. 90 pomiarów). Wzorec wraz z przypisanym do niego numerem ID przechowywany jest w pamięci (bazie danych) systemu. Proces autoryzacji polega na przyłożeniu dłoni do czytnika i wpisaniu na jego klawiaturze numeru ID. Biejący obraz porównywany jest ze wzorcem w bazie danych. Wpisanie numeru ID przyspiesza proces weryfikacji, który trwa ok. 1 s. Wskaźniki błędnych odczytów są na poziomie ok. 0,1%.

Systemy oparte na rozpoznaniu cech oka

Systemy te są bardzo skuteczne. Oferowany poziom bezpieczeństwa należy do najwyższych ze wszystkich istniejących i dostępnych na rynku metod biometrycznych.

Metoda analizy siatkówki oka

Polega na skierowaniu strumienia światła podczerwonego (o małym natężeniu) przez źrenicę na dno oka. Kamera cyfrowa o wysokiej rozdzielczości odbiera obraz odbity od siatkówki, a system komputerowy tworzy wzorec danych referencyjnych

siatkówki. Wzorzec ten jest zapisywany w bazie danych, a następnie wykorzystywany przy każdej weryfikacji i identyfikacji. Czas trwania weryfikacji i identyfikacji wynosi ok. 2 s. Wskaźniki błędnych odczytów są na poziomie ok. 0,00005%. Z uwagi na fakt, że odczyt wymaga przystawienia oka do urządzenia pomiarowego, metoda ta jest uważana za inwazyjną.

Metoda analizy tęczy

W metodzie tej nie ma konieczności przystawienia oka do urządzenia pomiarowego. Kamera sama odnajduje twarz, oko i tęczę. Kamera cyfrowa o wysokiej rozdzielczości rejestruje obraz tęczy. Na podstawie tego obrazu system komputerowy tworzy unikalny cyfrowy kod zawierający skrócony opis charakterystycznych cech tęczy. Istnieje aż 266 punktów charakterystycznych tęczy. Często dla zapewnienia jeszcze większego bezpieczeństwa kod ten jest szyfrowany. Przechowywany jest w bazie danych i używany przy każdej weryfikacji. Do podjęcia decyzji, czy oko, które obserwuje kamera, żyje, dokonywana jest analiza ruchu gałki ocznej bądź analiza dynamiki zmian średnicy źrenicy. Czas trwania weryfikacji i identyfikacji wynosi średnio ok. 2 s. Producenci zaawansowanych czytników tęczy oka podają poziom błędów rzędu 10^{-10} lub nawet 10^{-20} .

System rozpoznawania twarzy

Identyfikacja jest realizowana na podstawie cech geometrycznych twarzy. Zależności pomiędzy poszczególnymi częściami twarzy z wiekiem nie ulegają znaczącym zmianom. Ludzka twarz ma wiele cech biometrycznych: cechy geometryczne (kształt brwi, kształt nosa, kształt ust, kształt podbródka), cechy antropometryczne (odległość między środkami oczu, odległości pomiędzy oczami i nosem, odległość między linią oczu a linią ust). Na podstawie zarejestrowanego obrazu tworzona jest geometryczna siatka charakterystycznych punktów twarzy, która stanowi matematyczny wzorzec danej osoby zapisywany w bazie. Po obróbce i matematycznym przekształceniu obrazu twarzy jest on porównywany ze wzorcem wcześniej zarejestrowanym. Najczęściej jest zapamiętywanych kilka wzorców rysów twarzy, a pomiar jest dokonywany za pomocą kilku kamer, aby uzyskać obraz przestrzenny. Porównywanie nigdy nie jest dokonywane między obrazami, lecz między punktami charakterystycznymi rysów twarzy.

Metoda rozpoznawania rysów twarzy jest łatwa w użyciu, nieinwazyjna i akceptowalna przez użytkowników. Współczesne algorytmy rozpoznawania, opierające porównanie na analizie punktów charakterystycznych twarzy, powodują, że odczyt jest niezależny od używania szkieł kontaktowych, okularów, zmian fryzury, zarostu itp. Skuteczność systemu jest bardzo wysoka, bliska 100%.

System oparty na analizie głosu

Każdy człowiek ma indywidualne cechy głosu, takie jak tempo, dynamika, częstotliwość czy chwilowe widmo mowy. Na podstawie analizy tych parametrów komputer buduje i zapisuje w bazie danych wzorzec w postaci cyfrowej. Identyfikacja użytkownika polega na porównaniu wczytanego wzorca z głosem osoby mówiącej hasło do mikrofonu. Z uwagi na to, że głos rozpoznawany na podstawie jednej znanej frazy, może zostać

podrobiony (np. z wykorzystaniem wysokiej klasy aparatury audio), stosuje się rozpoznawanie na podstawie kilku zmieniających się fraz.

Bezpieczniejszy sposób rozpoznawania głosu opiera się na identyfikowaniu mówiącego na podstawie analizy brzmienia jego głosu. Najnowsze metody analizy głosu przetwarzają na bieżąco dowolną wypowiedź mówiącego i pozwalają na ciągłe sprawdzanie tożsamości osoby w trakcie trwania rozmowy. W niektórych rozwiązaniach metoda ta jest łączona z weryfikacją posiadanej wiedzy. Nowoczesne rozwiązania zawierają specjalistyczne oprogramowania, z wbudowanymi algorytmami pozwalającymi na ograniczenie wpływu szumów środowiskowych i wahań głosu użytkownika na poprawność działania systemu. Metoda analizy głosu jest łatwa w użyciu, społecznie akceptowalna i tania, jednak nie daje takiej skuteczności i niezawodności jak systemy biometryczne omówione wcześniej. Z uwagi na wielkie możliwości w jej stosowaniu prowadzone są intensywne prace nad jej ulepszeniem.

Systemy Kontroli Dostępu poza funkcją bezpieczeństwa mogą w obiekcie realizować dodatkowe funkcje, takie jak kontrola czasu pracy czy kontrola przebywania w określonych strefach.

3.2. System sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN)

Zadaniem systemów SSWiN jest reagowanie na próby naruszenia chronionej strefy, a w przypadku dokonania włamania wykrzyć intruza. Istnieją dwie odmienne koncepcje realizacji tych układów. Według jednej koncepcji w przypadku stwierdzenia naruszenia strefy chronionej generowany jest jedynie sygnał alarmowy powiadamiający odpowiednie służby ochrony o zaistniałej sytuacji. Układ śledzi intruza, który nie zdaje sobie sprawy z faktu, że został odkryty. Pozwala to na ujęcie sprawcy na gorącym uczynku. Według drugiej koncepcji należy potencjalnego intruza odstraszyć. W przypadku stwierdzenia naruszenia strefy chronionej załączane są syreny oraz oświetlenie alarmowe. Określa się cztery kategorie zagrożeń: od Z1 (niska kategoria zagrożenia) do Z4 (najwyższa kategoria zagrożenia). Do poszczególnych kategorii zagrożeń przypisane są klasy systemów alarmowych (SA1 do SA4). Określa się również klasy urządzeń alarmowych:

- A – popularna;
- B – standardowa;
- C – profesjonalna;
- D – specjalna.

Urządzenia alarmowe są przyporządkowane do klas systemów: SA1 → A, AS2 → B, SA3 → C, SA4 → D. W skład systemu SSWiN wchodzi: centrala, czujki, przyciski antynapadowe, sygnalizatory akustyczno-optyczne.

Centrala alarmowa

Stanowi podstawowy element systemu. Jest wyposażona w wejścia i wyjścia alarmowe, pamięć zdarzeń, układ kontroli stanu zasilania oraz złącze magistrali rozszerzeń. Dodatkowo ma wejścia i wyjścia swobodnie programowalne. Do zadań centrali alarmowej należą:

- zbieranie i analiza sygnałów pochodzących od poszczególnych czujek;

- rejestracja i archiwizacja sygnałów i zdarzeń;
- aktywacja i dezaktywacja alarmów;
- sterowanie wybranymi urządzeniami wykonawczymi.

Do najczęściej wykorzystywanych czujek w SSWiN można zaliczyć: kontaktrony, bariery podczerwieni, czujki ruchu, czujki zbitcia szkła, detektory gazu.

Kontaktrony

Są wykorzystywane do zabezpieczania okien, drzwi i bram. Kontaktron to para styków wykonanych z materiału ferromagnetycznego, zamkniętych w szklanej bańce, oraz zewnętrzny magnes trwały. Styki pod wpływem zewnętrznego pola magnetycznego się przyciągają. W wyniku oddalenia magnesu tracą połączenie, tworząc przerwę w obwodzie. Montaż kontaktronu polega na umieszczeniu magnesu na ruchomej części zabezpieczanego obiektu (skrzydło drzwi lub okna), a części ze stykami na nieruchomej części. Konstrukcyjnie kontaktrony dzielą się na kontaktrony do montażu wpuszczanego lub powierzchniowego.

Bariery podczerwieni

Mają szerokie zastosowanie w ochronie samego obiektu (bariery w wykonaniu wewnętrznym), jak i terenu (bariery w wykonaniu zewnętrznym). Bariery w wykonaniu wewnętrznym są wykorzystywane do zabezpieczania okien, drzwi i przejść, natomiast bariery w wykonaniu zewnętrznym stosuje się do ochrony obwodowej. Bariery emitują wiązki promieniowania podczerwonego. Modele wewnętrzne mają zasięg dochodzący do 750 m, modele zewnętrzne – do 500 m. Są wyposażane w automatykę dostosowującą czułość bariery do zmiennych warunków atmosferycznych.

Czujki ruchu

To najczęściej stosowane detektory w systemach SSWiN. Czujki dzielą się na czujki PIR i czujki dualne. Działanie czujki PIR polega na detekcji promieniowania podczerwonego. Każdy obiekt, którego temperatura jest wyższa od 0°K emituje promieniowanie podczerwone. Element piroelektryczny zainstalowany w czujce rejestruje zmiany promieniowania. System mikroprocesorowy przetwarza dane i decyduje, czy zmiany promieniowania w monitorowanym obszarze są na tyle duże, żeby aktywować alarm. Zastosowanie prostych czujek PIR nie zawsze jest skuteczne. Czujniki tego typu mogą w niektórych sytuacjach generować fałszywe alarmy. W celu ograniczenia ich liczby stosuje się czujki dualne – oprócz piroelementu mają one tor mikrofalowy. Wykrycie zaburzenia jedynie w torze podczerwieni nie generuje alarmu, inicjuje go dopiero zaburzenie występujące równocześnie w torze podczerwieni i mikrofalowym. Czujki ruchu występują w wersjach szerokokątnych i o zwiększonym zasięgu. Kąt detekcji czujek może być regulowany (np. przez zaklejenie części okienka). Oprócz czujek przeznaczonych do montażu na ścianie istnieją czujki montowane na suficie. Obszar detekcji takich czujek jest okręgiem. Istnieje możliwość regulacji promienia okręgu i wykluczania pewnych obszarów w postaci wycinków koła. Czujki sufitowe występują zarówno w wersji PIR, jak i dualnej.

Czujki stłuczeniowe

Są czujkami mikrofonowymi. W wyniku zastosowania wielostopniowych selektywnych wzmacniaczy są szczególnie czułe na sygnały o wysokich częstotliwościach (pęknięcie szkła), nie reagują natomiast na inne hałasy zewnętrzne. Czujki te reagują także na sygnały o niskiej częstotliwości (uderzenia podczas tłuczenia). Materiały pochłaniające dźwięk (np. zasłony) zmniejszają zasięg ich działania.

Czujki wstrząsowe

Reagują na drgania mechaniczne podłoża, do którego są przymocowane. Najczęściej montowane są na drzwiach, oknach, ścianach i stropach chronionego pomieszczenia. Czujki wstrząsowe umożliwiają przebywanie użytkownika w pomieszczeniu przy załączonym systemie alarmowym, tworząc tzw. ochronę obwodową.

Detektory gazu

Rolą detektorów gazu jest wczesne wykrycie i powiadomienie o przekroczeniu krytycznego stanu określonego gazu. Poza zapewnieniem bezpieczeństwa zdrowiu i życiu (czujki toksycznego tlenku węgla – czadu czy gazu ziemnego z kuchenki gazowej) detektory gazu mogą pełnić istotną funkcję w ochronie przed włamaniem. Stosowany przez włamywaczy gaz usypiający może być szybko wykryty przez czujkę gazu usypiającego – chloroformu.

Przycisk antynapadowy

Naciśnięcie go wywołuje natychmiastowy alarm. Przycisk powinien być ukryty w dyskretnym miejscu, aby użytkownik obiektu w momencie zagrożenia mógł go użyć w sposób niezauważony, oraz zabezpieczony przed przypadkowym naciśnięciem.

Sygnalizatory

Mogą być akustyczne lub akustyczno-optyczne. Oprócz emisji dźwięku o natężeniu powyżej 75 dB emitują również sygnały świetlne. Sygnalizatory SSWiN w zależności od środowiska pracy występują jako wewnętrzne lub zewnętrzne.

3.3. System telewizji dozorowej CCTV

System telewizji dozorowej stanowi zestaw elementów i urządzeń wykorzystywanych do wizyjnego dozoru określonych stref obiektu lub terenu. Podstawowymi elementami systemów CCTV są:

- urządzenia do obserwacji wizyjnej: kamery, monitory i ekrany wizyjne;
- urządzenia do przetwarzania i rejestracji obrazu: multipleksery, krosownice, pamięci;
- urządzenia transmisyjne: nadajniki, odbiorniki i modemy;
- oprogramowanie zarządzające.

Kamery występujące w systemach CCTV można podzielić ze względu na rozmaite kryteria:

- tryb pracy (monochromatyczne, kolorowe, dualne);
- sposób montażu (stałopozycyjne – kompaktowe i kopułkowe, obrotowe – zintegrowane i nie);
- rodzaj sygnału wyjściowego (analogowe – wyjście BNC, IP – wyjście sieciowe LAN).

Kamery monochromatyczne

Reagują na promieniowanie z zakresu widzialnego (400–770 nm), a także na promieniowanie z zakresu bliskiej podczerwieni (770–850 nm). Dzięki temu można je stosować do obserwacji nocnych z wykorzystaniem reflektorów podczerwieni emitujących światło niewidoczne dla ludzkiego oka.

Kamery kolorowe

Z uwagi na konieczność przekazywania informacji o kolorze mają mniejszą rozdzielczość niż kamery monochromatyczne. Dodatkowo cechują się mniejszą czułością. Jednak ze względu na możliwość przekazywania obrazu w kolorze są powszechnie stosowane.

Kamery dualne

Wykorzystują zalety obu wyżej wymienionych typów kamer. Jedno urządzenie jest jednocześnie kamerą kolorową i monochromatyczną. Cel ten osiągnięto przez zastosowanie ruchomego filtra podczerwieni. W trybie kolorowym filtr jest umieszczony przed przetwornikiem. Przy zmniejszeniu jasności światła docierającego przez obiektyw do środka kamery zostaje odsunięty filtr i kamera przechodzi w tryb pracy monochromatycznej. Poniżej zostaną wymienione kamery stałopozycyjne.

Kamery kopolukowe

Są to zintegrowane jednostki wyposażone w obiektyw i elektronikę sterującą. Stosuje się w nich obiektywy o stałej lub zmiennej ogniskowej w zakresie 2–12 mm, czyli od ultrasonicznych do teleobiektywów.

Kamery kompaktowe

W odróżnieniu od kamer kopolukowych nie są jednostkami zintegrowanymi. Kamery kompaktowe stosuje się tam, gdzie mają działać odstraszająco i gdzie nie jest wymagane ich ukrycie. Mogą być montowane w pomieszczeniach i na zewnątrz budynku. Zarówno kamery kopolukowe, jak i kompaktowe mogą być monochromatyczne, kolorowe lub dualne.

Kamery obrotowe

Są wyposażone w dwie ruchome osie (pochylenie i obracanie) napędzane przez silniki. Nowoczesne kamery umożliwiają obserwację szybko poruszających się obiektów z szybkością obrotową do 400°/s. Kamery są wyposażone w pierścienie ślizgowe, aby nie ograniczać kąta obrotu. Mogą mieć funkcje cyfrowej stabilizacji obrazu, śledzenia poruszających się obiektów czy tworzenia tzw. stref prywatności. Kamery szybkoobrotowe mogą być wyposażone w interfejsy sieciowe LAN.

Kamery z wyjściem analogowym i kamery IP

W instalacjach CCTV spotyka się obecnie dwa rodzaje kamer: analogowe i IP. Kamery analogowe są wyposażone w wyjścia wizyjne typu BNC. Systemy te są stopniowo wypierane przez nowoczesne rozwiązania, oparte na technologii sieci komputerowych (systemy IP). W systemach IP dane wizyjne są transmitowane przez sieć komputerową. Strumień danych może zostać odebrany w dowolnym miejscu sieci przez urządzenia rejestrujące obraz lub konwertujące go na sygnał analogowy

w celu wyświetlenia. Strumień wizyjny może być jednocześnie zapisywany i wyświetlany na komputerze podłączonym do sieci.

Rejestracja obrazu

Pierwsze aplikacje CCTV były wyposażane w magnetydy. Obecnie ich rolę przejęły rejestratory cyfrowe. Obraz może być rejestrowany z prędkością do 25 kl/s, co zapewnia płynność obrazu, lecz wymaga znacznej przestrzeni dyskowej. Rozmiary dysków zainstalowanych w rejestratorach osiągają znaczne rozmiary: od 80 GB do kilku TB. Jeśli pamięci dyskowe są niewystarczające, stosuje się zewnętrzne macierze dyskowe. Oprócz macierzy podłączanych bezpośrednio do urządzeń rejestrujących używane są macierze, do których dostęp jest realizowany za pośrednictwem sieci komputerowej LAN. Aby ograniczyć obszar zajętości pamięci, a jednocześnie zachować pełnię możliwości systemu SSWiN, rejestracja obrazu prowadzona jest z wykorzystaniem dodatkowych funkcji. Wykorzystuje się np. detekcję ruchu. Obraz jest rejestrowany z małą poklatkowością (1 kl/s), dopiero w przypadku wykrycia ruchu tryb zapisu zostanie przełączony i ma większą wartość, np. 12,5 kl/s.

Podobną rolę jak przy detekcji ruchu pełnią wejścia alarmowe. W przypadku wysterowania wejścia alarmowego rejestratora z którejś czujki systemu SSWiN tryb zapisu przełącza się, dając obraz o wyższej poklatkowości i jakości. Obecnie większość systemów ma funkcję detekcji ruchu informującą jedynie o zaistniałym zdarzeniu, bez jego specjalistycznej analizy. W praktyce nie każdy ruch wykryty przez czujnik jest zagrożeniem.

Współczesne systemy CCTV wykorzystują rozmaite techniki detekcji zdarzeń, pozwalające na analizę każdego zajścia i sugerujące sposób reakcji na analizowane zdarzenie. System samodzielnie może decydować o danym zdarzeniu i określać dokładność, z jaką dany obraz ma być rejestrowany. Obecnie jest tendencja do przeniesienia wszystkich procesów odpowiadających za detekcję ruchu z rejestratorów i dedykowanych urządzeń do nowoczesnych kamer przemysłowych IP. Te inteligentne kamery potrafią samodzielnie wykryć potencjalne zagrożenie i, współpracując z dedykowanym oprogramowaniem analizującym, kategoryzować je. Rozwój technik sieciowych umożliwia uproszczenie zarządzania systemem, pozwalając jednocześnie na równoległą rejestrację obrazu w różnych punktach sieci (bezpośrednio w pamięci kamery, na dysku lokalnego komputera czy dedykowanym rejestratorze). Zwiększa to bezpieczeństwo przechowywania danych. Również podgląd obrazu oraz dostęp do nagrań archiwalnych mogą być realizowane przez sieć komputerową.

Oprogramowanie zarządzające stanowi podstawę działania, monitorowania, analizy i zapisu. W wielu przypadkach wystarcza standardowa przeglądarka internetowa, dająca możliwości obserwacji za pomocą interfejsu wbudowanego w kamerę sieciową lub serwer wizyjny. Jest to zasadne wtedy, gdy jednocześnie wyświetlany jest obraz najwyżej z kilku kamer. Do jednoczesnej obsługi obrazów z wielu kamer konieczne jest dedykowane oprogramowanie zarządzające. Na rynku dostępna jest szeroka gama oprogramowań do zarządzania materiałem wizyjnym. Umożliwiają one:

- wyświetlanie na żywo, zapisywanie i odtwarzanie sekwencji obrazów;
- jednoczesne wyświetlanie i nagrywanie obrazów z wielu kamer;
- realizowanie kilku trybów nagrywania (ciągły, planowany, nagrywanie uruchamiane w razie alarmu);
- przetwarzanie obrazu z dużą liczbą klatek na sekundę oraz dużą ilością danych;
- wyszukiwanie nagranych zdarzeń;
- zdalny dostęp za pomocą przeglądarki internetowej;
- zarządzanie alarmami itp.

3.4. Dźwiękowy System Ostrzegawczy (DSO)

Obowiązek stosowania dźwiękowego systemu ostrzegawczego wynika z rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Określa ono rodzaje obiektów użyteczności publicznej, w których rozgłaszanie sygnałów ostrzegawczych i komunikatów głosowych dla potrzeb bezpieczeństwa osób w nich przebywających jest obligatoryjne.

System nagłośnieniowy służy do głosowego powiadomienia osób przebywających w obiekcie o ewentualnym wystąpieniu zagrożenia, takiego jak pożar, akt terrorystyczny czy inny stan, który może mieć wpływ na bezpieczeństwo ludzi. Nadawane komunikaty głosowe mają zapewnić sprawną, bezpieczną i skuteczną ewakuację osób przebywających w obiekcie. System DSO musi spełniać dużo wyższe wymagania odnośnie do parametrów akustycznych, samokontroli i redundancji, zasilania awaryjnego w porównaniu do tradycyjnych systemów nagłośnieniowych. Każdy instalowany system DSO musi mieć aktualne certyfikaty i świadectwa dopuszczenia wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej (CNBOP). W systemach DSO po wykryciu zagrożenia komunikaty głosowe są nadawane automatycznie. Istnieje również możliwość ręcznego wywołania zaprogramowanego komunikatu. Każdemu z nich można nadać odpowiedni priorytet nadawania oraz poziom głośności. Aby zwiększyć niezawodność działania, system jest dodatkowo wyposażony w funkcję samokontrolowania. System monitoruje stan linii głośnikowych, zasilania głównego i rezerwowego, połączenia między głównym procesorem a wzmacniaczami. Awaryjne są natychmiast zgłaszane administratorowi systemu. Wszystkie alarmy gromadzone są w pamięci urządzenia zarządzającego komunikatami DSO. Dźwiękowe systemy ostrzegawcze są administrowane i monitorowane przez podłączenie do głównej jednostki sterującej DSO komputera z dedykowanym oprogramowaniem zarządzającym.

3.5. System sygnalizacji pożarowej (SSP)

Obowiązującym aktem prawnym w zakresie SSP jest wspomniane rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji. Określono w nim obiekty, w których instalacja SSP jest obligatoryjna. Głównie są to duże budynki komercyjne i użyteczności publicznej, w których czasowo lub stale może przebywać określona liczba osób. Systemy sygnalizacji pożaru, zwane także systemami alarmu pożaru (SAP), służą do wczesnego

wykrywania zagrożenia pożarowego, powiadamiania o tym zagrożeniu oraz wykonywania określonych funkcji sterujących, mających za zadanie ochronę życia ludzkiego i minimalizację strat materialnych. SSP są projektowane i instalowane zgodnie z indywidualnymi wymaganiami konkretnego obiektu, dlatego ich struktura, algorytm działania i zakres mogą być mocno zróżnicowane. W skład systemu SSP wchodzi:

- centrale sterowania systemem;
- czujki pożarowe (wysoko czułe sensory pożarowe reagujące na różne rodzaje zagrożenia, takie jak dym, ogień, temperatura);
- przyciski alarmowe;
- sygnalizatory dźwiękowe i świetlne.

Systemy sygnalizacji pożarowej muszą spełniać wszystkie normy oraz mieć aktualne atesty Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej (CNBOP). Podlegają komisyjnemu odbiorowi przez inspektorów z Państwowej Straży Pożarnej.

Centrala sterowania

Stanowi „serce” każdego SSP. Odbiera sygnały od czujek, analizuje dane i przekazuje sygnały do innych podzespołów. Jest urządzeniem integrującym wszystkie elementy systemu automatycznego wykrywania pożarów. Koordynuje pracę wszystkich urządzeń w systemie oraz podejmuje decyzję o zainicjowaniu alarmu pożarowego, wysterowaniu urządzeń sygnalizacyjnych i przeciwpożarowych oraz o przekazaniu informacji do systemu nadzoru lub centrum monitorowania. W zależności od ustawień parametrów centrali sterującej jest do dyspozycji czas (w skrajnym przypadku do 10 minut) na weryfikację alarmu przez upoważnione służby i podjęcie decyzji. W razie braku takiej decyzji automatycznie rozpoczyna się cały scenariusz zdarzeń. Alarm pożarowy może być również wywołany przez wciśnięcie ręcznego ostrzegacza pożarowego (ROP). W takim przypadku scenariusz pożarowy rozpoczyna się natychmiast, bez zwłoki.

Czujki pożarowe

Umożliwiają automatyczne identyfikowanie zarzewia pożaru. Mogą wykrywać dym (czujki punktowe i liniowe), ciepło (reakcja na szybki przyrost lub przekroczenie ustalonego progu temperatury) lub oba te czynniki (czujka dymu, ciepła, czujka dualna dymu i ciepła) albo ogień (reagują na promieniowanie podczerwone lub ultrafioletowe płomienia).

Czujka dymu

Reaguje na produkty spalania lub rozkładu termicznego. Ten rodzaj czujek dzieli się na jonizacyjne i optyczne.

Czujka ciepła

Jest detektorem wykorzystującym termistor o ujemnym współczynniku temperaturowym (typ NTC). Wykorzystany termistor ma bardzo małą masę, co powoduje szybkie reagowanie na zmiany temperaturowe.

Czujka płomienia

Wykrywa emitowane przez płomień promieniowanie podczerwone lub ultrafioletowe.

Wielosensorowe czujki pożarowe

Są inteligentnymi detektorami, które przekształcają analogowe parametry pożarowe wbudowanych czujników na zapis cyfrowy i za pomocą numerycznych algorytmów podejmują decyzję o istnieniu zagrożenia.

Uzupełnieniem czujek są rozmieszczane na ciągach komunikacyjnych przyciski pożarowe (ręczne ostrzegacze pożarowe). System SSP może być zintegrowany z różnymi instalacjami technicznymi. Integracja daje nie tylko możliwości zaalarmowania o wykryciu pożaru, lecz także możliwość rozpoczęcia działań zmierzających do ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia lub jego likwidacji. System może wykonać wiele czynności, takich jak: uruchomienie systemu tryskaczy, otwarcie klap dymowych, zainicjowanie wyłączenia niebezpiecznych urządzeń elektrycznych, gazowych, otwarcie drzwi ewakuacyjnych lub bramek kontroli dostępu.

4. Instalacja zasilająca inteligentnego budynku

Przerwy w dostawie energii elektrycznej mogą być przyczyną zdarzeń zagrażających zdrowiu i życiu ludzi oraz powodem poważnych strat finansowych ze względu na utratę danych, zakłócenia procesu technologicznego czy awarię urządzeń. Przerwy te mogą być spowodowane wieloma czynnikami, do których można zaliczyć:

- zjawiska atmosferyczne (wyładowania atmosferyczne, powoździe, ulewne deszcze, upały, wichury, pożary, trzęsienia ziemi);
- wady technologiczne i konstrukcyjne (awarie);
- bezmyślność obsługi;
- sabotaż;
- roboty ziemne.

Aby móc określać niezawodność zasilania, wprowadzone zostało pojęcie dostępności A (*availability*). Dostępność określa się zależnością:

$$A = \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR}) \quad (1)$$

gdzie:

- MTBF – czas międzyawaryjnej pracy (*Mean Time Between Failure*);
- MTTR – czas naprawy (*Mean Time To Repair*).

Dopuszczalna suma przerw w zasilaniu zależy od tego, jak dużą niezawodność systemu gwarantowanego zasilania chcemy uzyskać. Dla przyjętych wartości A można wyznaczyć przerwy w zasilaniu. W skali roku wyniosą odpowiednio:

A = 99,9% – system może być pozbawiony zasilania przez ok. 9 godzin;

A = 99,9999999% – system może być pozbawiony zasilania przez ok. 30 ms.

Wybór określonej wartości A powinien stanowić rozsądny kompromis między spodziewaną niezawodnością zasilania a kosztami instalacji. Aby optymalnie zaprojektować instalację zasilającą, wprowadzono kategoryzację odbiorników energii elektrycznej pod względem wrażliwości na zanik zasilania. Odbiorniki podzielono na trzy kategorie.

Kategoria I

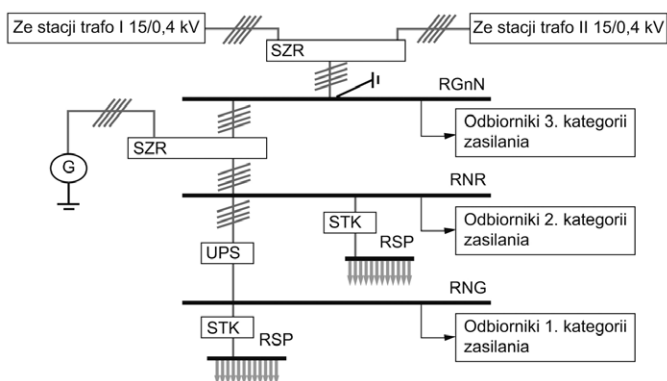
Odbiorniki strategiczne, nietolerujące nawet najmniejszych przerw w zasilaniu. Są to urządzenia wymagające zarówno ciągłości zasilania, jak i bardzo dobrych parametrów jakości energii elektrycznej. Należą do nich urządzenia telekomunikacyjne, informatyczne, medyczne.

Kategoria II

Odbiorniki, dla których kilkunastosekundowy zanik napięcia nie stanowi zagrożenia, a zasilanie musi być rezerwowane ze względu na ich znaczenie w systemie. Są to odbiorniki niewrażliwe na chwilowe zaniki napięcia czy zakłócenia impulsowe. Odporne są też na odchyły częstotliwości i wahania wartości skutecznej. Nie są podatne także na przepięcia. Należą do nich oświetlenie awaryjne, systemy wentylacji awaryjnej, urządzenia przeciwpożarowe.

Kategoria III

Odbiorniki bez znaczenia strategicznego dla budynku, niewymagające specjalnych warunków zasilania, np. oświetlenie ogólne, ogrzewanie, system wentylacji podstawowej. Schemat instalacji zasilającej inteligentnego budynku przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Uproszczony schemat instalacji zasilającej inteligentnego budynku.

Legenda:

SZR – Samoczynne Załączenie Rezerwy;

STK – Siłownia Telekomunikacyjna;

UPS – zasilacz bezprzewodowy;

G – generator prądowórczy;

RGnN – rozdzielnia główna niskiego napięcia;

RNR – Rozdzielnia Napięcia Rezerwowego;

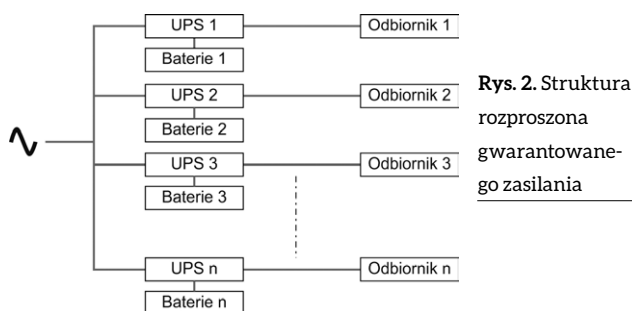
RNG – Rozdzielnia Napięcia Gwarantowanego;

RSP – Rozdzielnia Stałoprądowa 48 V

Zgodnie z rysunkiem 1 zasilanie do RGnN może być dostarczane z dwu stacji transformatorowych, np. z I stacji transformatorowej 15/0,4 kV, a w momencie zaniku zasilania ze stacji I układ SZR przełącza pobór mocy na II stację transformatorową 15/0,4 kV. W chwili powrotu zasilania z pierwszej linii SZR powoduje ponowne zasilanie całego układu ze stacji I. Gdy wystąpi jednoczesny zanik zasilania z obu stacji transformatorowych, układ SZR wysyła sygnał uruchamiający

agregat prądowórczy. W tym momencie rozdzielnia RGnN zasilająca odbiorniki III kategorii zostaje odłączona, a odbiorniki II kategorii tracą zasilanie, aż parametry napięcia zasilania dostarczanego przez agregat nie ustabilizują się na odpowiednim poziomie (kilkanaście do kilkudziesięciu sekund). Wtedy SZR przełącza RNR na zasilanie z agregatu i odbiorniki II kategorii odzyskują zasilanie. Odbiorniki podłączone do RSP i RNG, czyli odbiorniki I kategorii, są zasilane przez cały czas. Bezprzerwowe zasilanie zapewniają STK i UPS. W przypadku zaniku napięcia w sieci energetycznej energia do odbiorników I kategorii jest dostarczana z baterii akumulatorów. Zastosowanie układu UPS oraz agregatu prądowórczego pozwala na znaczne ograniczenie pojemności baterii akumulatorów. Taka struktura uniezależnia działanie odbiorów kategorii I od zaburzeń występujących w zasilającej sieci energetycznej.

Jak już wspomniano, czas pracy baterii wynosi kilkanaście do kilkudziesięciu sekund potrzebnych do podjęcia pracy przez agregat prądowórczy. Dzięki temu uzyskanie długiego czasu podtrzymania zasilania odbiorników pierwszej i drugiej kategorii zasilania nie wymaga rozbudowy systemu baterii. Czas podtrzymania zasilania awaryjnego może być dowolnie długi, jeśli tylko zapewni się odpowiedni system dostarczania paliwa do agregatu.



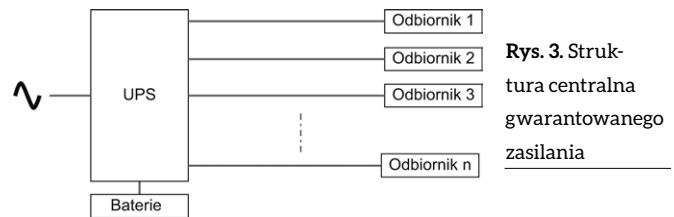
Rys. 2. Struktura rozproszona gwarantowanego zasilania

Całkowita moc agregatu prądowórczego powinna bezpiecznie pokrywać zapotrzebowanie mocy przez odbiorniki I i II kategorii. Moc wyjściowa zasilacza UPS powinna być większa bądź równa sumie mocy wszystkich odbiorników kategorii I. Tak obliczoną moc wyjściową zasilacza UPS należy jeszcze dodatkowo powiększyć o ok. 10–20% na wypadek rozbudowy sieci odbiorów kategorii I. Prawidłowy dobór elementów systemu wymaga głębszej analizy, dotyczącej między innymi zainstalowanych urządzeń, ich mocy, prądów rozruchowych, zawartości harmonicznych itp. Można wyróżnić dwie podstawowe struktury układu gwarantowanego zasilania: rozproszoną i centralną. Struktura rozproszona, przedstawiona na rysunku 2, polega na zastosowaniu dedykowanych zasilaczy UPS dla każdego odbiornika. Do zalet systemu rozproszonego należą:

- niski koszt urządzeń;
- łatwość rozbudowy;
- możliwość wykorzystania istniejącej sieci zasilającej.

Do podstawowych wad systemu rozproszonego można zaliczyć:

- krótki czas podtrzymania pracy zasilanych urządzeń;
- małą trwałość baterii w zasilaczach;
- problemy z monitorowaniem i konserwacją.



Rys. 3. Struktura centralna gwarantowanego zasilania

Strukturę centralną przedstawiono na rysunku 3. W strukturze tej istnieje jeden główny zasilacz UPS oraz instalacja doprowadzająca gwarantowane napięcie do odbiorników.

Do zalet systemu centralnego rozproszonego należą:

- łatwość monitorowania i konserwacji zasilacza i baterii;
- długi czas podtrzymania przy pracy z baterii;
- możliwość zastosowania klimatyzacji pomieszczenia z zasilaczem i baterią, przedłużającej czas jej eksploatacji.

Do podstawowych wad systemu centralnego trzeba zaliczyć:

- wyższy koszt instalacji;
- konieczność wykonania instalacji gwarantowanego zasilania.

Możemy wyróżnić trzy podstawowe typy UPS-ów, będących głównym źródłem energii dla odbiorników I kategorii, pracujących w trybach offline lub online. Dla zasilaczy pracujących w trybie offline oraz *line-interactive* czas przełączania nie jest zerowy. W zasilaczach pracujących w trybie online prąd pobierany jest z baterii, która jest jednocześnie doładowywana z sieci energetycznej (lub – w przypadku jej awarii – z generatora). Dzięki takiemu rozwiązaniu przy awarii nie występuje przełączenie źródła zasilania odbiorników I kategorii, więc nie ma nawet najmniejszej przerwy w zasilaniu.

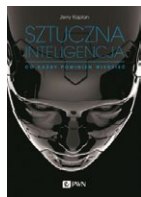
5. System monitoringu i zarządzania zużyciem mediów

System monitoringu i zarządzania zużyciem mediów to rozwiązanie, którego zadaniem jest monitoring online energii elektrycznej (z funkcją strażnika mocy zamówionej) oraz innych mediów (np. gazu, wody, ciepła). Systemy takie mogą być zrealizowane jako rozwiązania chmurowe. Zapewnia to użytkownikom możliwość monitoringu i zarządzania zużyciem mediów z dowolnego miejsca oraz eliminuje konieczność zakupu drogiego sprzętu (komputerów, serwerów). Na serwerze wirtualnym (w chmurze) pracuje aplikacja, która zbiera i analizuje online dane dotyczące zużycia wszystkich mediów. Dostęp do danych może odbywać się za pośrednictwem komputerów i urządzeń mobilnych (np. smartfonu, tabletu) z poziomu przeglądarki internetowej. Użytkownik ma stały dostęp zarówno do danych bieżących, jak i historycznych. ■

Fragment pochodzi z książki:

K. Duszczyk, A. Dubrawski, A. Dubrawski, M. Pawlik, M. Szafranski
Inteligentny budynek, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019

BIBLIOTEKA



Jerry Kaplan
Sztuczna inteligencja
Co każdy powinien wiedzieć
 Wydawnictwo Naukowe PWN
 Rok wydania: 2019

W książce *Sztuczna inteligencja. Co każdy powinien wiedzieć* Jerry Kaplan analizuje złożone problemy dotyczące sztucznej inteligencji jasnym, nietechnicznym językiem.

- Czy maszyny naprawdę mogą przewyższyć ludzką inteligencję?
- Jak sztuczna inteligencja wpłynie na nasze miejsca pracy i dochody?
- Czy robot może świadomie popełnić przestępstwo?
- Czy maszyna może być świadoma albo posiadać wolną wolę?

Wiele systemów sztucznej inteligencji uczy się teraz z doświadczenia i podejmuje działania wykraczające poza zakres tego, do czego zostały pierwotnie zaprogramowane. W związku z tym rodzą one kłopotliwe pytania, na które społeczeństwo musi znaleźć odpowiedź.

- Czy naszemu osobistemu robotowi należy pozwolić stać za nas w kolejce albo zmusić go do zeznawania przeciwko nam w sądzie?
- Czy tylko my ponosimy wyłączną odpowiedzialność za wszystkie jego działania?
- Jeśli załadowanie umysłu do maszyny okaże się możliwe, czy to nadal będziemy my?

Odpowiedzi mogą zaskakiwać.



Krzysztof Duszczyk, Albert Dubrawski,
 Marcin Pawlik, Mariusz Szafranski
**Inteligentny budynek. Poradnik projektanta,
 instalatora i użytkownika**
 Wydawnictwo Naukowe PWN
 Rok wydania: 2019

Inteligentny budynek jest pojęciem, które pojawiło się na początku lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku. Początkowo dotyczyło ono obiektów budowlanych wyposażonych w dość zaawansowaną (jak na ówczesne czasy) automatykę instalacji i systemów. Budziło liczne wątpliwości co do zasadności takiego określenia. Kwestionowano „inteligencję” budynku. Twierdzono, że zasadniejsze byłoby mówienie o „instynkcie” budynku (przez analogię do zwierząt – określone reakcje na określoną, zaistniałą sytuację).

Dziś „inteligentny budynek” to już codzienność, chociaż wiedza przeciętnego człowieka na jego temat jest często bardzo powierzchowna i nie do końca prawdziwa. Obecnie inteligentny budynek to już nie tylko choćby najbardziej zaawansowana technologicznie automatyka budynkowa. Dziś pojęcie to należy rozważać w znacznie szerszym kontekście.

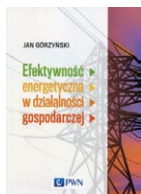
Autorzy postawili sobie za cel dotarcie do szerokiego spektrum osób zaangażowanych w projektowanie, instalowanie i użytkowanie inteligentnych budynków.

Książka prezentuje dwa obszary wiedzy: teoretyczną i praktyczną. Wiedza teoretyczna obejmuje wprowadzenie do tematyki inteligentnych

budynków (definicje, stan obecny, perspektywy rozwoju), instalacje i wyposażenie techniczne budynków oraz syntetyczną prezentację trzech należących do wiodących na rynku światowym systemów: LCN, KNX, BACnet.

Aspekt praktyczny, stanowiący zasadniczą część książki, obejmuje zalecenia i wytyczne w zakresie opracowywania założeń projektowych, realizacji projektu, instalowania i serwisowania instalacji oraz korzystania z oprogramowań narzędziowych, dedykowanych dla trzech przedstawionych systemów. Książka prezentuje całościowe podejście do procesu tworzenia inteligentnego budynku. Od prezentacji możliwości realizacji określonych funkcji, przez przygotowanie i realizację projektu, instalowanie i serwisowanie, aż do wskazówek dotyczących użytkowania.

Książka może również stanowić cenne źródło informacji dla studentów uczelni technicznych, na Wydziałach Elektrycznych i Elektroniki o kierunkach: Elektrotechnika, Automatyka i Robotyka, Informatyka.



Jan Górzyński
**Efektywność energetyczna
 w działalności gospodarczej**
 Wydawnictwo Naukowe PWN
 Rok wydania: 2017

W tej pracy omawiane są problemy racjonalnego wykorzystania energii w działalności społecznej i gospodarczej, na poziomie jednostek gospodarczych i jednostek realizujących funkcje społecznie użyteczne. Właśnie na tym poziomie istnieje konieczność racjonalnego gospodarowania energią ze względu na potrzebę zmniejszenia kosztów eksploatacji i tym samym kosztów realizowania działalności. W tym celu niezbędne jest wprowadzanie przedsięwzięć modernizacyjnych, usprawniających użytkowanie energii oraz określanie efektów ich realizacji przez ocenę efektywności energetycznej i ekonomicznej.

Praca nawiązuje do istniejących regulacji prawnych, w szczególności do ustawy o efektywności energetycznej z 2011 r. i 2016 r. i aktualnego rozporządzenia wykonawczego o audycie efektywności energetycznej.

Poprawa efektywności energetycznej w działalności społecznej i gospodarczej oraz zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych stanowią zasadniczą podstawę do zapewnienia w przyszłości dostaw energii, zmniejszenia obciążenia środowiska i zapobieżenia zmian klimatu.

Unikatowa książka, która przedstawia pogłębioną wiedzę dotyczącą efektywności energetycznej i stanowi kompendium wiedzy skierowane nie tylko do studentów, ale również do biznesu czy samorządów (*case studies*).

W tej publikacji autor położył duży nacisk na jej praktyczność, ponieważ przedstawione problemy dotyczą obecnych realiów gospodarczych oraz wynikają ze obowiązku spełniania coraz bardziej wyśrubowanych norm środowiskowych. Stąd w pracy znajdują się przykłady zastosowania polityki efektywności energetycznej przy:

- modernizacji ciepłowni;
- wykorzystaniu energii odpadowej w systemie wentylacji budynku.



Postaw na rozwój

TEMATYKA

napędy i sterowanie

miesięcznik
naukowo-
-techniczny

Nr 9 (245)

Rok XXI
Wrzesień 2019

- Automatyka w energetyce
- Automatyka w przemyśle spożywczym
- Efektywność w energetyce
- Automatyka w przemyśle maszynowym
- Układy regulacji automatycznej
- Systemy transportowe
- Maszyny i napędy elektryczne
- Komponenty do produkcji oraz systemy dla przemysłu



Promocja pisma zgodnie z planem wydawniczym na www.nis.com.pl

Kontakt: e-mail: redakcja.nis@drukart.pl; tel. 32-755 19 17

1/2019 (237)

2/2019 (238)

3/2019 (239)

4/2019 (240)

5/2019 (241)

6/2019 (242)

7-8/2019 (243-244)

9/2019 (245)

10/2019 (246)

11/2019 (247)

12/2019 (248)

PRENUMERATA

Prenumeratę miesięcznika „Napędy i Sterowanie” można rozpocząć w dowolnym momencie. Cena prenumeraty pozostaje bez zmian, niezależnie od zmiany stawki VAT na czasopismo. Faktura za prenumeratę zostanie przesłana wraz z pierwszym zamówionym egzemplarzem. Koszty przesyłki pokrywa Wydawnictwo. Studenci oraz uczniowie mogą skorzystać z 50-proc. zniżki, przesyłając kserokopię ważnej legitymacji szkolnej. Zniżka obejmuje również szkoły i wyższe uczelnie.

Cena prenumeraty rocznej wynosi 118,80 zł (w tym 8% VAT).

Wydawnictwo Druk-Art SC nr konta: 57 1560 1140 0000 9090 0004 0921

Wysyłając powyższy formularz, wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. nr 133, poz. 883).

Miesięcznik „Napędy i Sterowanie” można zaprenumerować, wykorzystując:

- druk zamówienia pobrany z naszej witryny internetowej, www.nis.com.pl/nis/prenumerata;
- pocztę elektroniczną, e-mail: prenumerata@drukart.pl.

lub za pośrednictwem:

- Wydawnictwa SIGMA NOT, tel./fax 22-840 35 89;
- RUCH SA, tel. 801 800 803 lub 22-693 70 00 (godz. 7⁰⁰–17⁰⁰) www.prenumerata.ruch.com.pl, prenumerata@ruch.com.pl;
- GARMOND PRESS SA, tel./fax 12-412 75 60;
- KOLPORTER SA, tel. 22-355 04 10.

Informacje na temat prenumeraty oraz numerów archiwalnych można uzyskać pod numerem tel./fax: 32-755 15 74.

roboINNOWACJE dla konkurencyjności produkcji

FANUC



Minimalizujemy przestoje fabryk na całym świecie



NIEZAWODNE | PRZEWIDYWALNE | ŁATWE DO NAPRAWY

130 MODELI ROBOTÓW WYPOSAŻONYCH W ZMYSŁY

- systemy wizyjne FANUC iRVision 2D/2,5D/3D
- czujniki siły FANUC Force Sensor

Roboty samouczące się
Self Learning Robots



WYSOKA WYDAJNOŚĆ

FIELD SYSTEM

FANUC Intelligent Edge Link & Drive

- otwarta platforma IoT
- Edge Computing
- Deep Learning

Łączenie, wizualizacja, zoptymalizowane zarządzanie produkcją



NIŻSZE KOSZTY

250 ZINTEGROWANYCH FUNKCJI PROGRAMOWYCH ORAZ SPRZĘTOWYCH

Wyspecjalizowane funkcje aplikacji, m. in.:

- Visual Tracking
- Bin Picking

Narzędzia symulacyjne



KRÓTSZY CYKL

www.fanuc.pl

Uwolnij inteligencję od środka

Zoptymalizuj wydajność za pomocą

inteligentnych napędów

Jeżeli chcesz wykorzystać niewykorzystany potencjał swoich systemów, wiesz, że zwiększenie wydajności oznacza dodanie większej liczby komponentów i czujników, stworzenie bardziej złożonego systemu.

Inteligentne napędy Danfoss mogą działać jako najmądrzejszy czujnik IoT bez niepotrzebnej złożoności. Nasze inteligentne napędy gromadzą dane z wielu źródeł, wykorzystując wewnętrzne i zewnętrzne czujniki. Generują cenne informacje i wysyłają przydatne dane do systemu w chmurze lub systemu lokalnego, dzięki czemu można rozpowszechnić i analizować, tam, gdzie jest to potrzebne.

Po co więc dodawać więcej czujników, kiedy można uwolnić inteligencję od środka?