

napędy i sterowanie

**miesięcznik
naukowo-
-techniczny**

Nr 4 (300)

Rok XXVI
Kwiecień 2024

ISSN 1507-7764
Indeks 36018X

Cena: 28,08 zł
(w tym 8% VAT)

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

FATEK®

Szybki, stabilny, intuicyjny



Seria M

Nowy sterownik PLC

Numer, miesiąc wydania	TEMAT PRZEWODNI NUMERU	UZUPEŁNIENIE TEMATYKI
1 (297) Styczeń	NOWE TECHNOLOGIE	<ul style="list-style-type: none"> • Roboty przemysłowe • Termowizja • Aparatura kontrolno-pomiarowa • Systemy mechatroniczne • Oleje, środki smarne • Odnawialne źródła energii • Maszyny budowlane, pojazdy i sprzęt specjalistyczny • Fotowoltaika/Pompy ciepła
2 (298) Luty	AUTOMATYKA I ROBOTYKA EFEKTYWNOŚĆ W ENERGETYCE OPROGRAMOWANIE, SIECI PRZEMYSŁOWE	<ul style="list-style-type: none"> • Bezpieczeństwo w przemyśle • Efektywność w górnictwie • Elektromobilność • Technika przemieszczeń liniowych i montażu • Hydraulika siłowa
3 (299) Marzec	PRZEMYSŁ 4.0 TECHNOLOGIE 3D SZTUCZNA INTELIGENCJA W PRZEMYŚLE	<ul style="list-style-type: none"> • Techniki pakowania i opakowań, systemy ważące i dozujące • Systemy znakujące, RFID i kontroli w przemyśle • Siłowniki • Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne • AKPiA • Napędy • Oleje, środki smarne • Energetyka odnawialna
4 (300) Kwiecień	AUTOMATYZACJA PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH BEZPIECZEŃSTWO W PRZEMYŚLE ELEKTROMOBILNOŚĆ	<ul style="list-style-type: none"> • Maszyny i urządzenia dla wodociągów i kanalizacji • Hydraulika w technice mobilnej • Systemy transportowe • Energetyka w przemyśle • Cyberbezpieczeństwo
5 (301) Maj	PRZEMYSŁ MASZYNOWY, INNOWACJE PRZEMYSŁ 4.0	<ul style="list-style-type: none"> • AKPiA • Pompy • Termowizja, monitoring, układy regulacji • Inteligentny budynek • Robotyka • Oprogramowanie, sieci przemysłowe • Systemy informatyczne
6 (302) Czerwiec	COBOTY TERMOWIZJA, MONITORING, POMIARY SZTUCZNA INTELIGENCJA W PRZEMYŚLE	<ul style="list-style-type: none"> • Maszyny i napędy elektryczne • Technologie przyrostowe 3D • Napędy hybrydowe • Diagnostyka i kontrola urządzeń • Przemysłowy Internet Rzeczy
7/8 (303/304) Lipiec/ sierpień	SYSTEMY AUTOMATYZACJI W GÓRNICTWIE AUTOMATYZACJA TRANSPORTU SZYNOWEGO	<ul style="list-style-type: none"> • Cyfryzacja w ciągu produkcyjnym • Inteligentne układy zasilania, sterowania • Diagnostyka • Nowe technologie • Silniki elektryczne • Transformatory
9 (305) Wrzesień	AUTOMATYKA W ENERGETYCE AUTOMATYKA W PRZEMYŚLE SPOŻYWCZYM ELEKTROMOBILNOŚĆ	<ul style="list-style-type: none"> • Efektywność w energetyce • Układy regulacji automatycznej • Systemy transportowe • Maszyny i napędy elektryczne • Utrzymanie ruchu w przemyśle
10 (306) Październik	INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA PRZEMYSŁOWE PRZEMYSŁ 4.0 SZTUCZNA INTELIGENCJA W PRZEMYŚLE	<ul style="list-style-type: none"> • Hydraulika, pneumatyka i sterowanie • Diagnostyka • Inteligentne układy zasilania • Systemy mechatroniczne • Bezpieczeństwo w przemyśle • Napędy hybrydowe i elektryczne • Oleje, środki smarne • Energia odnawialna • Fotowoltaika/Pompy ciepła
11 (307) Listopad	AUTOMATYZACJA PRODUKCJI AUTOMATYKA W ENERGETYCE	<ul style="list-style-type: none"> • Maszyny i napędy elektryczne • Oprogramowanie, sieci przemysłowe • Technika przemieszczeń liniowych i montażu
12 (308) Grudzień	CYFRYZACJA W PRZEMYŚLE AUTOMATYZACJA TRANSPORTU SZYNOWEGO	<ul style="list-style-type: none"> • Inteligentny budynek • Bezpieczeństwo w przemyśle • Cyberbezpieczeństwo • Napędy elektryczne i hydrauliczne

Adres redakcji:
47-400 Racibórz
ul. Śródkowa 5
tel. 32 755 19 17
e-mail: redakcja.nis@drukart.pl; www.nis.com.pl

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

Redaguje zespół: Katarzyna Zając, Agnieszka Gutowska,
Ludmiła Urbińska, Ryszard Klencz

Redaktor statystyczny: Ludmiła Urbińska
tel. 32 755 23 23 • e-mail: nis@drukart.pl

Redakcja techniczna: Agnieszka Subocz

Marketing:

- Aleksandra Misiewicz
tel. 32 755 18 23 • e-mail: marketing@drukart.pl
- Patrycja Hoszycka
tel. 32 755 24 55 • e-mail: marketing7@drukart.pl

Dział prenumerat: Norbert Klencz
tel. 502 132 515 • e-mail: prenumerata@drukart.pl

Podstawowa korekta tekstu: Ewa Halewska-Karaśkiewicz

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. inż. Jaroslav Homišin
- dr inż. Ryszard Jasiński
- prof. zw. dr hab. inż. Marek Jaszczuk
- prof. zw. dr hab. inż. Antoni Kalukiewicz
- dr hab. inż. Grzegorz Karoń
- prof. Mykoła Karpenko
- prof. zw. dr hab. inż. Marian Piotr Kaźmierkowski
- dr hab. inż. Roman Krok
- prof. zw. dr hab. inż. Igor Piotr Kurytnik
- dr inż. 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. Śródkowa 5

Konto: VeloBank SA O/Racibórz
57 1560 1140 0000 9090 0004 0921

Patronat honorowy:



Instytut Konstrukcji
i Eksploatacji Maszyn
Politechniki Wrocławskiej



Katedra Automatyki
i Inżynierii Biomedycznej
Akademii Górniczo-Hutniczej



Instytut Pojazdów, Konstrukcji
i Eksploatacji Maszyn
Politechniki Łódzkiej

Punktacja MNiSW za publikację 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 adiacji tekstów.
Przedrukowanie materiałów lub ich części tylko za zgodą pisemną redakcji.
Redakcja deklaruje, że pierwotną wersją wydawanego miesięcznika
„Napędy i Sterowanie” jest wersja drukowana (papierowa).
„Wydarzenia” wybrano z materiałów prasowych firm.

Szanowni Państwo!

Koszty, jakie dziś trzeba ponieść, decydując się na zakup urządzenia przemysłowego lub maszyny, rozważać należy w skali od dużych po ogromne. Równie wysoka jest cena bezpieczeństwa, jakie trzeba zapewnić pracującym w ich otoczeniu ludziom. Nic to jednak nie znaczy wobec wartości ludzkiego zdrowia i życia, które są bezcenne. Istnieją bowiem dziedziny, w których ryzyko nie ma prawa istnienia. Akceptowalne w sferze polityki czy ekonomii, są nie do przyjęcia, gdy w grę wchodzi zdrowie lub życie ludzkie.

Niestety, doświadczenia uczą, że ciągle daleko jesteśmy od ideału. Wypadki zdarzające się przy pracy tylko potwierdzają, jak wiele jest jeszcze do zrobienia w sferze bezpieczeństwa. I choć na rynku pojawiają się coraz to bardziej wyszukane urządzenia znacznie minimalizujące ryzyko wypadku, czasem koszty, czasem zaniedbania, a czasem zwyczajny brak wyobraźni doprowadza do dramatycznych w skutkach zdarzeń.

Jak podają statystyki GUS w okresie styczeń – wrzesień 2023 r. zgłoszono 45809 osób poszkodowanych w wypadkach przy pracy, o 7,5% więcej niż w okresie styczeń – wrzesień 2022 r. Zwiększyła się również liczba poszkodowanych przypadająca na 1000 pracujących (wskaźnik wypadkowości) z 2,99 do 3,22. W okresie styczeń – wrzesień 2023 r. liczba poszkodowanych w wypadkach śmiertelnych wyniosła 99 osób, a w wypadkach ciężkich 206 osób (odpowiednio spadek o 10,0% i o 5,1%). Najwięcej poszkodowanych odnotowano w wypadkach przy pracy z innym skutkiem – 45504 osoby (wzrost w porównaniu z okresem styczeń – wrzesień 2022 r. o 7,6%). Podczas wykonywania pracy zorganizowanej w formie zdalnej lub telepracy zostały poszkodowane 233 osoby.

W kontekście tych liczb szczególnego znaczenia nabiera Europejska

Dyrektywa maszynowa 2006/42/WE, która weszła w życie 29 grudnia 2009 r. Tym aktem prawnym wprowadzone zostały bowiem zmiany umacniające rolę i odpowiedzialność przede wszystkim producentów maszyn, zobowiązując ich do zapewnienia wprowadzanym na rynek urządzeniom zgodności z zasadniczymi wymaganiami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dyrektywa maszynowa jako całość dąży bowiem do tego, aby urządzenia wykorzystywane w przemyśle (w szczególności automatyka przemysłowa), były bardziej bezpieczne, a projektowanie maszyn i ich produkcja odbywała się zgodnie z ustalonymi normami, zapewniającymi jak najwyższą odpowiedzialność za jakość.

Ponieważ coraz więcej firm dostrzega problem bezpieczeństwa, traktując go bardzo poważnie, na naszych łamach już nie raz mogli Państwo przeczytać artykuły na temat wspomnianego dokumentu prawnego, a także zapoznać się z ciekawymi produktami i rozwiązaniami, które firmy – w zakresie bezpieczeństwa – adresują do przemysłu. Jako że wiedzy na ten temat nigdy nie jest dość, z pewnością zarówno dla obecnych, jak i przyszłych użytkowników maszyn, interesująca będzie lektura publikacji firm, które poruszają w tym wydaniu temat bezpieczeństwa w przemyśle, jak np. artykuł firmy Pilz pt. „Rozporządzenie UE w sprawie maszyn 2023/1230”. Zachęcam też do przeczytania artykułu firmy Emag pt. „Systemowe podejście do bezpieczeństwa przemysłowego”.

Publikacje te, to dowód, że już wiele w tej ważnej dziedzinie się dzieje, choć jeszcze ciągle dużo jest do zrobienia.

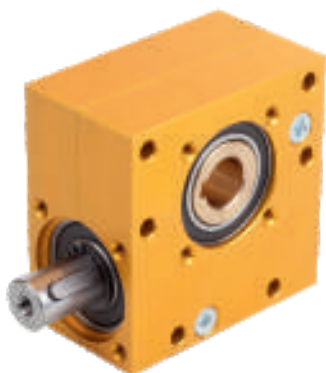


Zapraszam do lektury
Katarzyna Zając
Redaktor naczelna

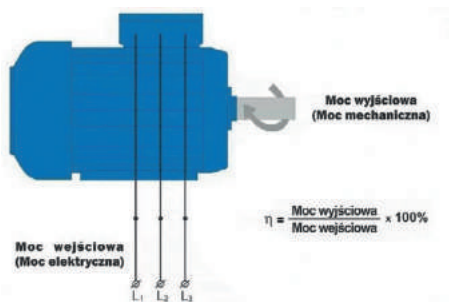
Zapraszamy Państwa do odwiedzenia naszego stoiska podczas targów Warsaw Industry Automatica – Targi Automatyki Przemysłowej i Robotyki 14 – 16 maja 2024 r.

**Str. 12**

Steruj produkcją z nowymi sterownikami PLC

**Str. 16**

Przewodnik po technologii przewodnic liniowych

**Str. 31**

Silniki elektryczne Dynamic Polska - porównanie IE3 do IE4

CO W NUMERZE

6 Nowości techniczne

81 Zestawienie firm

84 Biblioteka

Nauka

50 O pewnym przypadku awarii silnika asynchronicznego pierścieniowego dużej mocy

K. Jagieła, M. Gała, J. Lakota, D. Szczęsny, D. Jura

56 Napięcie zwarcia w transformatorach, zagadnienia podstawowe

S. Gawron, T. Glinka, J. Bernatt

64 Co pisano o samochodach elektrycznych na początku XX wieku?

P. Rataj, J. Hickiewicz

76 Fotografia - od chemii do telefonii komórkowej

S. Gierlotka

Technologie i produkty

12 Steruj produkcją z nowymi sterownikami PLC

FATEK POLSKA Sp. z o.o.

16 Przewodnik po technologii przewodnic liniowych

norelem Sp. z o.o.

17 Jak standardowe komponenty norelem pomagają kształtować bardziej zrównoważoną produkcję opakowań

norelem Sp. z o.o.

20 SHARKBITE I JOHN GUEST AIR & PNEUMATICS

Dwa światowej klasy, niezawodne rozwiązania typu push-fit, które pasują do wszystkich zastosowań sprężonego powietrza i pneumatyki

Reliance Worldwide Corporation

26 Systemowe podejście do bezpieczeństwa przemysłowego

A. Kozłowski, D. Rogowski, M. Chrobak

- Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Techniki Innowacyjnych EMAG

31 Silniki elektryczne Dynamic Polska - porównanie IE3 do IE4

Contra Sp. z o.o.

32 Rozporządzenie UE w sprawie maszyn 2023/1230

Pilz Polska Sp. z o.o.

34 Asix - odpowiedź na potrzeby naszych czasów.

„Nie można zarządzać czymś, czego nie można zmierzyć”
ASKOM Sp. z o.o.

36 NORD na drodze do bardziej zrównoważonej przyszłości

NORD Napędy Sp. z o.o.

38 Sterowniki Lenze - łatwe i wydajne sterowanie ruchem

Lenze Polska Sp. z o.o.

- 40 Francuski start-up Cook-e buduje zrobotyzowaną kuchnię z kompaktowymi, bezsmarowymi osiami pasków zębatych igus. Automatyzacja branży gastronomicznej z igus: oszczędność miejsca dla małych powierzchni
igus Sp. z o.o.
- 42 Zalety kołków sprężystych zwijanych ze stali nierdzewnej chromowej 420
M. Pasko - Spirol®
- 44 Integrator automatyki przemysłowej, producent zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych
Propes Sp. z o.o.
- 55 Maszyny i napędy elektryczne 2024
Damel SA
- 62 UPS-y dla średnich i dużych firm
EVER Sp. z o.o.
- 71 Szybka akwizycja danych pomiarowych dla aplikacji przemysłowych
Biuro Inżynierskie Maciej Zajączkowski



Str. 36

NORD na drodze do bardziej zrównoważonej przyszłości



Str. 40

Automatyzacja branży gastronomicznej z igus: oszczędność miejsca dla małych powierzchni



Str. 44

Integrator automatyki przemysłowej, producent zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych

Informacje branżowe

- 24 Dziesięć pawilonów pełnych innowacji dla przemysłu
ITM INDUSTRY EUROPE
- 30 Ogólnopolska konferencja: „Innowacje w Logistyce i Produkcji” i „Współpraca Nauka - Biznes”
- 46 Nie ma dotacji unijnych na zakup maszyn, są dotacje wdrożeniowe. Jak się do nich przygotować?
A. Szymczak - MS-Consulting
- 47 ENERGETAB 2024
- 49 EXPO KATOWICE: Gdzie przemysł spotyka przyszłość
Expo Katowice
- 72 KOMEKO 2024
R. Klencz
- 74 Ta PRZEMYSŁOWA WIOSNA przejdzie do historii!
Targi Kielce

Indeks reklam

▷ Abus..... 67, 82	▷ Expo Katowice..... 49	▷ Pilz..... 7, 33
▷ Askom..... 35	▷ FATEK POLSKA 1, 8	▷ Propes 9, 45
▷ Biuro Inżynierskie Maciej Zajączkowski..... 8, 71	▷ Hydac..... 61	▷ Robotyka.pl..... 68
▷ Cantoni Group 10, 59	▷ ifm electronic..... 6	▷ RWC 6, 23
▷ CBF Hydraulic 11	▷ igus..... 10, 41	▷ Senoma..... 87
▷ Contra..... 8, 31	▷ ITM Industry Europe 24	▷ Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Techniki Innowacyjnych EMAG..... 7, 27
▷ Damel..... 55	▷ Lenze..... 7, 39	▷ Spirol..... 43
▷ ebm papst 25	▷ Lovato..... 6, 65	▷ Stauff 79
▷ Energetab..... 47	▷ MP Filtri 15	▷ Steinlen..... 57
▷ Ever..... 10, 63	▷ MS Consulting 46	▷ Zrobotyzowany.pl..... 77
	▷ norelem..... 9, 88	
	▷ Nord Napędy 9, 37	
	▷ Nowimex..... 69	

NOWOŚCI TECHNICZNE

NOWE ROZŁĄCZNIKI IZOLACYJNE SERII GLD DO FOTOWOLTAIKI

Oferta rozłączników izolacyjnych LOVATO Electric została powiększona wprowadzeniem nowej serii GLD, przeznaczonej do aplikacji fotowoltaiki do 1500 VDC. LOVATO Electric opatentowało innowacyjną technologię sterowania torami prądowymi, dzięki czemu styki załączają się bardzo szybko i bezpiecznie, co sprawia, iż rozłączniki mogą być **stosowane z obciążeniem w kategorii DCPV-1** do 315 A przy 1500 V. Rozłączniki izolacyjne DC stosowane są głównie do przerywania i izolowania obwodu pomiędzy pojedynczym ciągiem paneli fotowoltaicznych lub akumulatorów oraz jako wyłącznik główny całej instalacji fotowoltaicznej. Rozłączniki GLD mogą być wyposażone w pokrętko do przełączania bezpośredniego lub montowane na drzwi rozdzielni. Wszystkie wersje posiadają wbudowaną blokadę kłódką i są dostępne z najwyższym stopniem ochrony na rynku (IP66, IP69K i NEMA 4X). By spełnić wymagania różnych aplikacji, obok wyżej wymienionych akcesoriów dostępne są również **trzpienie, zaciski powiększające, styki pomocnicze, osłony zacisków i separatory faz**. Przewody torów prądowych wyposażone w końcówki zaciskowe mocuje się za pomocą śrub, a pozostałe akcesoria nie wymagają użycia narzędzi, gdyż wyposażone są w system zatrząsków, dzięki czemu instalacja jest szybka i prosta. Kompaktowa obudowa i niewielkie wymiary sprawiają, że seria GLD to idealne rozwiązanie do każdego typu aplikacji fotowoltaicznej.



Lovato Electric Sp. z o.o.
www.LovatoElectric.pl

Dalmierz laserowy OMH550

ifm electronic prezentuje innowacyjny dalmierz laserowy OMH550, który dzięki wyjątkowej rozdzielczości i zdolności do pracy w trudnych warunkach otwiera nowe możliwości w monitorowaniu procesów produkcyjnych.

Laserowy dalmierz OMH550 jest szczególnie przydatny w aplikacjach wymagających dokładnego pomiaru odległości czy pozycjonowania obiektów. To urządzenie oferuje możliwość pomiaru z nieosiągalną dotąd częstotliwością.

OMH550 wyróżnia się trzema zaawansowanymi trybami pracy: standard, szybkość i moc, które umożliwiają precyzyjne wykrywanie nawet najmniejszych obiektów. Szybkie pozycjonowanie pozwala na efektywne zarządzanie i automatyzację procesów. Urządzenie wykonuje pomiary z wysoką częstotliwością i szybko rejestruje



zmiany odległości z niezwykle dokładnością. Dzięki zaawansowanej technologii laserowej, możliwe są optyczne pomiary odległości w zakresie od 0,03 do 0,08 metra.

Wizualizacja odległości przez IO-Link w urządzeniu pozwala na śledzenie i analizę zmierzonych wartości odległości bezpośrednio przez zintegrowany interfejs komunikacyjny, co umożliwia odczytywanie i zarządzanie danymi pomiarowymi. Dodatkowo dzięki solidnej, kompaktowej obudowie, dalmierz jest odporny na uszkodzenia mechaniczne oraz wpływ czynników zewnętrznych.

Fakty:

- Optyczny pomiar w zakresie mikrometrowym
- Odpowiedni do aplikacji o wysokiej częstotliwości
- Trzy tryby pracy i wytrzymała konstrukcja
- Wizualizacja odległości przez IO-Link
- Wygodna obsługa przyciskami lub parametryzacja przez IO-Link

ifm electronic Sp. z o.o.
www.ifm.com/pl

SharkBite Air zawór kulowy

Nasz zawór kulowy do instalacji pneumatycznych i sprężonego powietrza charakteryzuje się wysoką wydajnością, oszczędnością czasu i pracy. Do jego najważniejszych funkcji zalicza się:

- połączenie na wcisk;
- specjalnie zaprojektowany korpus z mosiądzu;
- O-ring z nitylu i pierścień chwytający ze stali nierdzewnej;
- ciśnienie robocze 18 – 20 barów;
- bezpieczne narzędzie do demontażu;
- zabezpieczony, zamykany uchwyt.

Seria SharkBite Air umożliwia budowanie szybkich, prostych i niezawodnych instalacji sprężonego powietrza. Złącza dostępne są w rozmiarach od 10 do 54 mm, dzięki solidnemu wykonaniu złączy i zaworów z mosiądzu system jest odporny na wysokie ciśnienia. Spełnia on szereg wymagań i jest idealny do małych i dużych instalacji przemysłowych. Dzięki prostemu systemowi na wcisk rury są natychmiast łączone bez potrzeby użycia silikonu lub zgrzewania, lutowania lub klejenia. Połączenie można również rozłączyć za pomocą bezpiecznego przyrządu do demontażu, umożliwia to szybką i łatwą modyfikację instalacji. Złącze zaprojektowano tak, aby połączenie z rurą aluminiową było bezpieczne i pewne. Shark-Bite Air zapewnia szczelne połączenie. Złącza są również kompatybilne z rurami aluminiowymi, miedzianymi, PEX-a lub wykonanymi z poliamidu PA12.

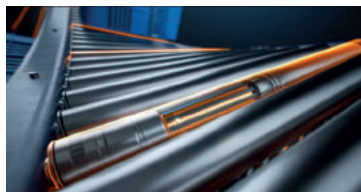


Reliance Worldwide Corporation
www.rwc.com

NOWOŚCI TECHNICZNE

Nowość w ofercie Lenze – elektrorolka MDR o450 do szerokiego zakresu zastosowań w systemach przenośników

Dzięki unikalnej, bezszczotkowej koncepcji silnika umożliwia znacznie szybszy transport towarów niż konwencjonalne zestawy z napędem silnikowym.



Innowacyjna konstrukcja silnika pozwala na uzyskanie przez niego małej prędkości obrotowej, co generuje efekt przekładni magnetycznej. Dzięki temu rolkę MDR o450 napędzaną tym silnikiem cechuje duży moment napędowy i wysoka efektywność energetyczna.

Elektronika zasilająca umieszczona jest wewnątrz rolki, która ma średnicę 50 mm. Elektrorolka Lenze jest pozbawiona przekładni. Dzięki temu wiele procesów, takich jak zakup i projektowanie, jest mniej złożonych. Mniejsza liczba pozycji magazynowych sprawia, że można ją wykorzystać do wielu powszechnych zastosowań w intralogistyce w zakresie obciążenia i prędkości.

Uniwersalne zastosowanie to 24 V (57 W) lub 48 V (110 W). Ponadto, nową rolkę można łatwo zintegrować z wieloma systemami. Kompaktowa konstrukcja to oszczędność kosztów i energii. Straty tarcia są całkowicie wyeliminowane. Wydajność rolki jest o 30% wyższa niż w przypadku konwencjonalnych elektrorolek z przekładniami. Konstrukcja silnika nie tylko wykorzystuje mniej materiału aktywnego, ale także opiera się na nowo opracowanym typie magnesu, który zużywa o 30% mniej metali ziem rzadkich niż konwencjonalne magnesy. Łącznie oznacza to >50% mniej zużytego materiału ziem rzadkich.

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

System radarowy PSENradar z możliwością pracy w sieci EtherCAT

W grupie produktowej PSENradar firmy Pilz dostępna jest nowa centralka z możliwością pracy w sieci EtherCAT po protokole FsoE (Fail-Safe over EtherCAT). Centralka posiada kartę



SD, na której zapisywana jest konfiguracja układu. Dodatkowo w ofercie pojawiły się dwa nowe czujniki PSEN rd 1.2 F-FOV oraz PSEN rd 1.2 F-FOV LR, które mogą pracować w aplikacjach o poziomie PL (d) kat. 3. Zwiększony został także obszar działania urządzeń – do 5 m dla wersji F-FOV i do 9 m dla wersji F-FOV LR, co może przełożyć się na większe możliwości zastosowania urządzenia. Wprowadzono również nowe podejście do wyznaczania strefy chronionej (możliwe jest asymetryczne kształtowanie obszaru lub zaprojektowanie obszaru chronionego w kształcie prostokąta).

Pilz Polska Sp. z o.o.
https://www.pilz.com/pl-PL

Laboratorium oceny bezpieczeństwa produktów teleinformatycznych – ITSEF (IT Security Evaluation Facility)

Laboratorium oceny bezpieczeństwa produktów teleinformatycznych ITSEF oraz Jednostka Certyfikująca Wyroby zapewniają usługi oceny i certyfikacji, które wspierają uzyskanie zgodności z odpowiednimi regulacjami prawnymi.

Laboratorium ITSEF posiada akredytację nr AB 1781 na wykonywanie badań produktów teleinformatycznych zgodnie z normami PN-EN ISO/IEC 15408 (Common Criteria – CC), PN-EN ISO/IEC 18045 (Common Evaluation Methodology – CEM) oraz komponentów przemysłowych systemów automatyki i sterowania zgodnie z normą PN-EN IEC 62443-4-2 (Technical security requirements for IACS).

Procesy oceny i certyfikacji pomagają producentom w projektowaniu zabezpieczeń, następnie umożliwiają ich bezstronną i niezależną ocenę, wskazują niezbędne wymagania dla procesów wytwarzania bezpiecznego produktu w całym jego cyklu życia, jak i wspierają dobór funkcji bezpieczeństwa do docelowego poziomu bezpieczeństwa.

Stosowany w ITSEF lekki program oceny bezpieczeństwa produktów przemysłowych umożliwia szybką ocenę produktu z uwzględnieniem kontekstu jego użycia i wynikających z niego zagrożeń. Tym samym umożliwia odpowiednio dobrać cele zabezpieczeń i wymagania na funkcje zabezpieczające.

• PRODUKTY IT

– Rodzaj działalności

Ocena bezpieczeństwa urządzeń i systemów IT od EAL 1 do EAL 4 (ALC_FLR.3)

– **Przedmiot badań:** oprogramowanie; urządzenia i systemy teleinformatyczne; wyroby i wyposażenie elektroniczne

– **Dokumenty odniesienia:** ISO/IEC 15408, v3.1, rev. 5 Common Criteria; ISO/IEC 18045, v3.1, rev. 5 Metodyka oceny zabezpieczeń IT

• KOMPONENTY PRZEMYSŁOWE

– Rodzaj działalności

Ocena bezpieczeństwa systemów IACS w zakresie: identyfikacja i kontrola autoryzacji; kontrola użycia; integralność systemu; poufność danych; ograniczenie przepływu danych; terminowa odpowiedź na zdarzenia; dostępność zasobów

– **Przedmiot badań:** systemy sterowania i automatyki przemysłowej

– **Dokumenty odniesienia:** PN-EN IEC 62443-4-2:2019-08



AB 1781

www.emag.lukasiewicz.gov.pl

NOWOŚCI TECHNICZNE

T210

Przetwornik momentu obrotowego T210, jako następca popularnego modelu T21WN, posiada precyzyjny układ pomiarowy, który w sposób bezstykowy przekazuje sygnał pomiarowy z wirnika do stojana oraz energię potrzebną do zasilania. Dodatkowo rejestrowana jest prędkość obrotowa i kąt obrotu. Wartości te są następnie przekazywane za pośrednictwem wyjścia napięciowego ± 10 V lub częstotliwościowego 10 kHz ± 5 kHz.



Dzięki tym cechom przetwornik momentu obrotowego T210 jest dobrze przystosowany do wszelkich zastosowań w przemyśle i często używany jest w aplikacjach kontroli jakości na końcu linii produkcyjnej lub na stanowiskach badawczo-rozwojowych, gdzie występuje potrzeba pomiaru momentu obrotowego w zakresie do 200 N·m. Okrągłe końcówki wału pozwalają na łatwą i bezluzową integrację.

Dzięki znormalizowanej konstrukcji prawie wszystkie istniejące instalacje można bez trudu doposażyć w T210. Tak jak w poprzednim modelu, do pomiaru kąta obrotu są dwa sygnały prostokątne o napięciu 5 V przesunięte o 90°. Każdy z tych sygnałów może być wykorzystany do pomiaru prędkości obrotowej.

Dodatkowo został zaimplementowany sygnał odniesienia w postaci 1 impulsu na obrót, co pozwala na łatwiejsze pomiary przy wysokich prędkościach obrotowych. Nowy model T210 umożliwia pomiar przy wyższych prędkościach obrotowych do 30 000 obr./min, charakteryzuje się mniejszą odchyłką liniowości ± 0.05 %, lepszym zachowaniem przy zmianie temperatur, zwiększonym zakresem temperatur w których może pracować i ulepszonym systemem pomiaru prędkości o rozdzielczości do 1024 impulsów/obrot.

Biurowo Inżynierskie Maciej Zajączkowski
www.hbm.com.pl

Sterownik PLC M od Fatek: szybkość, stabilność i nowoczesność w automatyce przemysłowej

Nowy sterownik PLC M od Fatek stanowi przełom w dziedzinie automatyki przemysłowej łącząc niezawodność z nowoczesnymi technologiami. Wyposażony w innowacyjny procesor i algorytm, osiąga prędkość przetwarzania poleceń do 0,8 ns, co w połączeniu z Fatek HyperBus gwarantuje błyskawiczną transmisję danych.



PLC M to urządzenie typu Hard PLC, które natychmiast po uruchomieniu wykonuje zlecony program, minimalizując czas przestoju na linii produkcyjnej. Wytrzymałe łączenia sterownika zapewniają

odporność na wibracje, a złącza typu push-in ułatwiają szybkie okablowanie. Dodatkowo nieulotna pamięć danych eliminuje potrzebę stosowania baterii, co zwiększa niezawodność urządzenia.

Możliwość rozszerzenia o dodatkowe moduły, wprowadzenie tagów dla większej elastyczności programowania oraz kompaktowa budowa pozwalająca na oszczędność przestrzeni czynią serię M idealnym wyborem dla nowoczesnych systemów automatyki. Ponadto, zastosowanie standardowego interfejsu USB typu C oraz obsługa do 20 osi serwo mechanizmów za pośrednictwem EtherCAT oferują użytkownikom zaawansowane możliwości sterowania ruchem i interpolacji, podnosząc efektywność i precyzję sterowania produkcją.

Dowiedz się więcej na temat nowego sterownika PLC M w artykule na stronie 12.

FATEK POLSKA Sp. z o.o.
www.fatek.pl

Dynamic Polska – sprzedajemy coś więcej niż produkty, znajdujemy rozwiązania...

Firma stawia sobie za zadanie kompleksową obsługę klientów. Wieloletnie doświadczenie i zaangażowanie sprawia, że dajemy Ci gwarancję najwyższej jakości naszych produktów.



Dynamic Polska dąży do tego, by wspierać klientów w jak najbardziej optymalnej konfiguracji zespołów napędowych. Szczególną uwagę zwracamy na wysoką jakość, trwałość, energooszczędność i nowoczesność stosowanych reduktorów czy przekładni.

Nie boimy się wyzwań, nie rezygnujemy z założeń, zawsze doprowadzamy do końca to co zaczęliśmy.

Proponujemy szeroki wachlarz silników elektrycznych jednofazowych, trójfazowych, progresywnych AC-MOTOREN mających swoje zastosowanie w przemyśle, rolnictwie oraz w szeregu aplikacji stosowanych powszechnie w gospodarstwach domowych. Ponadto firma Dynamic Polska oferuje profesjonalne rozwiązania napędowe. W naszej ofercie znajdziecie Państwo: reduktory i motoreduktory ślimakowe, walcowe, płaskie, stożkowe i planetarne, jak również: sterowniki PLC, przełączniki programowalne, terminale operatorskie, falowniki czy też elementy budowy maszyn. Dynamic Polska wyraża także gotowość pomocy czy możliwość stworzenia oprogramowania dostosowanego do Państwa aplikacji.

Producenci maszyn, firmy serwisowe wiele czasu i pracy spędzają niejednokrotnie na poszukiwaniu rozwiązań i produktów potrzebnych do budowy urządzeń. Aby więc całościowo zaspokoić naszych odbiorców dostarczamy Państwu: łożyska, sprzęgła, łańcuchy, pasy napędowe, oprawy łożyskowe.

Łączy nas pasja i dążenie do automatyzacji!

Contra sp. z o.o.
www.dynamic-polska.pl

NOWOŚCI TECHNICZNE

Propes – zrobotyzowane stanowiska produkcyjne

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom klientów firma Propes utworzyła dział projektowania i produkcji stanowisk zrobotyzowanych. Pierwsze stanowiska już znalazły zastosowanie w kontroli jakości, spawaniu elementów czy przenoszeniu/paletyzowaniu produktów. Dzięki takim rozwiązaniom inwestorzy otrzymują narzędzia usprawniające proces produkcji jednocześnie oszczędzając



środki pieniężne. Kadra Propes wspiera inwestorów w zadaniach optymalizacji procesów produkcyjnych, zastępując czynności produkcyjne robotami firm: ABB, Kuka lub Fanuc, integrując je z systemami automatyki istniejącymi już w zakładzie.

Stanowiska mogą zostać połączone z nadrzędnym systemem nadzorującym produkcję, systemem SCADA czy układem sterowania maszyn znajdujących się w pobliżu, które są obsługiwane przez dodanego robota.

Zalety robotyzacji są powszechnie znane, wystarczy przypomnieć o niezawodności, powtarzalności czy eliminacji ryzyka związanego z pracą ludzką. Stanowiska zrobotyzowane są alternatywą dla niewykwalifikowanej kadry pracowniczej, a jednocześnie umożliwiają wykonanie dodatkowych czynności w krótszym czasie. Idealnie sprawdzają się obsługując maszyny CNC w średnio- czy wielkoseryjnych produkcjach, stanowiskach kontroli jakości, czy podczas podawania półproduktów do maszyn i odbierania gotowych elementów.

Firma Propes wspiera producentów różnych branż w robotyzacji czynności związanych z produkcją, optymalizacji procesów produkcyjnych i wdrożeniu ich w zakładzie produkcyjnym.

Propes Sp. z o.o.
www.propes.com.pl

Firma norelem rozszerza ofertę komponentów

Firma norelem zwiększa liczbę oferowanych części o ponad 40%. Ten wyjątkowy w branży wzrost oznacza, że obecnie asortyment norelem obejmuje ponad 100 000 wysokiej jakości produktów dla inżynierów – projektantów i techników.

Od czujników i zacisków po trzpienie, dźwignie i przyrządy pomiarowe – cały asortyment standardowych części firmy norelem można zamówić w sklepie internetowym z gwarancją szybkiego i niezawodnego czasu dostawy. Za pomocą portalu klienci mogą również uzyskać dostęp do obszernych danych CAD firmy norelem, co zapewnia sprawne projektowanie i znaczną oszczędność czasu przy określaniu specyfikacji produktów. Ponadto norelem posiada



12 stacjonarnych lokalizacji na całym świecie, dzięki czemu klienci mogą zawsze liczyć na wsparcie techniczne ze strony wykwalifikowanego zespołu firmy.

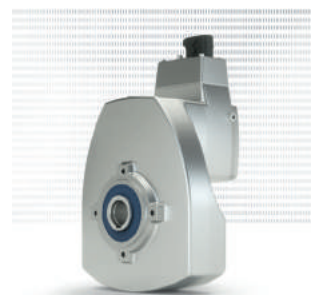
Jeden z przykładów zaangażowania firmy w kształtowanie przyszłości inżynierii stanowi inicjatywa Akademia norelem, która zapewnia dostęp do wiedzy eksperckiej z zakresu inżynierii, projektowania i produkcji. Dzięki temu studenci i profesjonaliści mogą znaleźć szereg zasobów online, artykułów technicznych i seminariów internetowych, a także zarezerwować pokaz ShowTruck'a Akademii, który podróżując po Europie, zapewnia więcej nauki praktycznej.

Podczas targów Warsaw Industry Automatica w dniach 14 – 16 maja będzie można zobaczyć więcej nowych produktów norelem oraz porozmawiać z ekspertami firmy.

norelem Sp. z o.o.
www.norelem.pl

DuoDrive. Dwa w jednym

DuoDrive to rewolucyjna koncepcja zintegrowanego silnika o higienicznej zmywalnej konstrukcji. Łączy w jednym korpusie silnik o wysokiej efektywności IE5+ z jednostopniowym reduktorem walcowym. Dzięki zoptymalizowanej sprawności systemu, wysokiej gęstości mocy i bardzo niskiej emisji hałasu jest szczególnie przydatny dla użytkowników z obszaru intralogistyki, przemysłu spożywczego i farmaceutycznego. W połączeniu z łatwym uruchamianiem dzięki technologii Plug and Play pozwala to znacznie obniżyć całkowity koszt utrzymania (TCO) w porównaniu z innymi systemami napędowymi. Dostępny od lata 2021.



- moc: 0,35 – 3,0 kW;
- ekstremalnie wysoka sprawność systemu;
- kompaktowa konstrukcja zmywalna;
- minimalizacja nakładów na konserwację;
- rozwiązanie systemowe zapewniające łatwe uruchamianie i Plug and Play.

Wersja:

- rozwiązanie Plug and Play zapewniające szybkie uruchamianie;
- konstrukcja higieniczna;
- elastyczne opcje montażu: kołnierz B5, kołnierz B14.

Charakterystyka:

- kompaktowa przestrzeń montażowa, a tym samym oszczędność miejsca;
- wysoka gęstość mocy;
- cichobieżność wynikająca z bardzo małej emisji hałasu;
- zmniejszone nakłady na konserwację dzięki mniejszej liczbie części podlegających zużyciu.

NORD Napędy Sp. z o.o.
www.nord.com/pl/home-pl

NOWOŚCI TECHNICZNE

Od stanowiska wystawowego do łodzi z iguverse

Poznaj z bliska systemy podnośników do łodzi i jachtów z dowolnego miejsca na świecie: klienci H+B technics mogą z tego korzystać dzięki igus metaverse.

Jeśli jesteś szczęśliwym posiadaczem łodzi żaglowej lub jachtu, zazwyczaj potrzebny jest również ponton, aby zabrać pasażerów z kotwicowiska na ląd i z powrotem – bez ich zamoczenia. Wymaga to systemu podnoszenia, garażu lub platformy do opuszczania pontonu do wody. Firma H+B technics z Münster koncentruje się właśnie na tym rynku, oferując niestandardowe systemy podnośników. Od lat polegają oni na motion plastics firmy igus. Teraz H+B technics prezentuje swoje produkty również w świecie wirtualnym – korzystając z przemysłowego metaverse igus.

Zakotwiczenie w pięknej zatoce, nurkowanie z rurką lub kilka okrążeń na skuterze wodnym: tak wielu właścicieli łodzi i jachtów wyobraża sobie udane wakacje. Aby bezpiecznie opuścić pontony lub skutery wodne do wody lub je przechowywać, wymagany jest niezawodny system podnoszenia lub tylny garaż. Dokładnie to oferuje H+B technics ze swoimi konfigurowalnymi systemami dla przemysłu żeglarskiego. „Ponieważ chcieli zaprezentować produkty klientom i zainteresowanym odwiedzającym targi w jeszcze łatwiejszy i bardziej elastyczny sposób, firma zleciła odtworzenie niektórych modeli w naszym iguverse” – wyjaśnia Marco Thull, Senior Marketing Activist w igus. „Jako cyfrowa platforma współpracy w wirtualnej rzeczywistości (VR), oferuje zupełnie nowe możliwości prezentacji i rozwoju produktów” – dodaje.



igus Sp. z o.o.
www.igus.pl

Zasilacze UPS z serii DUO PL AVR USB

Zasilacze UPS z serii DUO PL AVR USB stanowią idealną ochronę dla urządzeń w biurze oraz domu. Zabezpieczają podłączone urządzenia przed spadkami oraz zanikami napięcia w sieci, zapewniając ich dłuższe i pewniejsze działanie. Głównym przeznaczeniem zasilaczy z serii DUO PL AVR USB są: komputery PC, urządzenia telekomunikacyjne (switche, routery), monitory oraz urządzenia fiskalne. Oferowana seria zasilaczy wyposażona została w interfejs komunikacyjny HID USB, który umożliwia współpracę UPS-a z innymi urządzeniami bez konieczności instalowania oprogramowania. Dodatkowo dzięki autorskiemu oprogramowaniu PowerSoft istnieje możliwość monitoringu i konfiguracji



zasilacza DUO PL AVR USB. Bezpłatny software daje użytkownikowi informacje o trybie pracy UPS-a, jego obciążeniu, stanie naładowania akumulatora oraz czasie autonomii. Wbudowany układ automatycznej regulacji napięcia sieciowego AVR (podwyższający i obniżający), umożliwia dostosowanie nieprawidłowego napięcia wejściowego do poziomu akceptowalnego przez odbiorniki, bez zużywania energii z akumulatorów. Zaimplementowany w zasilaczu układ umożliwia automatyczny restart UPS po rozładowaniu akumulatorów i po powrocie napięcia zasilającego, a zastosowana funkcja „zimnego startu” umożliwia uruchomienie zasilacza UPS bez podłączonego zasilania z sieci.

Więcej informacji znajdą Państwo na naszej stronie internetowej: <https://ever.eu/product/pl/ups-ever-duo-850-pl-avr-usb>

EVER Sp. z o.o.
www.ever.eu

Nowa seria przeciwybuchowych silników budowy wzmocnionej (Ex eb wg ATEX) w klasie sprawności IE3 (PREMIUM)

CELMA INDUKTA SA należąca do Grupy Cantoni, to wieloletni producent szerokiej gamy trójfazowych silników elektrycznych, w tym silników o konstrukcji przeciwybuchowej, przeznaczonych dla przemysłu górniczego i chemicznego.



Pierwsze silniki do stref zagrożonych wybuchem zostały wprowadzone do naszej produkcji już w latach 50. ubiegłego wieku.

Uwzględniając ponad 60-letnie doświadczenie w produkcji silników Ex oraz biorąc pod uwagę nowe wymagania w zakresie minimalnego poziomu sprawności wynikające z Rozporządzenia Komisji Europejskiej UE 2019/1781 & 2021/341, CELMA INDUKTA SA zaprojektowała, a następnie zaatestowała (certyfikat ATEX) nową serię silników przeciwybuchowych budowy wzmocnionej (Ex eb) typu Ex3SIE wielkości 90 ÷ 180, przeznaczonych dla przemysłu chemicznego (grupa II, strefa 1 lub 2). Nowa seria silników zastąpiła serię ExSg/ExSh produkowaną przez CELMA INDUKTA SA od ponad 20 lat. Jest standardowo oferowana w zakresie mocy 0,75 kW ÷ 22 kW oraz w klasie sprawności IE3, a więc już teraz przewyższając wymagania wynikające z ww. Rozporządzenia Komisji (UE).

Szczegółowe dane techniczne silników serii **Ex3SIE** można znaleźć na naszej stronie internetowej <https://www.cantonigroup.com/pl/page/silniki/details/1/735>

CANTONI MOTOR S.A.
www.cantonigroup.com

DOVE C'È
POTENZA
NOI CI METTIAMO
IL CUORE

www.phoeniximage.it

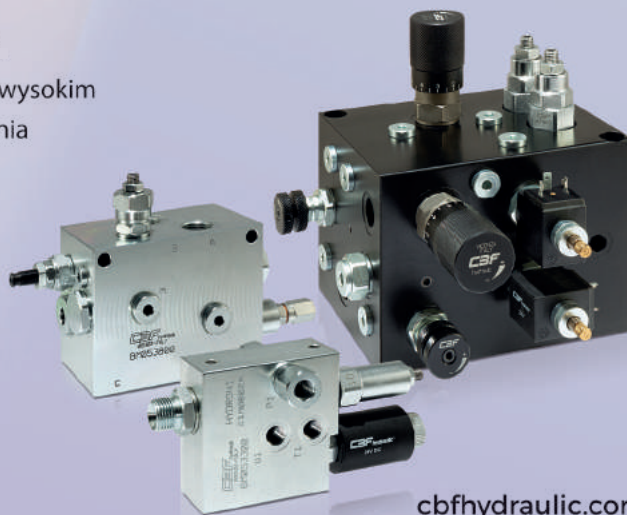


Nie tylko serce, ale także elastyczność

Możemy zaprojektować i wyprodukować zawory hydrauliczne o wysokim stopniu dostosowania, aby spełnić wszelkie szczególne wymagania dotyczące wydajności.

CBF hydraulic®
HYDRAULIC VALVES AND COMPONENTS

W samym sercu pracy



cbfhydraulic.com

Steruj produkcją z nowymi sterownikami PLC

Szybki, stabilny i łatwy w obsłudze – taki jest nowy sterownik PLC M firmy Fatek. Fatek to marka znana z tworzenia niezawodnych i prostych rozwiązań w branży automatyki przemysłowej, m.in. paneli HMI, serwonapędów i sterowników PLC. Nowy sterownik M łączy w sobie niezawodność marki wraz z nowoczesnością innych popularnych sterowników konkurencji. Nowa seria sterowników zapewnia użytkownikom duży zakres precyzji i wydajności. Teraz sterowanie produkcją z PLC M będzie jeszcze szybsze i wygodniejsze. Dlaczego tak uważamy? Dowiesz się tego z naszego artykułu.



Sterownik M ma również możliwość jednoczesnego sterowania nawet 16-osiowymi napędami serwo bez potrzeby rozszerzania modułów sterowania ruchem lub łączenia kilku procesorów. Pozwala to na precyzyjne, wieloosiowe i zsynchronizowane w czasie sterowanie kooperacyjne, natomiast każda oś może być wykorzystywana do realizacji zaawansowanego sterowania synchronizacją ruchu.



Wysoki poziom wydajności, precyzji i szybkości

Sterownik PLC M to wysokowydajny sprzęt przeznaczony do przeprowadzania operacji logicznych. Architekturę systemu charakteryzuje niskie zużycie energii i wysoka stabilność, a także brak wymogu korzystania z wentylatorów i radiatorów. Sterownik nie potrzebuje skomplikowanego i obszernego systemu operacyjnego, aby mógł działać bez opóźnień po włączeniu zasilania.

PLC M potrafi w precyzyjny sposób realizować skomplikowaną i masową liczbę poleceń sterowania ruchem w czasie rzeczywistym, nie wpływając na czas skanowania. Wynika to z dedykowanego procesora sterowania ruchem, który niezależnie przetwarza zadania polegające na sterowaniu ruchem.

Poza wysoką wydajnością i precyzją nowy sterownik wyróżnia innowacyjny wysokowydajny procesor i algorytm, dzięki którym osiąga najwyższą prędkość przetwarzania poleceń do 0,8 ns.

Błyskawiczna transmisja danych

Seria M jest znacznie szybsza od poprzedniej serii FBs. Transmisja danych wprowadzona w serii M to Fatek HyperBus, która jest 10-krotnie szybsza od połączenia z wykorzystaniem CANbus'a.

Sterownik PLC M jest tak zwanym Hard PLC, co oznacza, że po włączeniu zasilania zaczyna wykonywać zlecony program praktycznie od razu, bez konieczności oczekiwania na załadowanie się oprogramowania. Przyspiesza to proces produkcji, zmniejszając czas przestoju na linii produkcyjnej. Rozwiązanie Hard PLC jest jednym z najszybszych na rynku. Ten hardware został zaprojektowany w taki sposób, aby wykonywał operacje logiczne z dużą wydajnością i mniejszym poziomem zużycia energii.

Wytrzymałe łączenia

Połączenie modułów w serii FBs dotychczas przebiegało przez tasiemki, ale w serii M połączenie jest zrealizowane za

pomocą specjalnych gniazd z dodatkowym połączeniem na górze i na dole sterownika, które jest wykonane na sztywno. Konstrukcja lokalnego złącza magistrali z opatentowanymi połączeniami absorbującymi wibracje łagodzi wpływ drgań wywołanych przez maszynę i środowisko.



Szybkie okablowanie bez użycia narzędzi dzięki złączom typu push-in zapewnia mocne połączenie styków w celu uniknięcia słabej jakości kontaktu. Dzięki temu otrzymujesz większą ochronę przed utratą danych spowodowaną słabym połączeniem. Jest to rozwiązanie szczególnie polecane dla przemysłu maszynowego i transportowego.



W celu dodatkowego zabezpieczenia pamięć programów i danych jest oparta o nieulotną pamięć. Wobec tego bateria nie jest już potrzebna do utrzymania wewnętrznej pamięci danych. Nie musisz obawiać się już o utratę danych czy uszkodzenia spowodowane brakiem zasilania z baterii.

Dla zwiększenia wygody użytkownika sterownik można rozszerzyć o 64 moduły pozwalające na obsługę 2048 wejść/wyjść cyfrowych, 256 wejść/wyjść analogowych oraz 6 modułów komunikacyjnych RS232 i RS485. W modułach analogowych zastosowano dodatkowe funkcje takie jak autotuning i skalowanie.

Dodatkowo w każdym module można zastosować

mikrokontroler, który przejmuje część operacji wykonywanych przez jednostkę główną. Dzięki temu wykonywanie całego programu jest bardziej stabilne i wydajne.

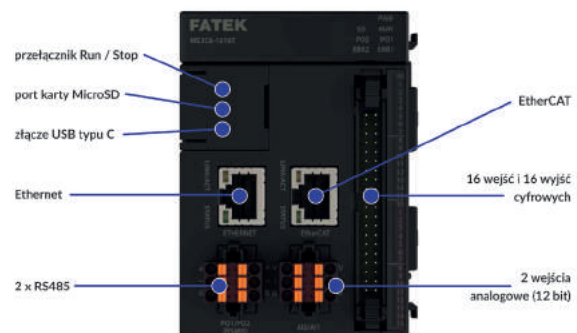
Tagi

W dotychczasowych sterownikach Fatek najbardziej brakowało użytkownikom tagów, dlatego wprowadzamy je w serii M. Znaczniki mogą być globalne, czyli wykorzystywane w całym programie lub lokalne, czyli używane np. w podprogramie. Tagi mogą być wartością bitową, stringiem, a także rejestrami 16- lub 32-bitowymi. Można je również importować i eksportować np. do panelu HMI.

Sterownik posiada również swoje własne tagi systemowe, które odnoszą się do konkretnych funkcji sterownika i je również można eksportować w formacie CSV. Oprogramowanie pozwala nam dodatkowo tworzyć kopię zapasową programu. W momencie, gdy rozpoczynamy pisanie programu – system automatycznie zapisuje zmiany i w wypadku awarii możemy je łatwo odzyskać.

Budowa

Jednostka główna serii M jest znacznie węższa od poprzedniej wersji FBs 32M, która miała 13 cm szerokości, podczas gdy seria M ma 6,5 cm. Przy zastosowaniu większej liczby takich kompaktowych urządzeń, np. w swojej szafie sterowniczej, możesz zmniejszyć przestrzeń przeznaczoną dla danego stanowiska produkcyjnego. W rezultacie twoja produkcja zajmuje mniejszą przestrzeń i oszczędzasz na braku konieczności rozbudowywania swojej szafy sterowniczej.

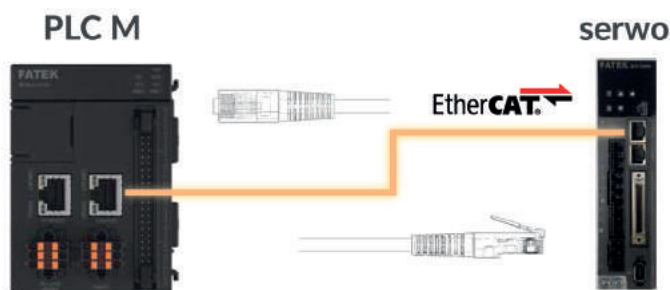


Seria M standardowo zawiera dwa porty RS485, każde po 16 cyfrowych wejść i wyjść, 2 wejścia analogowe o rozdzielczości 12 bitów, rozbudowane porty komunikacyjne – Ethernet, EtherCat, złącze USB C i port karty MicroSD.

Wykorzystanie powszechnie dostępnego USB typu C jako standardowego interfejsu programowania sprawia, że ładowanie, pobieranie oraz monitoring i edycja online projektów jest znacznie prostsza.

Dzięki rozbudowanemu portowi EtherCat sterownik może obsługiwać do 20 osi: 16 po protokole EtherCat i 4 krokierunek. W zależności od sterownika – w tej serii są 3

podserie – możemy obsługiwać do 4 osi szybkich wejść i do 8 osi szybkich wyjść. Przy czym szybkie wejścia/wyjścia w tym sterowniku mają częstotliwość 200 kHz.



Nowy sterownik PLC M od Fatek oferuje szybkość, stabilność i łatwość obsługi, które są tak istotne w automatyce przemysłowej. Dzięki rozwiązaniom takim jak błyskawiczna transmisja danych przez Fatek HyperBus, wytrzymałe łączenia odporne na wibracje, a także możliwość rozszerzenia o dodatkowe moduły, serię M można uznać za synonim efektywności i precyzji. Wprowadzenie tagów, zarówno globalnych, jak i lokalnych, daje użytkownikom niezrównaną elastyczność w programowaniu i zarządzaniu systemami. Ponadto, wyjątkowa konstrukcja pozwala na znaczną oszczędność przestrzeni i energii, jednocześnie zapewniając najlepsze w swojej klasie funkcje sterowania ruchem i interpolacji. Wszystko to sprawia, że sterownik PLC M jest idealnym wyborem dla każdego, kto poszukuje niezawodności i innowacyjności w sterowaniu produkcją.

Magistrala EtherCAT może być również bezproblemowo połączona z serwomechanizmami EtherCAT innych marek, oferując niezawodną i wysoce efektywną metodę sterowania, a także zapewniając szybszą prędkość transmisji. Okablowanie realizowane jest przy użyciu standardowych kabli RJ-45, co zwiększa efektywność montażu i zmniejsza koszty utrzymania.



FATEK
POLSKA

FATEK POLSKA Sp. z o.o.
ul. Siwka 11, 31-588 Kraków
tel. 533 329 921

Nowinki z branży

ZŁOTE NANODRUTY W PRZENOŚNYM CZUJNIKU

Zespół badawczy kierowany przez profesora Sei Kwang Hahna i dr Tae Yeon Kima z Uniwersytetu Naukowo-Technologicznego w Pohang (POSTECH) wyko-rzystał złote nanodrut do opracowania zintegrowanego, przenośnego czujnika skutecznie mierzącego i przetwarzającego dwa sygnały biochemiczne jednocześnie. Wyniki badań zaprezentowano w *Advanced Materials*.

Urządzenia do noszenia dostępne w różnych postaciach odgrywają kluczową rolę w wykrywaniu sygnałów fizycznych, chemicznych i elektrofizjologicznych celem diagnozowania chorób i leczenia. Ostatnie postępy w badaniach koncentrują się na opracowywaniu urządzeń, które będą w stanie mierzyć wiele sygnałów biologicznych jednocześnie. Jednak głównym wyzwaniem są odmienne materiały potrzebne do pomiaru każdego z nich, co prowadzi zwykle do uszkodzenia interfejsu, skomplikowanej produkcji i zmniejszonej stabilności urządzenia. Dodatkowo

zróżnicowane analizy sygnałów wymagają budowania skojarzonych systemów i algorytmów przetwarzania.

Zespół z POSTECH sprostali temu wyzwaniu, używając nanodrutów ze złota o różnych formach. Chociaż powszechnie stosowane w urządzeniach do noszenia są nanodrut z srebra znane ze swojej wyjątkowo małej grubości, lekkości i doskonałej przewodności, zespół postanowił połączyć je ze złotem.

Opracowali przewody, początkowo powlekając złotem zewnętrzną część nanodrutów srebra, tłumiąc w ten sposób zjawisko galwaniczne. Następnie utworzyli puste w środku złote nanodrut poprzez selektywne wytrawianie srebra. Nanodrut z złota reagowały na zmiany temperatury, podczas gdy puste w środku nanodrut z złota wykazywały dużą wrażliwość na niewielkie zmiany naprężenia. Następnie nanodrut naniesiono na podłoże wykonane z kopolimeru SEBS. Wykorzystując dwa

rodzaje złotych nanodrutów opracowano tym samym zintegrowany czujnik zdolny do pomiaru zarówno temperatury, jak i odkształcenia. Dodatkowo badacze zaprojektowali dedykowany obwód logiczny do analizy sygnałów. Podejście to doprowadziło do pomyslnego stworzenia inteligentnego systemu urządzeń do noszenia, który nie tylko przechwytyuje, ale także analizuje sygnały, a wszystko to przy użyciu jednego materiału.

Sensory wykazały niezwykle skuteczną w wykrywaniu subtelnych drgań mięśni, identyfikacji wzorców bicia serca, rozpoznawaniu mowy na podstawie drżenia strun głosowych i monitorowaniu zmian temperatury ciała. Warto zauważyć, że utrzymywały wysoką stabilność, nie powodując uszkodzeń powierzchni stykowych materiałów. Ich elastyczność i doskonała rozciągliwość pozwoliły im idealnie dopasowywać się do zakrzywionej skóry.

Źródło: arcweb

PODZIEMNA NIEZAWODNOŚĆ NA KAŻDYM POZIOMIE

Wkraczaj w przyszłość
z pewnością siebie!
Nasze filtry z certyfikatem
ATEX robią różnicę

ATEX 

Filtry do stref
zagrożonych wybuchem



in @ y f



mpfiltri.com

PASSION  PERFORM

 **MPFILTRI**[®]

Przewodnik po technologii prowadnic liniowych

Prowadnice liniowe są niezbędne w każdym środowisku przemysłowym, ułatwiając przenoszenie wyposażenia i przedmiotów na linii produkcyjnej. Marcus Schneck, dyrektor generalny norem, wyjaśnia, na co należy zwracać uwagę przy wyborze prowadnicy liniowej.

Biorąc pod uwagę aspekt kulturowy, termin «liniowy» zyskał niezasłużone negatywne znaczenie w ciągu ostatnich kilku dekad. Stwierdzenie, że coś jest liniowe, oznacza sugestię, że brakuje mu złożoności, jest zwyczajne, proste, nie ma alternatyw i oferuje ograniczone możliwości wyboru.

Oczywiście w przypadku produkcji, właśnie dlatego liniowość jest tak ważna. W wymagających zastosowaniach, takich jak automatyzacja fabryk, niebezpieczeństwo polega na tym, że systemy lub procesy nie są wystarczająco liniowe. Prawie prosto nie wystarczy – linie produkcyjne zależą od maszyn, które będą niezawodnie poruszać się wzdłuż wcześniej określonej osi przez cały czas.

Aby osiągnąć taką jakość przesuwu liniowego, inżynierowie stosują prowadnice liniowe. W zasadzie jest to ta sama technologia, która pozwala ludziom każdego dnia na całym świecie niezawodnie i bezproblemowo otwierać szuflady na ubrania. Jednak w warunkach

fabrycznych stawka jest znacznie wyższa. Prowadnica liniowa musi być wytrzymała i minimalizować tarcie. Powinna także gwarantować wydajność, wykonując tysiące, jeśli nie miliony, powtarzalnych ruchów oraz przeciwstawiać się działaniu różnych sił bez ulegania deformacji.

Która prowadnica liniowa będzie odpowiednia?

Znalezienie odpowiedniej prowadnicy liniowej nie jest prostą sprawą i ważne jest, aby dokonać odpowiedniego wyboru. Istnieją dwa główne typy systemów prowadnic liniowych, z których każdy posiada cechy charakterystyczne.

Prowadnice ślizgowe to prowadnice liniowe, w których poszczególne elementy nie są oddzielone elementami tocznymi. Natomiast prowadnice rolkowe (wałeczkowe) oparte są na mechanizmie obrotowym, w którym elementy toczne, takie jak rolki lub łożyska kulkowe, obracają się między dwoma ruchomymi elementami.

W obu przypadkach efekt końcowy jest taki sam: blok liniowy/wózek porusza się do przodu i do tyłu wzdłuż płaszczyzny, na której znajduje się szyna.

Prowadnice ślizgowe

Systemy prowadnic liniowych obejmują prowadnice typu jaskółczy ogon firmy norem, które zapobiegają podnoszeniu się elementu prowadzącego podczas ruchów obrotowych. Konstrukcja powierzchni ślizgowych zapewniająca pełny kontakt z ładunkiem sprawia, że prowadnice tego typu doskonale nadają się do absorpcji i tłumienia wstrząsów oraz wibracji.

Kolejną opcją są prowadnice teleskopowe – norem oferuje obecnie 33 typy, wzory i rozmiary, zapewniające efektywny ruch dla obciążeń od 10 kg do 450 kg. Tworząc tę obszerną gamę, firma położyła szczególny nacisk na zmniejszenie tarcia, hałasu i wymogów konserwacyjnych.





Szyny ślizgowe są standardowo produkowane ze stali, ale są również dostępne w wersji ze stali nierdzewnej lub aluminium. Stal nierdzewna jest odporna na korozję i gwarantuje maksymalny poziom higieny, stanowiąc idealne rozwiązanie dla sektora techniki medycznej. Dla porównania aluminium jest lekkie, dzięki czemu stanowi optymalne rozwiązanie dla branż, takich jak przemysł lotniczy, gdzie liczy się każdy gram.

Prowadnice rolkowe (wałeczkowe)

Element toczny ustalający (taki jak łańcuch rolkowy) utrzymuje kontrolę nad elementem tocznym i zapewnia, że prowadnica pracuje tak cicho, jak to możliwe. Konstrukcja prowadnic rolkowych obejmuje profilowane szyny prowadzące i liniowe łożyska kulkowe.

Systemy prowadnic rolkowych firmy norelem składają się z szyn prowadzących o długości do 4080 mm oraz kompaktowej i wytrzymałej konstrukcji o wymiarach 20 mm, 30 mm i 45 mm. W zależności od



wielkości i wymiarów systemu prowadnic wałeczkowych mogą pracować z obciążeniami statycznymi do 5500 N i obciążeniami dynamicznymi do 12 280 N.

Połączenie stałej i ruchomej szyny łożyskowej zapobiega irytującemu przechylaniu i niepożądanemu zużyciu systemów prowadnic rolkowych. Gwarantuje to precyzyjne działanie, a trwale nasmarowane łożysko toczne zapewnia bezobsługową pracę.

Innym typem prowadnic rolkowych są wersje posiadające recyrkulacyjne elementy toczne. Elementy toczne krążą w obrębie bloku liniowego i poruszają się razem z nim, a nie oddzielnie, jak gąsienice czołgu.

Jak wybrać właściwą prowadnicę?

Zasadniczo wysoka jakość prowadnicy zależy od jej kształtu, dokładności pozycjonowania i braku tarcia. Oznacza to, że przy określaniu i wymiarowaniu systemu prowadnic liniowych można zastosować logiczne podejście.

Po dokładnym określeniu najważniejszych parametrów wymaganych dla danej aplikacji można określić z wysokim prawdopodobieństwem czy najlepszym systemem będzie prowadnica ślizgowa, czy rolkowa.

Na podstawie tej decyzji można następnie zawęzić wybór w oparciu o określone zmienne, takie jak prędkość, obciążenie, rodzaj materiału, wymogi konserwacyjne i inne.

Wybór systemów liniowych norelem

Firma norelem z dużym zaangażowaniem i doświadczeniem pomaga klientom w wyborze odpowiedniego systemu prowadnic liniowych. Prowadnice liniowe firmy są używane w tak różnych branżach, jak produkcja półprzewodników, robotyka, pakowanie i technologia medyczna – chociaż, co zrozumiałe, głównym obszarem zastosowania jest automatyzacja fabryk.

W razie potrzeby firma chętnie doradza klientom w zakresie właściwej specyfikacji pozycjonowania, manipulowania, podnoszenia lub obracania elementów produkcyjnych. Oznacza to, że systemy prowadnic liniowych norelem można montować zgodnie z konkretnym zastosowaniem klienta.

W skrócie prowadnica liniowa to proste urządzenie, które dobrze wykonuje proste zadanie. Następnym razem, słysząc narzekania, że coś jest zbyt liniowe, wystarczy wskazać prowadnicę liniową i przypomnieć, że czasami prostota jest dokładnie tym, czego potrzeba.

Jak standardowe komponenty norelem pomagają kształtować bardziej zrównoważoną produkcję opakowań

W miarę wyznaczania przez rządy nowych celów dotyczących zmniejszenia ilości odpadów z tworzyw sztucznych i zerowej emisji netto dwutlenku węgla, Marcus Schneck, dyrektor generalny firmy norelem, analizuje w jaki sposób – poprzez zwiększenie

produktywności i wydajności standardowych komponentów – można dążyć do bardziej zrównoważonej produkcji opakowań.

Opakowania są stale obecne w naszym współczesnym życiu. Prawie wszystko znajduje się w jakiejś osłonie

ochronnej – od małych przyborów toaletowych, po duże paczki. Wzrost konsumpcji i stale rosnąca liczba produktów oznacza, że wymagana jest coraz większa ilość materiałów opakowaniowych. W sytuacji ciągle zmieniającego się globalnego ekosystemu i coraz bardziej

kurczących się zasobów nie można utrzymać tempa, w jakim przybywa odpadów z materiałów opakowaniowych. Jednak równie ważną rolę jak materiały, z których wykonane są opakowania, odgrywają maszyny i urządzenia użyte do ich produkcji – a w szczególności ich wydajność działania i efektywność wykorzystywania źródeł energii.

Dzięki zobowiązaniu rządu brytyjskiego do osiągnięcia zerowej emisji netto do 2050 r. i inicjatywie Smart Sustainable Plastic Packaging Challenge, dążącej do radykalnego zmniejszenia odpadów pochodzących z tworzyw sztucznych do 2025 r., wywierana jest obecnie silna presja na producentów opakowań, aby wprowadzali innowacje i opracowywali nowe materiały oraz alternatywne metody konstrukcyjne, które zmniejszają negatywny wpływ na środowisko. Osiągnięto już wiele, aby opakowania i ich produkcja stały się bardziej zrównoważone, a wiele innowacji w zakresie wytwarzania produktów w znacznym stopniu przyczynia się do zapewnienia bardziej 'zielonej' przyszłości.

Branża opakowaniowa jako istotny gracz na globalnym rynku gospodarczym, mający ogromny wpływ na zrównoważony rozwój, nieustannie stara się zoptymalizować sposób pakowania produktów, poczynając od pozyskiwania bardziej przyjaznych dla środowiska materiałów, a kończąc na zwiększonym poziomie recyklingu i minimalizacji opakowań w jak największym stopniu – podejmuje się wiele inicjatyw optymalizujących zrównoważony rozwój sektora opakowań.



Jednym z elementów wpływających na zrównoważony rozwój branży jest zwiększenie wydajności i produktywności maszyn oraz procesów produkcyjnych w celu zmniejszenia ilości odpadów, przyspieszenia operacji pakowania, a co najważniejsze, zapewnienia, że maszyny będą jak najbardziej przyjazne dla środowiska. W tym miejscu pojawia się kwestia związku między standardowymi komponentami maszyn a wzrostem zrównoważonego rozwoju w branży opakowaniowej.

Standardowe komponenty maszyn zapewniają wydajność i produktywność

W celu zapewnienia bardziej zrównoważonego wytwarzania opakowań firma norem koncentruje się na trzech głównych obszarach doskonalenia produkcji w oparciu o zastosowanie standardowych komponentów maszyn. Wszystkie one wiążą się z wydłużeniem żywotności części – kwestią odporności na zużycie i trwałości, łatwości utrzymania i wysokości kosztów czyszczenia. Sprawia to ostatecznie, że komponenty te są bardziej zrównoważone, ponieważ produkty o długiej żywotności nie wymagają dodatkowej energii do produkcji części zamiennych. Podobnie, trwalsze komponenty standardowe wymagają mniejszych nakładów konserwacyjnych i zapewniają wyższą wytrzymałość maszyn i płynniejsze procesy.

Zanim zostanie omówiona kwestia »jak«, należy przedstawić komponenty norem opracowane pod kątem zwiększenia wydajności w branży produkcji opakowań.

Firma norem oferuje standardowe komponenty, które można wykorzystać w dwóch różnych dziedzinach pakowania. Pierwszą z nich są komponenty, które trafiają do ogólnej produkcji opakowań, takie jak kulki transportowe (kulowe elementy transportowe), siatki ochronne, plastikowe nasadki ochronne, maty siatkowe i plastikowe separatory do europojemników.

Drugi rodzaj standardowych komponentów pomaga w produkcji opakowań do zastosowań w obszarach o podwyższonych wymogach higienicznych – to



części robocze i elementy maszyn, które spełniają rygorystyczne wymagania higieniczne i należą do asortymentu noremem Hygienic DESIGN. W tym wypadku wszystkie łuki, przejścia i skosy elementów zostały zaprojektowane bez ostrych narożników, aby ograniczyć możliwość zwiłzania i ułatwić dokładne czyszczenie.

Wpływ materiałów na poprawę zrównoważonego rozwoju

Firma noremem preferuje stosowanie stali nierdzewnej z dodatkiem wysokiej jakości pierwiastków stopowych oraz tworzyw sztucznych o dużej odporności chemicznej. Materiały te nie tylko zapewniają długą żywotność produktów, ale także w przypadku, gdy komponenty nie będą już używane, mogą zostać podane recyklingowi, eliminując marnotrawstwo surowców.

Przykładem jest seria Hygienic DESIGN, która charakteryzuje się gładkim wykończeniem powierzchni i płynnymi przejściami. Elementy te są pozbawione nacięć, zadziórów, wgłębień i ubytków, a także mają bardzo małe promienie wewnętrzne i wyróżniają się wykończeniem powierzchni o średniej chropowatości Ra 0,8, co zapewnia łatwe ich czyszczenie. Aby ułatwić częste zmywanie, produkty są odporne na działanie wielu środków czyszczących.

Oprócz tego noremem zapewnia przestrzeganie wymaganych praktyk podczas procesów inżynierskich, produkcji i projektowania standardowych komponentów, które zostaną użyte w projekcie Hygienic DESIGN. W szczególności brane są pod uwagę dyrektywy EU10/2011 i FDA CFR21



dotyczące produkcji i wprowadzania na rynek materiałów z tworzyw sztucznych, które będą miały lub mogą mieć kontakt z żywnością.

Logistyka i zrównoważony rozwój idą w parze

Jednym z kluczowych obszarów, który ma wpływ na poprawę zrównoważonego rozwoju jest logistyka. W trakcie dostawy produktów do klientów siatki ochronne, plastikowe nasadki ochronne, maty siatkowe i plastikowe separatory chronią produkty przed niepożądanymi uszkodzeniami. Dzięki temu energia nie jest marnowana na wymianę uszkodzonych części.

Jeśli chodzi o produktywność to kulki transportowe ułatwiają przemieszczanie towarów i bardzo pomagają pracownikom podczas pakowania ciężkich i dużych produktów – zwiększona wydajność, jaką zapewnia wykorzystanie tych komponentów, oznacza mniej przestojów i ograniczenie zużycia energii.

Optymalizacja zrównoważonego rozwoju, dzięki zastosowaniu wysokiej

jakości materiałów, jest szczególnie widoczna w przypadku serii Hygienic DESIGN. Zastosowanie wysokiej jakości stali nierdzewnej oznacza, że komponenty te mogą być używane w wymagających zastosowaniach dłużej niż części nie spełniające tak wysokich standardów jakości, co ogranicza zużycie energii do produkcji i instalacji części zamiennych.

Zwiększenie produktywności i efektywności dotyczy nie tylko bezpośrednich klientów noremem. Firma skupia się na świadczeniu i wdrażaniu usług, które pomogą inżynierom dobrać odpowiednie komponenty. Gwarantuje to ograniczenie ogólnego zużycia energii oraz jej zbędnego wykorzystywania do realizacji zwrotów lub nadmiernej konserwacji.

Dzięki wykorzystaniu pionierskich materiałów wysokiej jakości oraz dzięki niskim kosztom konserwacji i czyszczenia można skrócić czas przestoju maszyn. Coraz bardziej wydajne i efektywne procesy produkcji opakowań są niezbędne do zapewnienia optymalnego poziomu zrównoważonego rozwoju całego sektora.

Więcej informacji na temat oferty noremem można znaleźć na stronie www.noremem.pl



noremem Sp. z o.o.

ul. Myśluborska 22

66-400 Gorzów Wielkopolski

tel. +48 572 895 704

e-mail: info@noremem.pl

www.noremem.pl

O firmie noremem

noremem to jeden z najważniejszych globalnych producentów i dostawców standardowych elementów maszyn. Firma dostarcza ponad 60000 standardowych komponentów do budowy maszyn oraz wiele produktów z zakresu automatyzacji produkcji. Dziewięćdziesiąt osiem procent pozycji jest dostępnych od ręki z magazynu wraz z ofertą pomocy technicznej na miejscu dla oferowanych produktów.

THE BIG GREEN BOOK

Jest to zarówno katalog koncepcji firmy noremem, jak i książka referencyjna. To ostateczny przewodnik z zakresu standardowych komponentów technicznych. Katalog THE BIG GREEN BOOK łączy w jednym miejscu informacje o produktach, specyfikacje i dane techniczne. Powstały przy użyciu logicznej sekwencji numerów artykułów w oparciu o etapy produkcji, zawiera odniesienia do najlepszych praktyk oraz porady i wskazówki.

SHARKBITE I JOHN GUEST AIR & PNEUMATICS



Dwa światowej klasy, niezawodne rozwiązania typu push-fit, które pasują do wszystkich zastosowań sprężonego powietrza i pneumatyki

Sprężone powietrze jest to powietrze utrzymywane pod pewnym ciśnieniem, które zwykle jest wyższe od ciśnienia atmosferycznego. W krajach europejskich od 8% do 10% energii elektrycznej jest wykorzystywane do wytwarzania sprężonego powietrza. W przemyśle (po sprężeniu do odpowiedniego ciśnienia) powietrze wykorzystywane jest jako nośnik energii do zasilania maszyn i urządzeń o napędzie pneumatycznym. Może być również stosowane jako nośnik informacji w pneumatycznych układach sterowania. Przygotowanie sprężonego powietrza realizowane jest w specjalnych urządzeniach sprężarkowych, składowane jest w zbiornikach, a jego transport odbywa się z wykorzystaniem rur i elementów instalacji pneumatycznych.



W 2018 roku nastąpiło połączenie firm John Guest i RWC. Jednym z pierwszych efektów wspólnej pracy było stworzenie nowego systemu instalacji pneumatycznej SharkBite Air – systemu mosiężnych złączy wtykowych i anodowanej rury aluminiowej, aby uprościć małe i duże komercyjne i przemysłowe instalacje sprężonego powietrza. Wysoce niezawodne mosiężne i plastikowe systemy wciskane marek RWC SharkBite i JG Speedfit uzupełniają się wzajemnie, aby ułatwić życie instalatorom, poprawić wydajność i wydajność pierścieni powietrznych oraz skrócić czas konfiguracji nawet o 50% w porównaniu z konwencjonalnymi metodami.

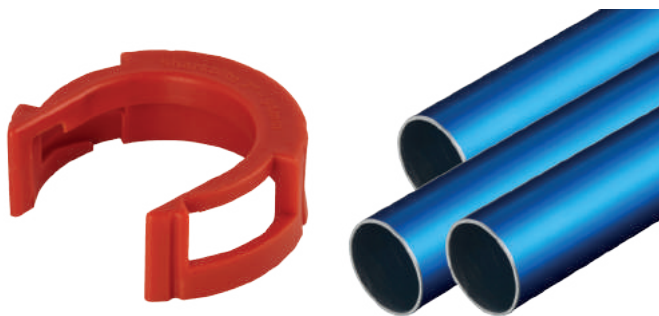
Specjalnie zaprojektowany do małych i dużych zastosowań komercyjnych i przemysłowych, SharkBite wprowadził wytrzymały system rur powietrznych typu push-fit, który może pracować pod ciśnieniem do 20 barów i przekracza standardy branżowe, zapewniając dodatkowy spokój ducha. System ten jest mile widzianym rozwiązaniem tradycyjnych wyzwań w branży, takich jak długi czas instalacji, korozja rurociągów, spadki ciśnienia i wycieki, które prowadzą do wyższych kosztów energii.

Mosiężny system sprężonego powietrza wciskany jest dostępny w rozmiarach od 10 mm do 54 mm i zawiera konstrukcję zabezpieczającą przed manipulacją, która zapewnia bezpieczny demontaż. Gama obejmuje również kolanko 45° dla lepszego przepływu powietrza i zmniejszenia spadków ciśnienia w przewodzie powietrznym. SharkBite Air to także nowa gama zaworów



wtykowych w zakresie średnic \varnothing 15 mm do \varnothing 54 mm – od tak dawna oczekiwanych przez instalatorów.

Nasi klienci borykają się z wieloma problemami związanymi z wydajnością miedzianych i stalowych instalacji sprężonego powietrza. Systemy te są podatne na korozję i z czasem ulegają degradacji, co powoduje wycieki i spadki ciśnienia, a także wpływa na zużycie energii, cykl życia sprzętu



i wydajność użytkowania. Konserwacja i serwisowanie konwencjonalnych instalacji jest również wyzwaniem i wiąże się z długimi przestojami, ponieważ rury i złącza muszą być gwintowane, zaciskane, lutowane lub sklejane. Dzięki naszej gamie SharkBite Air & Pneumatics montaż instalacji jest znacznie szybszy, a połączenia można wykonać bez użycia narzędzi za pomocą prostego działania na wciśnięcie. Mosiężne złącza i rury z anodyzowanego aluminium są wysoce odporne na korozję, zapewniając optymalny przepływ i jakość powietrza, jednocześnie wydłużając cykl życia i wydajność systemu i sprzętu.

Nowe rozwiązania SharkBite Air & Pneumatics uzupełniają istniejącą gamę lekkich plastikowych złączy wtykowych John Guest firmy RWC i rur przeznaczonych do małych i średnich obiektów, do 10 barów, takich jak warsztaty czy serwisy motoryzacyjne. Dostępne w rozmiarach od 3 do 28 mm. John Guest oferuje szybki montaż za pomocą prostego mechanizmu push-fit, który eliminuje konieczność stosowania narzędzi, rur gwintowanych, rozpuszczalników i kleju. Nasza unikalna konstrukcja pierścienia zaciskającego mocno i bezpiecznie blokuje i utrzymuje rurę na miejscu, nie deformując jej i nie ograniczając przepływu. Systemy powietrzne John Guest są łatwe w rozbudowie lub modyfikacji, ponieważ są w pełni demontowalne, bez użycia narzędzi, co skraca czas konserwacji i przestojów produkcyjnych. Złącza są dostępne w wersji z tworzywa sztucznego lub mosiądzu, w tym unikalny separator wody, który usuwa wilgoć z przewodu powietrznego, poprawiając wydajność i trwałość systemu.

Zarówno plastikowe, jak i mosiężne systemy wciskane doskonale nadają się do obecnego trendu elastycznych fabryk, w których układy fabryk muszą dostosowywać się i zmieniać szybciej

niz kiedykolwiek wcześniej przy minimalnych przestojach. Wszystkie złącza i rury można łatwo zdemontować, a następnie zmienić, przedłużyć lub zmodyfikować w ciągu kilku sekund. Rozwiązania te są również z natury zrównoważone – rury i złącza są wielokrotnego użytku i wymienne, posiadają akredytacje UKAS i BCAS.

RWC

Reliance Worldwide Corporation
Reliance Worldwide Distribution (Europe) Ltd.

Oddział Polska

ul. Starołęcka 7, 61-361 Poznań

tel. +48 61 87 80 408

e-mail: info.pl@rwc.com

www.rwc.com

www.johnguest.com

Aby uzyskać więcej informacji o naszej rodzinie marek RWC oraz jak nasze rozwiązania mogą pomóc w codziennym życiu zapraszamy do odwiedzania nas na stronie www.rwc.com www.johnguest.com

Zawór kulowy do instalacji pneumatycznych i sprężonego powietrza

- Połączenie na wcisk
- Specjalnie zaprojektowany korpus z miedzi
- O-ring z nitrilu i pierścień chwytający ze stali nierdzewnej
- Ciśnienie robocze 18-20 bar
- Bezpieczne narzędzie do demontażu
- Zabezpieczony, zamykany uchwyt



Dziesięć pawilonów pełnych innowacji dla przemysłu

Targi ITM INDUSTRY EUROPE to kluczowe miejsce spotkań i wymiany technologicznych doświadczeń liderów branży przemysłowej. W tym roku oferta najnowszych rozwiązań dla sektora przemysłowego zajmie aż dziesięć pawilonów. Nie zabraknie nowych stref łączących naukę i biznes. To tutaj w Poznaniu rozpoczyna się transfer wiedzy oraz innowacji do dynamicznie rozwijającego się rynku. Na targach ITM od lat śledzi się światowe trendy w przemyśle.

Od targów ITM INDUSTRY EUROPE dzielą nas ostatnie tygodnie. W tym roku wydarzenie odbędzie się 4 – 7 czerwca 2024 r., tradycyjnie na Międzynarodowych Targach Poznańskich. Światowej klasy wystawcy z zakresu obróbki metali, rozwiązań dla produkcji, automatyzacji i robotyzacji szykują nowoczesne maszyny, technologie oraz premierowe rozwiązania.

– Najbliższa edycja zapowiada się bardzo dobrze. Już mamy wypełniony niemal cały teren MTP. W bloku targów ITM INDUSTRY EUROPE, Modernlog i Subcontracting szykujemy aż dziesięć pawilonów. Tegoroczna ekspozycja swoim rozmachem na pewno zaskoczy i zostanie urozmaicona interaktywnymi przestrzeniami pokazowymi. Wsłuchując się w oczekiwania zwiedzających znacznie powiększamy Salon Obróbki Powierzchni. Zaprośiliśmy do niego wiodące firmy tego sektora – mówi Anna Lemańska-Kramer, dyrektor targów ITM INDUSTRY EUROPE.

W ramach Salonu Obróbki Powierzchni będzie można na żywo zobaczyć ofertę maszyn i urządzeń do obróbki i ochrony powierzchni metali. Udział w strefie potwierdziło już ponad dwadzieścia firm w tym m.in.: Basf, Castor, Ecoline, EKO-BHL Tuszko, Indufinish. Uczestnicy będą mogli liczyć także na prezentacje poligonu lakierniczego, przygotowane przez redakcję Lakiernictwa Przemysłowego – patrona medialnego targów ITM INDUSTRY EUROPE.

Strefa Nauki i Startupów

Targi ITM INDUSTRY EUROPE są od lat „łącznikiem” świata nauki i biznesu. Tej edycji będzie towarzyszył szczególny projekt tworzony przez uczelnie i instytuty badawcze. W Strefie Nauki i Startupów uczestnicy poznają wynalazki, naukowców i nowe przedsięwzięcia. Zostaną tutaj także zaprezentowane innowacje w przemyśle oraz sposoby pozyskania dotacji na badania i rozwój. Organizatorami tej Strefy są: Porozumienie Spółek Celowych oraz Porozumienie Akademickich Centrów Transferu Technologii. To podmioty skupiające łącznie ponad 120 jednostek zajmujących się komercjalizacją wyników badań naukowych i transferem wiedzy z polskich uczelni oraz instytutów badawczych.

– Czerwcowe targi ITM INDUSTRY EUROPE są wielkim świętem przemysłu i innowacyjnych technologii. Czy we



wspólnym świętowaniu może zabraknąć świata nauki, z jego wynalazkami, spin-offami i ambitnymi planami? Nie ma mowy! To już nasza piąta Strefa w tym roku i widzimy, że ten format pogłębiania współpracy nauka – biznes się sprawdza. W Strefie będzie można poznać można wynalazki, startupy, naukowców i osoby odpowiedzialne za współpracę nauka – biznes z polskich uczelni i instytutów badawczych. To idealne miejsce na rozmowę o przyszłości własnego biznesu i tym, jak konkretnie w realizacji planów i pokonywaniu wyzwań pomoc mogą naukowcy i studenci. Zachęcam do odwiedzenia Strefy i otwartej rozmowy o wartościowej współpracy B+R. Zgodnie z naszym głównym hasłem obecności na imprezach MTP – #ZainspirujSieNauka. – przekonuje dr inż. Jakub Jasiczak, Przewodniczący Porozumienia Spółek Celowych, koordynator Strefy Nauki i Startupów.

Największa Scena TECH w Polsce

Po raz kolejny na targach ITM INDUSTRY EUROPE powstanie spektakularna, największa Scena TECH w Polsce przygotowana przez DBR77 oraz Grupę MTP.

– Ekspozycja tym razem wypełni całą halę 5G, na którą zapraszamy: dostawców robotów, integratorów, a także dostawców software. W jednym miejscu, w ramach Fabryki Przyszłości będzie można zobaczyć: roboty, startupy, Labirynt Produkcji, stanowiska AR/VR – zachęca do udziału w targach Katarzyna Szwarocka, Chief Marketing Officer z DBR77.

W Strefie DBR77 każdego dnia targów jej organizatorzy zapewnią inne atrakcje skierowane do osób zainteresowanych innowacyjnymi rozwiązaniami w przemyśle.

– Atrakcje pierwszego dnia targów na razie trzymamy w tajemnicy, natomiast drugi poświęcimy dostawcom technologii, którzy na scenie opowiedzą o swoich najnowszych rozwiązaniach. Na stoisku pokażemy 20 – 25 stanowisk zrobotyzowanych wszystkich liczących się globalnych dostawców robotów, robotów mobilnych i AGV, systemów ERP. Stanowiska będą ustawione przy ścieżce prowadzącej przez labirynt, więc będzie można prześledzić cały proces produkcji i intralogistyki – dodaje Katarzyna Szwarocka.

Trzeci dzień targów w Strefie DBR77 będzie należał do integratorów, którzy zaprezentują swoje możliwości i wezmą udział w konkursie na najlepsze wdrożenie roku. Laureatów wybiorą dostawcy technologii. Integratorzy będą obecni na stoisku przez cztery targowe dni i pokażą swoje aplikacje na ponad 20 zrobotyzowanych stoiskach.

www.itm-europe.pl

Niezależnie od kombinacji – *wygrywasz!*

Indywidualne rozwiązania napędu w 48 godzin - zamówienia od 1 sztuki wzwyż.

Idealne rozwiązanie dla każdego zastosowania - dzięki konstrukcji modułowej.

- Różne konfiguracje silników w zakresie mocy od 10 do 750 W
 - Możliwość zastosowania w dowolnej kombinacji z głowicami przekładniowymi, hamulcami, enkoderami i elektroniką
 - Elektronika do pracy z regulacją prędkości, momentu obrotowego i położenia
- Preferowane typy gotowe do wysyłki w 48 godzin.
Więcej informacji istotnych dla Państwa aplikacji: ebmpapst.com/idt-configurator

ebmpapst

engineering a better life



Enkoder

Hamulec

Elektronika

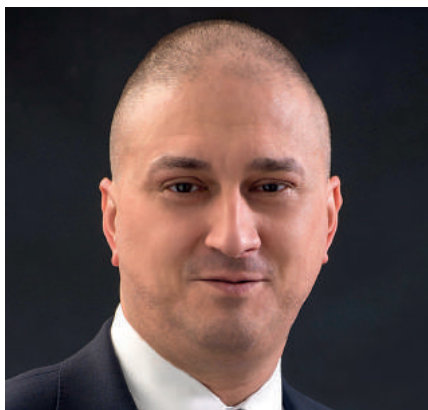
Silnik

Przekładnia

Systemowe podejście do bezpieczeństwa przemysłowego

Artur Kozłowski, Dariusz Rogowski, Michał Chrobak

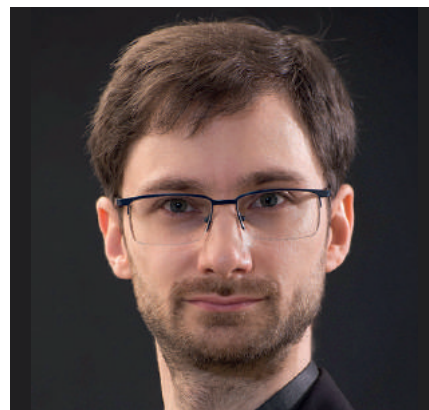
Obiekty przemysłowe są kluczowe dla gospodarki w dobie rozwoju koncepcji Przemysłu 4.0, rozwoju technologii cyfrowych, zagrożeń różnego rodzaju, wyzwań transformacyjnych. Należy kompleksowo podejść do kwestii bezpieczeństwa. Rozwiązania sprzętowe muszą być skorelowane ze świadomością ludzi poszerzoną systematycznymi szkoleniami z zakresu zagrożeń (rodzajów i typów) oraz ze sposobami działania – zgłaszania podejrzanych sytuacji czy incydentów. Bardzo ważne są regulacje, które zwiększają poziom bezpieczeństwa przedsiębiorstw, szczególnie związane ze standaryzacją i certyfikacją cyberbezpieczeństwa.



Artur Kozłowski



Dariusz Rogowski



Michał Chrobak

W obliczu rosnących zagrożeń w cyberprzestrzeni, praktyczna implementacja Dyrektywy NIS2 staje się kluczowym wyzwaniem dla organizacji w całej Europie. Dyrektywa ta, będąca odpowiedzią na dynamicznie zmieniający się krajobraz cyfrowy, nakłada na podmioty kluczowe i ważne nowe obowiązki związane z zarządzaniem ryzykiem i reagowaniem na incydenty cyberbezpieczeństwa.

Celem niniejszego artykułu jest zwrócenie uwagi na praktyczne aspekty wdrażania Dyrektywy NIS2, która może stanowić wyzwanie dla wielu organizacji.

Instytut Łukasiewicz – EMAG, będący częścią Sieci Badawczej Łukasiewicz, odgrywa istotną rolę w kształtowaniu przyszłości cyberbezpieczeństwa w Polsce. Specjalizując się w informatyce stosowanej, technicznej oraz technologiach informacyjnych, instytut koncentruje swoje działania na szeroko rozumianym cyberbezpieczeństwie, sztucznej inteligencji, analizie danych, IoT, a także na cyfrowych usługach publicznych

i badaniach laboratoryjnych.

Dzięki silnym związkom z przemysłem, instytut posiada solidne doświadczenie i wiedzę, które są niezbędne do tworzenia zaawansowanych systemów zabezpieczeń. Infrastruktura laboratoryjna umożliwia przeprowadzanie szczegółowych badań urządzeń i systemów, co przekłada się na rozwój skutecznych rozwiązań w dziedzinie cyberbezpieczeństwa.

Artykuł ten ma na celu nie tylko przedstawić wyzwania i możliwości związane z implementacją NIS2, ale również podkreślić wkład Instytutu Łukasiewicz – EMAG w ten proces. Przykłady podejścia systemowego instytutu w zakresie oferowanych rozwiązań podkreślają jego znaczącą rolę w tworzeniu bezpieczniejszego środowiska cyfrowego w Polsce.

Wyzwania cyberbezpieczeństwa. Praktyczna implementacja NIS 2

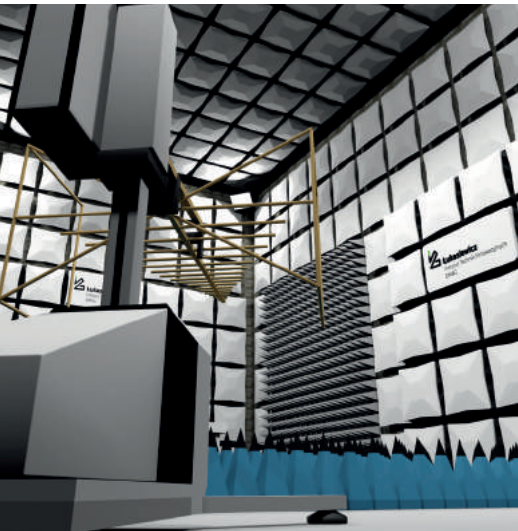
Certyfikacja cyberbezpieczeństwa, w kontekście implementacji i stosowania

wymagań dyrektywy NIS 2, wspomaga polskich producentów w zapewnieniu zgodności z dyrektywą, zwiększa zaufanie użytkowników do stosowanych zabezpieczeń oraz podnosi konkurencyjność polskich produktów, usług i procesów.

Laboratorium oceny bezpieczeństwa produktów teleinformatycznych ITSEF oraz Jednostka Certyfikująca Wyroby zapewniają usługi oceny i certyfikacji, które wspierają uzyskanie zgodności z odpowiednimi regulacjami prawnymi.

ITSEF posiada akredytację nr AB 1781 na wykonywanie badań produktów teleinformatycznych zgodnie z normami PN-EN ISO/IEC 15408 (Common Criteria – CC), PN-EN ISO/IEC 18045 (Common Evaluation Methodology – CEM) oraz komponentów przemysłowych systemów automatyki i sterowania zgodnie z normą PN-EN IEC 62443-4-2 (Technical security requirements for IACS).

Procesy oceny i certyfikacji pomagają producentom w projektowaniu zabezpieczeń, następnie umożliwiają ich



Certyfikacja cyberbezpieczeństwa



Industrial Automation and Control Systems (IACS)

- Laboratorium IEC 62443
- Jednostka Certyfikująca Wzrosty
- Security Level (SL)
- Operational Technology (OT)



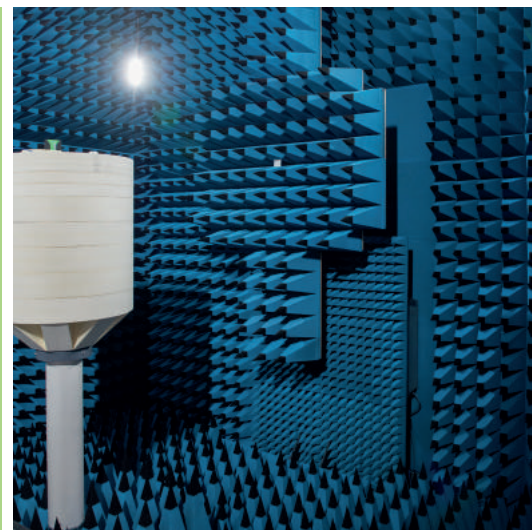
Łukasiewicz
EMAG

Common Criteria (CC)

- Laboratorium ISO/IEC 15408
- Evaluation Assurance Level (EAL)
- Information and Communications Technology (ICT)

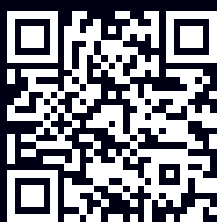


Usługi cyberbezpieczeństwa



IOT, AI,
Cyberbezpieczeństwo,
Przemysł 4.0,
Laboratoria

<https://emag.lukasiewicz.gov.pl>
32 2007-600
emag@emag.lukasiewicz.gov.pl



Zobacz więcej!

Zeskanuj QR kod
i sprawdź jakie
znaleziono rozwiązanie.

Centrum Usług Cyberbezpieczeństwa

- SOC
- Skanery podatności
- Audyty bezpieczeństwa
- Wdrażanie ISO 27001
- Wdrażanie ISO 22301
- Szkolenia

bezsronną i niezależną ocenę, wskazując niezbędne wymagania dla procesów wytwarzania bezpiecznego produktu w całym jego cyklu życia, jak i wspierają dobór funkcji bezpieczeństwa do docelowego poziomu bezpieczeństwa.

Stosowany w ITSEF lekki program oceny bezpieczeństwa produktów przemysłowych umożliwia szybką ocenę produktu z uwzględnieniem kontekstu jego użycia i wynikających z niego zagrożeń i tym samym umożliwia odpowiednio dobrać cele zabezpieczeń i wymagania na funkcje zabezpieczające.

Zespół bezpieczeństwa SOC dla infrastruktury OT

Budowa zespołów Security Operation Center (SOC) jest kluczowym elementem zarządzania bezpieczeństwem teleinformatycznym w każdej nowoczesnej organizacji. Zespoły Security Operation Center (SOC) zajmujące się monitorowaniem i reagowaniem na incydenty bezpieczeństwa teleinformatycznego są powszechne i stosowane od lat w infrastrukturach IT. Zespoły SOC są odpowiedzialne za monitorowanie, wykrywanie, analizowanie i reagowanie na incydenty bezpieczeństwa w czasie rzeczywistym. Ich rola staje się coraz ważniejsza w miarę wzrostu liczby i złożoności cyberataków. W środowiskach IT, gdzie priorytetem jest ochrona danych i zapewnienie ich poufności, integralności oraz dostępności, zespoły SOC muszą być wyposażone w zaawansowane narzędzia do analizy ruchu sieciowego, systemów detekcji intruzów (IDS), systemów zarządzania informacją o zdarzeniach bezpieczeństwa (SIEM) oraz innych technologii wspomagających szybkie identyfikowanie i blokowanie potencjalnych zagrożeń.

Wraz z adaptowaniem dobrych praktyk bezpieczeństwa teleinformatycznego ze środowisk IT do OT zapomina się niejednokrotnie o zgoła odmiennych charakterystykach obu tych infrastruktur, co ma szczególne znaczenie dla założeń działania działów SOC. Dla środowiska IT najistotniejsze jest możliwie szybkie zablokowanie zagrożenia, nawet kosztem zbyt dużej liczby blokad, natomiast w środowisku OT najważniejsza jest ciągłość działania. Zatem zespół SOC musi mieć pełny wgląd w jej funkcjonowanie oraz jak dane zdarzenie bezpieczeństwa rzutuje na ciągłość działania, w efekcie

poprawnie je obsłużyć, aby tej ciągłości nie zaburzyć.

Sposób funkcjonowania środowisk IT oraz OT również znacząco się różni, dzięki czemu pewne narzędzia IT nie mają dużej skuteczności np. w rozpoznawaniu specyficznego ruchu sieciowego w infrastrukturze OT. Dodatkowo, w środowisku OT można zastosować metodyki ochrony, które w środowisku IT ze względu na jej charakter się nie sprawdzają. Możliwe jest również w infrastrukturze OT lepsze wykorzystanie technologii AI/ML, w efekcie można zastosować większą automatyzację do uzyskania pełnej widoczności i detekcji anomalii pod kątem cyberbezpieczeństwa. W OT, które obejmuje systemy sterowania przemysłowego, automatykę budynkową, inteligentne sieci energetyczne i inne krytyczne infrastruktury, najważniejsza jest nieprzerwana praca systemów i urządzeń. W tych środowiskach, nawet krótkotrwałe przerwy w działaniu mogą prowadzić do poważnych konsekwencji, takich jak zakłócenia w produkcji, awarie systemów czy nawet zagrożenia dla życia ludzkiego. Dlatego też zespoły SOC dedykowane dla OT muszą skupiać się na zapewnieniu ciągłości działania i bezpieczeństwa procesów przemysłowych, jednocześnie minimalizując ryzyko fałszywych alarmów, które mogłyby prowadzić do niepotrzebnych przestoju.

Zarówno w IT, jak i OT, zespoły SOC muszą być zespołami wielodyscyplinarnymi, składającymi się z ekspertów w dziedzinie bezpieczeństwa cybernetycznego, analityków danych, inżynierów systemów i sieci, a także specjalistów od konkretnej branży przemysłowej. Wymaga to nie tylko głębokiej wiedzy technicznej, ale również zdolności do pracy w warunkach ciągłego napięcia i szybkiego reagowania na zmieniające się okoliczności. Ponadto, skuteczne zespoły SOC muszą być w stanie przeprowadzać regularne szkolenia i symulacje ataków, aby być przygotowanym na różne scenariusze incydentów bezpieczeństwa.

Podsumowując, zarówno w IT, jak i OT, zespoły SOC odgrywają niezwykle ważną rolę w ochronie przed cyberzagrożeniami. Jednakże, aby były one skuteczne, muszą być dostosowane do specyficznych potrzeb i wymagań

każdego z tych środowisk. Wymaga to nie tylko odpowiedniego wyposażenia technicznego i narzędziowego, ale również ciągłego szkolenia i rozwoju kompetencji zespołów, które są odpowiedzialne za bezpieczeństwo teleinformatyczne organizacji.

Wybrane technologie rozwijane przez Łukasiewicz – EMAG

- Centrum Usług Bezpieczeństwa Łukasiewicz – EMAG (CUBE): Realizuje szereg usług z różnych obszarów bezpieczeństwa, aby zapewnić ochronę kompleksową dla użytkownika i zminimalizować liczbę słabych punktów w organizacji. Bez potrzeby pokazywania inwestycji we własną infrastrukturę, organizacja może natychmiast zacząć chronić się przed cyberatakami korzystając z zasobów CUBE.
- Analiza danych, uczenie maszynowe i sztuczna inteligencja: Łukasiewicz – EMAG buduje na bazie znanych i unikalnych algorytmów analitycznych zaawansowane systemy wspomaganie decyzji działające w m.in. w obszarze przemysłu, medycyny, administracji publicznej i edukacji.
- Laboratorium ITSEF: Wykonuje ocenę bezpieczeństwa urządzeń, systemów i produktów, zarówno oprogramowania, jak i komponentów sprzętowych i sprzętowo-programowych, w następujących obszarach zastosowań: motoryzacja, teleinformatyka, energetyka i inteligentne sieci elektroenergetyczne, inteligentne opomiarowanie, przemysłowe systemy automatyki i sterowania, Internet rzeczy (IoT), sieci telekomunikacyjne, administracja publiczna, elementy infrastruktury krytycznej. Laboratorium obejmuje procesy oceny i certyfikacji zgodnie z wymaganiami międzynarodowych norm Common Criteria (ISO/IEC 15408) oraz IEC 62443 (w szczególności Laboratorium ITSEF i Jednostka Certyfikująca Wyroby). Niezależna ocena cyberbezpieczeństwa wykonana w akredytowanym laboratorium potwierdza spełnienie wymagań branżowych i stanowi wsparcie we wdrażaniu dyrektywy NIS 2.
- Laboratorium Radia i Łączności Bezprzewodowej: Nowa infrastruktura badawcza, w której otrzymujemy możliwość wykonywania testów

umożliwiających potwierdzenie zgodności wyrobu z dyrektywą 2014/53/EU (RED – Radio Equipment Directive – dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich dotyczących udostępniania na rynku urządzeń radiowych). Laboratorium jest wsparciem dla działającego w Łukasiewicz-EMAG Laboratorium Badań Kompatybilności Elektromagnetycznej (EMC).

- **Predictive Maintenance:** Pomaga organizacjom uzyskać najwyższy zwrot z krytycznych aktywów, wspierając efektywność procesów i zastosowań. Rozwiązanie Predictive Maintenance zapewnia wczesne powiadomienie i diagnozowanie problemów.

Podsumowanie

Artykuł skupia się na wybranych przykładach praktycznej implementacji Dyrektywy NIS2 w kontekście rosnących zagrożeń w cyberprzestrzeni. Dyrektywa ta nakłada na podmioty nowe obowiązki związane z zarządzaniem ryzykiem i reagowaniem na incydenty cyberbezpieczeństwa.

Instytut Łukasiewicz – EMAG specjalizujący się w informatyce stosowanej, technicznej oraz technologiach informacyjnych, koncentruje swoje działania na szeroko rozumianym cyberbezpieczeństwie, sztucznej inteligencji, analizie danych, IoT, a także na cyfrowych usługach publicznych i badaniach laboratoryjnych. Posiadane i rozbudowywane kompetencje oraz prowadzona działalność naukowo – badawcza i wdrożeniowa Instytutu koncentrują się na czterech podstawowych obszarach działalności Łukasiewicza tj. Transformacja cyfrowa, Inteligentna i czysta mobilność, Zdrowie, Zielona – cyrkularna gospodarka.

- **Transformacja Cyfrowa:** Instytut koncentruje się na rozwijaniu nowoczesnych technologii cyfrowych, obejmujących obszary automatyki, robotyki, sztucznej inteligencji, interfejsów człowiek – maszyna oraz data science. Cel to nie tylko efektywność operacyjna, ale również etyczne i bezpieczne wykorzystanie technologii cyfrowych, dlatego prowadzone są działania związane z standaryzacją i certyfikacją. Projekty realizowane

są w zakresie: cyfryzacji, automatyki, robotyki, sztucznej inteligencji, data science, cyberbezpieczeństwa oraz zrównoważonych technologii Przemysłu 4.0 i 5.0.

- **Zrównoważona i Inteligentna Mobilność:** Instytut skupia się na innowacyjnych rozwiązaniach w zakresie inteligentnej i zielonej infrastruktury logistycznej, rozwijaniu ekologicznych środków transportu oraz systemów transportowych, zarządzaniu logistyką i intermodalności. Projekty realizowane są w zakresie: systemy transportowe, elektromobilność, wytwarzanie, magazynowanie, przesył i przetwarzanie energii.
- **Zielona, Cyrkularna Gospodarka:** Instytut stawia na rozwój technologii wspierających czysty wzrost gospodarczy, minimalizację emisji i zanieczyszczenia oraz promocję zrównoważonych rozwiązań w obszarze przetwarzania odpadów, odnawialnych źródeł energii. Projekty realizowane są w zakresie: rozwój metod pomiarowych, rozwój normalizacji i standaryzacji; zrównoważone technologie przemysłowe.
- **Zdrowie:** Instytut angażuje się w rozwijanie innowacyjnych rozwiązań dla systemu opieki zdrowotnej, w tym technologii wspomagającej pracę oraz identyfikacji i procedowania leczenia pacjentów. Projekty realizowane są w zakresie: nowe sposoby świadczenia usług zdrowotnych i optymalizacja systemu świadczeń medycznych, nowe technologie medyczne, robotyka medyczna i systemy asystujące.

Artykuł podkreśla również wkład Instytutu Łukasiewicz – EMAG w proces implementacji NIS2, zwracając uwagę na jego podejście systemowe do oferowanych rozwiązań. Omówiono wyzwania związane z certyfikacją cyberbezpieczeństwa w kontekście implementacji i stosowania wymagań dyrektywy NIS 2. Wskazano, jak procesy oceny i certyfikacji pomagają producentom w projektowaniu zabezpieczeń i wskazują niezbędne wymagania dla procesów wytwarzania bezpiecznego produktu. Zwrócono również uwagę na kluczową rolę budowy zespołów Security Operation Center (SOC) w zarządzaniu bezpieczeństwem teleinformatycznym w każdej nowoczesnej organizacji. Zespoły SOC

są odpowiedzialne za monitorowanie, wykrywanie i reagowanie na incydenty bezpieczeństwa teleinformatycznego.

Sieć Badawcza Łukasiewicz to jedna z największych sieci badawczych w Europie, skupiająca 22 instytuty badawcze zlokalizowane w 12 miastach Polski. Sieć została utworzona w 2019 roku w celu planowania i koordynowania badań naukowych oraz prac rozwojowych prowadzonych przez jej członków. Głównym celem działalności jest prowadzenie prac badawczych kluczowych z punktu widzenia polityki kraju i komercjalizacja ich wyników. Sieć Badawcza Łukasiewicz oferuje unikalny system „rzucania wyzwań”, który umożliwia przedsiębiorcom prezentowanie swoich problemów technologicznych, a naukowcy z sieci proponują innowacyjne rozwiązania. System ten umożliwia szybką klasyfikację projektów ze względu na model współpracy i dostosowanie odpowiednich procedur oraz instrumentów w zależności od modelu, w jaki wpisuje się dany projekt. Od początku działania systemu Wyzwań, Sieć Badawcza Łukasiewicz otrzymała ponad 3000 wyzwań od 1421 firm. W ubiegłym roku wpłynęło 1093 wyzwań, z czego 78% pochodziło od biznesu.



- Artur Kozłowski – dyrektor, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Techniki Innowacyjnych EMAG
- Dariusz Rogowski – lider Grupy Badawczej Standaryzacja i Certyfikacja Cyberbezpieczeństwa, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Techniki Innowacyjnych EMAG
- Michał Chrobak – dyrektor Departamentu, Departament Bezpieczeństwa i Infrastruktury IT, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Techniki Innowacyjnych EMAG

Ogólnopolska konferencja: „Innowacje w Logistyce i Produkcji” i „Współpraca Nauka – Biznes”

10 kwietnia r. 2024 w Opolu odbyła się IV edycja ogólnopolskiej konferencji: „Innowacje w Logistyce i Produkcji” i „Współpraca Nauka – Biznes”.

Wydarzenie to zostało zorganizowane przez LUCA Logistic Solutions, Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki Politechniki Opolskiej i Stowarzyszenie Logistyków Polskich.

Konferencja była skierowana do managerów, kierowników, specjalistów odpowiedzialnych za logistykę i produkcję oraz naukowców i nauczycieli uczelni wyższych i szkół branżowych.

Udział w konferencji dla zaproszonych gości był bezpłatny. Pomimo jej zamkniętego charakteru wzięło w niej udział blisko 200 osób z 94 firm.

W programie konferencji znalazło się 19 wykładów i prezentacji obejmujących innowacje oraz dobre praktyki w logistyce i produkcji, wykorzystanie sztucznej inteligencji w przemyśle, inteligentną intralogistykę, robotyzację, problemy elektromobilności, optymalizację procesów i transportu, nowości technologiczne takie jak Li-Fi oraz przykłady wdrożeń najnowszych rozwiązań informatycznych.



Silniki elektryczne Dynamic Polska – porównanie IE3 do IE4

reklama

Postępująca globalizacja światowej gospodarki oraz zmiany klimatyczne związane z rozwojem przemysłu spowodowały, że racjonalne wykorzystywanie naturalnych zasobów energetycznych, zapewnianie bezpieczeństwa energetycznego oraz optymalna produkcja i wykorzystanie energii elektrycznej urosły do rangi najważniejszych problemów polityczno-gospodarczych współczesnego świata. Największym konsumentem energii elektrycznej w skali światowej są silniki elektryczne, głównie silniki indukcyjne klatkowe niskiego napięcia. Zużywają one średnio około 60% światowej produkcji energii i dlatego nawet kilkuprocentowe oszczędności odniesione do tak dużej ilości mogą dać znaczne postępy w ochronie środowiska. Te kilkuprocentowe oszczędności można uzyskać stosując silniki o wyższych wartościach sprawności.

Wprowadzona więc w 2008 r. klasyfikacja sprawności zdefiniowana w międzynarodowej normie IEC 60034-30-1 wraz z wymogami prawnymi dotyczącymi efektywności energetycznej podaje dla silników jednofazowych i trójfazowych cztery klasy sprawności (IE = Międzynarodowa Sprawność):

- IE1: Standardowa Sprawność,
- IE2: Wysoka Sprawność,
- IE3: Sprawność Premium,
- IE4: Sprawność Super Premium.

Sprawność silnika elektrycznego definiuje się jako stosunek mocy użytecznej – mocy mechanicznej na wale silnika – do mocy pobieranej.

Aby spełnić wymagania normy IEC 60034-30-1 w zakresie efektywności energetycznej, producenci silników dostosowali swoje koncepcje i projekty silników. Stosuje się między innymi stojany o większej masie miedzi, rdzenie żelazne o cieńszych blachach z wyższą zawartością krzemu, zoptymalizowano szczeliny powietrzne, stosuje się więcej materiału przewodzącego na wirniku oraz ulepsza układy chłodzenia. W wyniku tych zmian silniki IE3 i IE4 mają wyższą indukcyjność i mniejsze straty w miedzi, więc prądy rozruchowe są wyższe niż w standardowych silnikach IE1 i IE2, o czym też warto pamiętać.

Rozważmy w tym celu następujący przykład. Do napędu wentylatora zastosowaliśmy silnik standardowy 75 kW (FCMP 280 S 2/PHE) o sprawności IE3 oraz energooszczędny o sprawności



IE4 75 kW (FCMP 280 S 4/SPE). Sprawności tych silników wyznaczone zostały tą samą metodą i wynoszą one odpowiednio 94,7% i 96,0%. Zakładamy ponadto, że silniki będą pracowały przez 8 lat średnio 16 godzin dziennie. Obliczmy zatem ile zaoszczędzimy:

- Energia (E3) pobrana przez silnik standardowy w czasie całego okresu eksploatacji wyniesie: $E1 = 75 \text{ kW} \cdot 0,947 \times 16 \text{ h} \times 365 \text{ dni} \times 8 \text{ lat} = 3\,700\,105 \text{ kWh}$
 - Energia (E4) pobrana przez silnik energooszczędny w czasie całego okresu eksploatacji wyniesie: $E2 = 75 \text{ kW} \cdot 0,96 \times 16 \text{ h} \times 365 \text{ dni} \times 8 \text{ lat} = 3\,650\,000 \text{ kWh}$
 - Zatem efekt oszczędnościowy wyniesie: $3\,700\,105 \text{ kWh} - 3\,650\,000 \text{ kWh} = 50\,105 \text{ kWh}$
- Zakładając średnią cenę energii elektrycznej w Polsce 0,66 PLN / kWh, otrzymujemy zysk z oszczędności w wysokości 50 105 kWh \times 0,66 PLN / kWh = 33 099 PLN. Warto zauważyć, że zysk ten przewyższa cenę nowego silnika. Wymiana silnika standardowego na energooszczędny jest również bardzo dobrym przedsięwzięciem biznesowym o znakomitej rentowności, dodatkowo przyczyniającym się do ochrony środowiska naturalnego.

W odpowiedzi na potrzeby oszczędności energetycznych od lipca 2021 r. minimalne wymagania dotyczące sprawności silnika to klasa IE3, a od lipca 2023 r. minimalne wymagania dla silników w zakresie 75 – 200 kW to IE4. Jest to konsekwencja wcześniejszych już dyrektyw realizowanych przez wspólną politykę UE już od 2011 roku, co odzwierciedla powyższy rysunek.

DYNAMIC
POLSKA

Contra Sp. z o.o.

ul. Poznańska 168, 87-100 Toruń

tel./fax +56 664 49 44

www.dynamic-polska.pl; www.silniki-24.pl

AC-Motoren
Wir treiben Sie an!

KEB



MOTOREDUKTORY

**SILNIKI
ELEKTRYCZNE**



STEROWANIE

**ELEMENTY
BUDOWY MASZYN**

FALOWNIKI



Contra sp. z o.o.

87-100 Toruń

ul. Poznańska 168

tel./fax: +56 664 49 44

dynamic-polska.pl

Rozporządzenie UE w sprawie maszyn 2023/1230

I Co zmienia z punktu widzenia producentów i operatorów maszyn?

Każdy, kto produkuje instalacje i maszyny oraz użytkuje je na rynku europejskim, musi brać pod uwagę wymagania Dyrektywy maszynowej. Nadchodzi jednak czas na zmiany! Od 2027 roku Rozporządzenie UE w sprawie maszyn 2023/1230 określać będzie nowe ramy prawne w zakresie bezpieczeństwa maszyn.

Rozporządzenie ma na celu ujednolicenie europejskich wymagań w zakresie bezpieczeństwa maszyn. Dla maszyn wprowadzanych do obrotu na terenie Europejskiego Obszaru Gospodarczego określa znormalizowany poziom bezpieczeństwa, gwarantując tym samym swobodny przepływ towarów.

Dlaczego konieczne było wprowadzenie nowego rozporządzenia?

Jako organ publikujący dyrektywy UE, Komisja Europejska regularnie sprawdza, czy są one aktualne i dostosowane do najnowszych wymagań techniki. Zasady zapisane w Dyrektywie maszynowej obowiązywały od 2009 r. Jeśli porównamy dzisiejszy stopień zaawansowania automatyzacji i konstrukcji maszyn z wymaganiami i technologiami sprzed około 15 lat, stanie się jasne, że zmiany były potrzebne już wcześniej. Cyfryzacja i wykorzystanie sieci przemysłowych, a także powiązane z tym kwestie dotyczące bezpieczeństwa przemysłowego i sztucznej inteligencji przynoszą poważne zmiany w funkcjonowaniu zakładów produkcyjnych oraz wykorzystywanych w nich instalacjach i maszynach. Oczywiście staje się, że konieczne było zrewidowanie wymagań.

Co nowego wprowadza rozporządzenie w sprawie maszyn?

W porównaniu z wcześniejszymi przepisami, rozporządzenie w sprawie

maszyn wprowadza szereg większych i mniejszych zmian. Oto najważniejsze z nich:

• OPROGRAMOWANIE ZWIĄZANE Z BEZPIECZEŃSTWEM

Jeśli tego typu oprogramowanie jest wprowadzane do obrotu jako samodzielny produkt, jest ono postrzegane jako element bezpieczeństwa i w związku z tym podlega przepisom rozporządzenia w sprawie maszyn. W zdecydowanej większości przypadków biblioteki funkcyjne sterowników programowalnych są testowane i certyfikowane, np. razem z odpowiednim sprzętem. Jeśli jednak bloki są oferowane oddzielnie, np. przez stronę trzecią, należy je zaopatrzyć w deklarację zgodności i znak CE.

• MASZYNY PODWYŻSZONEGO RYZYKA

W załączniku I (część A) do nowego rozporządzenia w sprawie maszyn wyróżniono sześć kategorii „maszyn potencjalnie wysokiego ryzyka”, w przypadku których producenci nie mogą już jak dotąd samodzielnie deklorować zgodności w oparciu o normę zharmonizowaną. W przyszłości, w procesie tym konieczne będzie zaangażowanie jednostki notyfikowanej. W przypadku kategorii maszyn wymienionych w części B będzie można nadal zadeklarować zgodność z rozporządzeniem w sprawie maszyn w połączeniu z normą zharmonizowaną w oparciu o wewnętrzne procedury kontroli produkcji.

• ISTOTNA MODYFIKACJA

W rozporządzeniu została szczegółowo omówiona definicja istotnej modyfikacji maszyny. W odniesieniu do bezpieczeństwa maszyn, przeprowadzenie ponownej procedury oceny zgodności wymagane jest zawsze, gdy maszyna podlega poważnym modyfikacjom



technicznym. Wprowadzono wymóg, aby osoba dokonująca takiej modyfikacji dopełniła wszystkich obowiązków producenta.

• CYFROWE INSTRUKCJE

Nareszcie pojawiła się długo oczekiwana możliwość dostarczenia instrukcji obsługi maszyny w postaci cyfrowej. Jednak na żądanie użytkownika należy nadal dostarczać instrukcje w formie papierowej. Ustawodawca przewiduje, że bezpłatna wersja instrukcji powinna być dostępna w ciągu miesiąca od daty zakupu maszyny.

Maszyny nieukończone mogą być również dostarczane z cyfrową instrukcją montażu oraz cyfrową deklaracją włączenia. W przyszłości dozwolona będzie także cyfrowa deklaracja zgodności UE.

• MASZYNY SAMOUCZĄCE SIĘ

W rozporządzeniu pojawia się nowe pojęcie „maszyna samoucząca się”. Jest to określenie maszyny wyposażonej w „sztuczną inteligencję”. Po pierwsze, zagadnienie to wpływa na konieczność odpowiedzi na pytanie, czy wymagane jest zaangażowanie w proces jednostki notyfikowanej. Po drugie, zagadnienie to ma w każdym przypadku związek z oceną ryzyka, ponieważ zmodyfikowane oprogramowanie może wiązać się z nowym lub nawet wyższym ryzykiem! W skrajnym przypadku należy rozważyć,



czy samouczące się oprogramowanie nie może potencjalnie doprowadzić do powstania nowej maszyny.

• BEZPIECZEŃSTWO PRZEMYSŁOWE

W ramach zasadniczych wymagań, zawartych w załączniku III dotyczącym bezpieczeństwa i higieny projektowania oraz budowy maszyn lub produktów powiązanych, wymagane jest zabezpieczenie maszyny przed

uszkodzeniem oprogramowania, w szczególności podczas podłączenia „urządzeń” (połączeń z innymi źródłami danych, np. urządzeniami programującymi lub interfejsami sieciowymi). W kontekście wymagań zasadniczych, z podłączeniem tych urządzeń wiąże się potencjalne ryzyko modyfikacji oprogramowania. Dlatego wprowadzono wymóg, aby funkcje bezpieczeństwa maszyny nie mogły zostać naruszone w wyniku takiej czynności.

Co zatem należy zrobić?

Chociaż spełnienie wymogów rozporządzenia w sprawie maszyn stanie się obowiązkowe dopiero od 20 stycznia 2027 r., już teraz ważne jest odpowiednie zaplanowanie procesów i projektów w dłuższej perspektywie czasu tak, aby konstrukcja maszyn uwzględniała przyszłe wymagania. Cyberbezpieczeństwo jest nowym celem w zakresie bezpieczeństwa funkcjonalnego. W przypadku niektórych producentów oznacza to rewizję istniejących koncepcji bezpieczeństwa.

PILZ

THE SPIRIT OF SAFETY

Pilz Polska Sp. z o.o.

ul. Ruchliwa 15, 02-182 Warszawa

<https://www.pilz.com/pl-PL>



Co jeszcze zmienia się w obszarze unijnych dyrektyw i rozporządzeń?

Dowiedz się więcej na stronie <https://www.pilz.com/pl-PL/support/other/articles/241128>

reklama

I.A.M. - Identyfikacja i kontrola dostępu w jednym systemie



Spełnij już dziś wymagania nowego
Rozporządzenia UE w sprawie maszyn!

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

Asix – odpowiedź na potrzeby naszych czasów

„Nie można zarządzać czymś, czego nie można zmierzyć”

Ten podtytuł, zaczerpnięty z Petera Druckera, mówi wszystko – pomiar jest podstawą zarządzania, bo zarządzanie to działania i ocena ich skutków. Ocena to stała konfrontacja wiedzy o stanie procesu. Pomiarów tę wiedzę dostarczają.

Asix Energy

Zarządzanie mediami energetycznymi stało się w obecnych czasach szczególnie istotne nie tylko z przyczyn ekonomicznych. Przy rosnącej świadomości klientów dochodzą względy inne niż ekonomiczne: teraz producenci zabiegają o względy klientów przez wizerunek „pro eko”. Oszczędzanie stało się więc „trendy”.

Pomocą w pomiarach i analizie zużycia mediów są systemy EMS (Energy Management System), oferujące wbudowane narzędzia analityczne, raportowe i inne. Na uwagę zasługują te uniwersalne, niezwiązane z konkretnym producentem urządzeń pomiarowych, pobierające pomiary z różnych źródeł, używające bogatej palety drajwerów komunikacyjnych. Takim systemem jest Asix Energy, system oparty o sprawdzone od 30 lat oprogramowanie klasy SCADA. Stały rozwój oprogramowania i odpowiadanie na zapotrzebowanie rynku zachęciło firmę ASKOM do zbudowania tego narzędzia. Nie ukrywamy, że stało się to również pod naciskiem naszych klientów, którzy dyktowali nam swoje potrzeby i określali, jakie narzędzia analityczne należy w Asix Energy zawrzeć.

Dostosowanie do potrzeb operatora

Pomiary dostępne są w ustrukturyzowanych listach („drzewkach”), jednak dajemy możliwość dynamicznego budowania własnych hierarchii, ułatwiając użytkownikowi poszukiwania wskazanych pomiarów. Podobnie jest z samymi pomiarami – gdy istnieje potrzeba zdefiniowania wartości przeliczonych, zbudowanych z kilku pomiarów, to można tego dokonać on-line bez pomocy projektantów aplikacji. Takie wirtualne pomiary będą równorzędne z tymi pobranymi z systemów pomiarowych, również w raportach i analizach.

Czasem jednak istnieje konieczność włączenia do aplikacji nowych pomiarów. W zasadzie sprawa sprowadza się do odpowiedniego zdefiniowania zmiennych w Excelu, kilku kliknięć i przeładowania aplikacji – wszystkie narzędzia „widzą” nowe pomiary, które są od razu prezentowane w standardowy sposób. Raporty nie wymagają przebudowania – po zgromadzeniu odpowiednich archiwów nowe pomiary mogą znaleźć się na wykresach, w tabelkach, w raportach.

Narzędzia analityczne

Aplikacja Asix Energy oferuje szereg narzędzi, potrzebnych do zapanowania nad mediami, ale i do rozliczania mediów z własnymi klientami. Firmy często wynajmują część swoich

zasobów innym podmiotom, stając się dla nich dostawcami różnych mediów: wody, pary czy nawet energii elektrycznej. Nasza aplikacja pozwala, po spełnieniu wymogów formalnych co do narzędzi pomiarowych, na wyliczanie kosztów energii według swobodnie kształtowanych, zmiennych w czasie taryf. Te taryfy mogą być też używane do symulacji tak, by znaleźć optymalną taryfę dla specyficznego profilu poboru medium.

Jako najczęściej wykorzystywane należy wymienić możliwości uszeregowania odbiorów energii według poborów, porównanie pomiarów wskazanego medium w dwóch planach czasowych lub porównanie dwóch pomiarów. Te narzędzia dają nieocenioną wiedzę w planowaniu działań optymalizacyjnych, modernizacji urządzeń i procesów wytwórczych.

Asix OEE – panowanie nad produkcją

W pewnym sensie bliźniaczą do Asix Energy jest aplikacja Asix OEE, wyliczająca w czasie bieżącym współczynniki efektywności wykorzystania maszyn. Ta aplikacja również jest budowana automatycznie, więc jej rozbudowa jest prosta, jednak przeznaczeniem jej jest ocenianie maszyn i linii produkcyjnych pod kątem efektywności i niezawodności. Pozwala na wyliczanie współczynników wydajnościowych (KPI) lub innych, zdefiniowanych przez klienta, ale w odróżnieniu od systemów wyższego poziomu robi to na bieżąco. Te współczynniki mogą być wyświetlane na ekranach na halach produkcyjnych, mogą też być użyte w dalszych analizach. Standardowe narzędzia pozwalają na klasyfikację przestojów (automatycznie i ręcznie), analizy Pareto przyczyn przestojów w dziedzinie czasu i liczby przestojów i wiele innych. To nieocenione narzędzie do optymalnej alokacji zadań produkcyjnych na różnych liniach wytwórczych.

Wbudowany system raportowania, mimo iż bogaty we wzorce raportów, może być rozbudowany o nowe definicje, zgodne z wymaganiami klienta.

Śledzenie produktu i recepturowanie

W niektórych branżach, w szczególności w farmacji czy przemyśle motoryzacyjnym, wymagane jest śledzenie produktu z dużą dokładnością: do pojedynczej sztuki, partii, szarży. Zadanie to w Asixie wykonuje moduł AsBase, który zapewnia również funkcje recepturowania. Śledzenie pozwala na tworzenie paszportów wyrobów, które umożliwiają odtworzenie pełnej historii wytwarzania, recepturowanie zapewnia powtarzalność jakości wyrobów. Paszport wyrobu daje możliwość wykazania, że proces produkcji przebiegał poprawnie, a wady produktu wynikają np. z warunków przechowywania lub transportu. To zabezpieczenie dla producenta i gwarancja, że błędy w produkcji będą usuwane. Przewiduje się, że śledzenie produktu w celu

dokumentowania jego historii wytwarzania obejmie kolejne branże i będzie to z korzyścią dla wszystkich.

Systemy śledzenia produkcji i recepturowania to funkcje wbudowanego modułu AsBase, dostępnego w każdej licencji.

Kohabitacja systemów

Modne ostatnio słowo odnosi się również do techniki, w szczególności do wspólnego działania kilku aplikacji w jednym komputerze. W przypadku Asixa, to aplikacje Energy, Asix OEE i AsBase. Połączenie sił i możliwości tych systemów w harmonijnej współpracy przynosi nową wartość, jaką jest ułatwienie optymalnego planowania produkcji: wiedza o wydajności poszczególnych maszyn i linii produkcyjnych w połączeniu z wiedzą o ich energochłonności na jednostkę produktu to podstawa dla planowania procesu wytwórczego, obwarowanego różnymi ograniczeniami: czasowymi, energetycznymi, ludzkimi. Dodatkowo analiza historii produktów z założoną dokładnością pozwala panować nad jakością, która musi być dostatecznie wysoka, aczkolwiek nie zawsze wyśrubowana.

Teoretycznie wszystkie funkcje omawianych systemów można znaleźć w oprogramowaniu innych producentów, lecz tu wszystko jest od jednego autora. Ba! Jest jedną aplikacją! To ułatwienie w przepływie danych i spójnego ich przetwarzania to brak barier komunikacyjnych.

Do pełnego obrazu sytuacji brakuje jeszcze jednego: Asix posiada duże możliwości integracji z oprogramowaniem dzięki

wbudowanym standardowym interfejsom: OPC, OPC UA, OLE, .Net. Dzięki temu wyniki obliczeń z Asix Energy, Asix OEE i AsBase mogą być łatwo przekazane do innych aplikacji, takich jak APS, CMMS, MES/MOM czy ERP.

Polski wyrób na polskim rynku

Na koniec trzeba przypomnieć, że Asix to produkt spółki ASKOM, która jest całkowicie polskim przedsiębiorstwem. Przekłada się to m.in. na wsparcie techniczne w języku polskim, na umiarkowane ceny. Polityka firmy zakłada dodatkowo zapewnienie kompatybilności starszych projektów z nowszym oprogramowaniem, co eliminuje problemy z konwersją projektów przy zmianie wersji oprogramowania. Trzeba tu przytoczyć fakt, że najstarsza aplikacja z 1994 roku pracuje do dziś, sukcesywnie przenoszona do nowszych wersji oprogramowania, które z czasem przeniosło się z systemu MS DOS do MS Windows. To 30 lat pracy projektu (pomijamy tu konieczne modyfikacje i rozszerzenia)! Czy można wskazać inny taki przypadek?

ASKOM

ASKOM Sp. z o.o.

ul. Józefa Sowińskiego 13, 44-100 Gliwice

tel. +48 32 30 18 100

www.askom.pl

reklama

Media pod kontrolą Nasza misja → Twój sukces

Efektywne zarządzanie gospodarką
energetyczną w przedsiębiorstwie

Zapraszamy na stoisko B2.06 podczas targów
Warsaw Industry Automatica 2024!

asix[®].energy

- *Monitoring zużycia wszelkich mediów: energia elektryczna, gaz, woda, sprężone powietrze...*
- *Kontrola celów energetycznych*
- *Wyliczanie wskaźników efektywności energetycznej*
- *Moduł Kontrahentów do rozliczeń*
- *Gotowe raporty EnPI, zużycia, analizy*
- *Wsparcie dla certyfikacji ISO50001*

NORD na drodze do bardziej zrównoważonej przyszłości

Nasza strategia zrównoważonego rozwoju 2025 to obietnica złożona nam samym, naszym klientom i społeczeństwu, że będziemy konsekwentnie działać w sposób odpowiedzialny pod względem ekologicznym, ekonomicznym i społecznym. Dlatego dzięki innowacjom nasze produkty i metody pracy stają się nie tylko coraz lepsze, ale także coraz bardziej zrównoważone.

Grupa NORD DRIVESYSTEMS jest działającym na całym świecie dostawcą rozwiązań napędowych dla ponad 100 branż. Dla nas, jako firmy rodzinnej, zrównoważona gospodarka zawsze była częścią naszego DNA i jest kluczem do naszego sukcesu. Obecnie nasza grupa liczy prawie 60 lat, a nasz asortyment produktów obejmuje kompletne systemy napędowe składające się z reduktora, silnika elektrycznego i elektroniki napędowej. Uważamy, że naszym obowiązkiem wobec obecnych i przyszłych pokoleń jest wnoszenie wkładu w zrównoważoną przyszłość. Stawiamy sobie ambitne cele, aby doskonalić się krok po kroku. Po pierwsze, we własnej firmie – od rozwoju poprzez produkcję i serwis aż po recykling naszych produktów. Po drugie, ściśle współpracujemy z naszymi dostawcami, aby zapewnić zrównoważony rozwój w całym łańcuchu dostaw.

Jako globalna firma rodzinna jesteśmy świadomi wpływu działalności naszego przedsiębiorstwa na społeczeństwo i środowisko kolejnych pokoleń i chcemy pomóc w kształtowaniu zrównoważonej przyszłości. Dlatego w poczuciu naszej odpowiedzialności intensywnie zajmujemy się całym łańcuchem wartości – od wydobycia surowców po recykling. Ciągłe zwiększanie efektywności energetycznej i zmniejszanie zużycia zasobów w naszych produktach to kluczowe czynniki napędzające działalność naszego przedsiębiorstwa jako dostawcy elektrycznych komponentów napędowych, które są wykorzystywane w wielu sektorach przemysłu. Ponieważ jesteśmy firmą produkcyjną, to tematyka zrównoważonego rozwoju jest w oczywisty sposób zakorzeniona w naszych procesach rozwoju. Produkcja, projektowanie, dobór materiałów, cykl życia, obszary zastosowań i eksploatacja naszych produktów mają wpływ na takie zagadnienia jak efektywność materiałowa, możliwość recyklingu produktów, prawa człowieka i emisje gazów cieplarnianych.

Nasze produkty są przeznaczone do użytku komercyjnego i stanowią trwałe dobra inwestycyjne. Podczas użytkowania przekształcają energię elektryczną w energię mechaniczną. Z punktu widzenia oddziaływania energetycznego procesów wytwarzania, użytkowania i utylizacji naszych produktów szczególnie wyróżnia się wysokie zapotrzebowanie na energię elektryczną podczas użytkowania. Można je zminimalizować poprzez maksymalizację sprawności podczas przetwarzania energii. Sprawność zespołu napędowego jest zatem kluczowym elementem oceny zrównoważonego rozwoju. Nasze silniki synchroniczne IE5+ nawet przewyższają najwyższą zdefiniowaną klasę sprawności IE5 i w zależności od konkretnego



zastosowania osiągają sprawność powyżej 90%. Ich zastosowanie może zredukować CO₂e (ekwiwalent dwutlenku węgla, uniwersalna jednostka służąca do pomiaru emisji gazów cieplarnianych) aż o 44%. Ponadto oferujemy zintegrowany motoreduktor DuoDrive jako kolejny produkt o doskonałej efektywności energetycznej. Udział w sprzedaży wysokowydajnych produktów znacznie wzrósł w ostatnich latach. Udział silników o klasach efektywności IE3 i wyższych wzrósł z 26 procent w 2019 roku do 71 procent w 2022 roku. W szczególności naszym celem jest ponad 30-procentowy udział naszych produktów o klasie efektywności IE5 w branży pocztowo-paczkowej i lotniczej. We współpracy z dostawcami zmieniliśmy impregnat do uzwojeń silników na niskoemisyjne żywice niezawierające styrenu i lotnych związków organicznych. Wspieramy naszych klientów w ciągłym doskonaleniu ich bilansów energetycznych poprzez kompleksowe usługi i doradztwo. Dzięki pomiarom zużycia energii w ramach naszej usługi NORD ECO pomagamy znaleźć najbardziej energooszczędne rozwiązanie napędowe.

W pełnym wzajemnych połączeń, zglobalizowanym świecie, w którym obowiązuje podział pracy, firmom nie wystarcza już tylko przyglądanie się swojej działalności biznesowej we własnym zakładzie produkcyjnym. Dlatego pracujemy nad udostępnieniem śladu węglowego wszystkich produktów i postawiliśmy sobie za cel udokumentowanie całej gamy produktów do 2025 roku. Przypomnijmy, że ślad ten uwzględnia wszystkie emisje gazów cieplarnianych, które powstają podczas całego cyklu życia produktu – od rozwoju i produkcji po użytkowanie i utylizację. Nasz łańcuch wartości obejmuje różne etapy procesu: rozwój, zaopatrzenie, produkcję, dystrybucję, wykorzystanie i recykling/utylizację. Możemy wpływać na pierwsze cztery etapy i zapewnić zgodność z przepisami w tych obszarach. Zobowiązujemy dostawców bezpośrednich do przestrzegania naszego kodeksu postępowania i współpracujemy z dostawcami pośrednimi w ramach zarządzania minerałami z obszarów dotkniętych konfliktami. Ponadto zostało wdrożone narzędzie zapytań do dostawców, w którym są przedstawione

wszystkie pytania dotyczące zgodności materiałów, minerałów z obszarów dotkniętych konfliktami i wykorzystywanego łańcucha dostaw.

Każda działalność gospodarcza firmy nieuchronnie wpływa na środowisko. NORD, jako firma zajmująca się budową maszyn, ma wpływ na globalne zużycie zasobów i emisję gazów cieplarnianych. Aby zminimalizować ten efekt i stale go zmniejszać, zdecydowaliśmy się wprowadzić międzynarodowy system zarządzania środowiskiem, który definiuje kluczowe aspekty środowiskowe firmy NORD i nasze zasady działania. System zarządzania środowiskiem firmy NORD został certyfikowany zgodnie z normą DIN EN ISO 14001:2015 po raz pierwszy w 2022 roku. System jest stopniowo wdrażany również w oddziałach NORD w różnych krajach. W 2023 roku przygotowaliśmy do wewnętrznej certyfikacji pierwsze trzy lokalizacje – fabrykę w Nowej Soli, a także zakłady w Niemczech i Włoszech. Organizujemy regularne sesje szkoleniowe, aby podnosić świadomość na ten temat wśród naszych pracowników. Od początku 2024 roku przeprowadziliśmy serię 25 szkoleń dla ponad 720 pracowników z Nowej Soli, Wiechlic i Zakrzowa, którzy zostali zaznajomieni z podstawowymi zagadnieniami CSR oraz działaniami jakie NORD już wykonał i jakie planuje w przyszłości. Określenie CSR (ang. Corporate Social Responsibility) to strategia zarządzania, zgodnie z którą przedsiębiorstwa w swoich działaniach dobrowolnie uwzględniają interesy społeczne, aspekty środowiskowe, czy relacje z różnymi grupami interesariuszy, w szczególności z pracownikami.

Aby zachęcić pracowników do zaangażowania w tematykę proekologiczną, przy okazji szkolenia w biurze handlowym w Zakrzowie zaproszono uczestników na spotkanie na terenie zielonym należącym do firmy i do wspólnego zasadzenia drzewek owocowych. Obok młodych sadzonek stanęły również ule przekazane przez lokalne Koło Pszczelarzy, którzy będą również opiekować się pszczołami. Rola tych niezwykle pożytecznych owadów jest dla środowiska ogromna. Bez ich pracy z powierzchni Ziemi zniknęłyby trzy czwarte gatunków spożywanych przez ludzkość roślin. W ten sposób staramy się o jak najbardziej racjonalne zagospodarowanie terenów zielonych firmy z położeniem szczególnego nacisku na dobro środowiska naturalnego, co jest jednym z podstawowych aspektów CSR. Będziemy informować o kolejnych naszych pomysłach i działaniach na rzecz wspólnego dobra i lepszej przyszłości.



NORD Napędy Sp. z o.o.
Zakrzów 414, 32-003 Podłężę
tel. 12 288 99 00, fax 12 288 99 11
biuro@nord.com
www.nord.com

reklama

OUR SOLUTION. YOUR SUCCESS.

Technika napędowa
wytwarzana z myślą
o zrównoważonej
przyszłości

- ▶ Działamy w sposób ekologiczny, odpowiedzialny i uczciwy
- ▶ Zwiększamy efektywność energetyczną i zmniejszamy zużycie zasobów w produktach
- ▶ Przestrzegamy praw pracowniczych, zapewniamy równe szanse i otwieramy możliwości podnoszenia kwalifikacji dla wszystkich naszych pracowników

Sterowniki Lenze – łatwe i wydajne sterowanie ruchem

Oferta sterowników Lenze to precyzyjnie dostosowana wydajność obliczeniowa dla szerokiego zakresu zastosowań maszynowych.

Konstruktorzy maszyn coraz częściej poszukują możliwości dostosowania wydajności w swoim środowisku automatyzacji, zwłaszcza jeśli chodzi o sterowniki. Firma Lenze bardzo dobrze rozumie potrzeby rynku i gruntownie zmieniła swoje portfolio sterowników. Nowe sterowniki są kluczowym elementem otwartego systemu automatyzacji Lenze i umożliwiają połączenie techniki informatycznej (IT) i technologii operacyjnej (OT). Dzięki nowoczesnej inżynierii i wykorzystaniu prefabrykowanych modułów oprogramowania, konstruktorzy maszyn mogą korzystać z krótszego czasu wprowadzania produktów na rynek.

Oferta dla szerokiego zakresu zastosowań

Sterowniki Lenze można dobrać w zależności od tego, jak wymagającego sterowania potrzebuje urządzenie. Dla maszyn kompaktowych przewidziany jest najnowszy sterownik c430 do podstawowego sterowania ruchem, natomiast c520 to wybór do wymagającego sterowania. Z kolei sterownik c550 powstał z myślą o wymagającym sterowaniu w skomplikowanych maszynach.

Wielką zaletą jest możliwość prostego przejścia na inną klasę wydajności w zakresie oferowanych sterowników. Umożliwia to automatyzację w znacznie bardziej ukierunkowany i wydajny sposób oraz skalowanie wydajności w górę lub w dół, zależnie od potrzeby. Wielu konstruktorów nie potrzebuje w każdym przypadku wysokowydajnych systemów lub wymagania rosną z biegiem lat. „Klient może przełączyć się ze sterownika c520 lub c550 na c430 bez utraty kodu” – obiecuje menedżer produktu Andreas Werner.

Wkładana karta pamięci ułatwia wymianę urządzenia. Wersja oprogramowania sprzętowego i dane projektu zapisywane są na karcie SD. Ponadto zapisuje się na niej na bieżąco kopia bezpieczeństwa danych nieulotnych użytych w algorytmie sterowania. Jeśli zajdzie potrzeba wymiany sterownika PLC na ten sam model, oprogramowanie sprzętowe starego sterownika zostanie automatycznie zainstalowane na nowym module, a do tego przywrócone zostaną wartości nastaw parametrów procesu sterowania. W przypadkach serwisowych klienci oszczędzają czas i pieniądze dzięki skróceniu przestojów i łatwej wymianie sterownika PLC.



Sterowniki nowej serii są proste w obsłudze i utrzymaniu. Projekt przewidyjący brak baterii i zakres temperatury eksploatacyjnej rozszerzony do 60°C to gwarancja bezpieczeństwa stosowania we wszystkich gałęziach przemysłu.

System automatyzacji Lenze

Wokół sterowników c430, c520 i c550 Lenze oferuje innowacyjny i otwarty system automatyzacji. Inżynieria zorientowana na użytkownika wspiera klientów. Wszystkie sterowniki Lenze są wyposażone w środowisko wykonawcze





reklama

FAST UI. Używając narzędzia inżynierskiego EASY UI Designer, konstruktorzy maszyn mogą szybko opracować wizualizacje maszyn. Lenze opiera się na gotowych modułach oprogramowania aplikacji FAST, a także szablonach i aplikacjach, które umożliwiają stworzenie zaawansowanego algorytmu sterowania przy jednoczesnym skróceniu czasu programowania. Centralnym elementem jest EASY System Designer, który skutecznie wspiera proces rozwoju nowej maszyny od początkowego pomysłu, poprzez obliczenie zapotrzebowania na momenty napędowe i prędkości, dobór podzespołów sterowania z kompleksową kontrolą poprawności całego systemu, aż po przygotowanie danych zamówieniowych i gotowego szablonu maszyny w sterowniku PLC.

W PLC Designer użytkownicy zaczynają od stworzenia drzewa sprzętowego; jednocześnie moduły oprogramowania FAST zmniejszają zakres i złożoność koniecznego do uzyskania pełnej funkcjonalności etapu pisania oprogramowania. Do maszyny mogą być dodawane dodatkowe funkcje, umożliwiające na przykład monitorowanie stanu i optymalizację procesu. Lenze zapewnia odpowiednie narzędzie do zarządzania i wdrażania tych aplikacji za pomocą otwartej platformy automatyzacji NUPANO. Rozwiązania w chmurze, takie jak Asset Performance Platform, ułatwiają współpracę między producentem OEM a operatorem maszyny w przypadku serwisu.

Z pomocą sterowników Lenze można zapewnić obsługę wysokiej jakości systemów sterowania, takich jak np. maszyny drukarskie z wieloma zespołami drukującymi lub linie kompletujące z kilkoma robotami. Znajdują one zastosowanie w różnych branżach, w szczególności w przemyśle drzewnym i metalowym (np. w piłach), w przemyśle opakowaniowym (owijanie i taśmowanie), papierniczym (cięcie poprzeczne) oraz w sektorze tekstylnym (nawijanie, przędzenie).

Lenze

Lenze Polska Sp. z o.o.
ul. Roździeńskiego 188 B
40-203 Katowice
www.lenze.com

Łatwość obsługi i wydajność sterowania

c430
c520
c550

Lenze
engineered
to win



Dla szerokiego zakresu zastosowań maszynowych.

- prosta konserwacja dzięki konstrukcji niezawierającej baterii
- zakres temperatury eksploatacyjnej **rozszerzony do 60°C**
- łatwa wymiana urządzenia dzięki wkładanej karcie pamięci
- **przełączana funkcja magistrali** w c430: Ethernet, PROFINET IO-Device lub EtherCATSlave
- **opcjonalne rozszerzenie** o magistralę przemysłową dla c520/c550



www.Lenze.com

Francuski start-up Cook-e buduje zrobotyzowaną kuchnię z kompaktowymi, bezsmarowymi osiami pasków zębatych igus

Automatyzacja branży gastronomicznej z igus: oszczędność miejsca dla małych powierzchni

Zrobotyzowana kuchnia francuskiej firmy Cook-e przygotowuje świeże, zdrowe dania bez pomocy człowieka i ma na celu uwolnienie restauratorów od presji związanej z niedoborem wykwalifikowanych pracowników. Aby robot mógł działać nawet w restauracjach o niewielkiej przestrzeni, twórcy zastosowali kompaktowe, higieniczne osie z paskiem zębatym igus.

Długie godziny pracy i ciągły stres nawet w weekendy: praca kucharza nie jest zbyt atrakcyjna dla wielu młodych ludzi. Dlatego też restauratorzy martwią się o przyszłość — czy w pewnym momencie kuchnia będzie

musiała zostać zamknięta? Cook-e tak nie uważa. Francuska firma znalazła sposób na odciążenie restauracji w czasach niedoboru wykwalifikowanej siły roboczej: zrobotyzowaną kuchnię, która przejmie pracochłonne zadania. Ale jak

może gotować bez personelu? Obsługa restauracji lub sami goście składają zamówienie za pomocą tabletu, terminala lub aplikacji. Następnie kuchnia rozpoczyna w pełni automatyczne przygotowywanie dostosowanego do klienta dania. Krok pierwszy: łączenie składników zgodnie z przepisami zapisanymi w oprogramowaniu. Pojemniki dozujące poruszają się wzdłuż półki z modułami magazynowymi. W zależności od wybranego zestawu, ryż, rozdrobniony kurczak, kukurydza i inne posiekane składniki są pobierane z dokładnością do 0,5 grama. Po pobraniu wszystkich składników, zawartość jest wlewana do jednego z trzech obrotowych modułów gotujących, z których każdy przypomina patelnię wok. Mogą się obracać, przechylać, miksować, smażyć i mieszać. Danie jest gotowe do podania w zaledwie 210 sekund po złożeniu zamówienia. Cook-e informuje, że w ciągu godziny można przygotować 250 dań, w tym pyszne risotto, chili con carne i osso buco. Quentin Guilleus, współzałożyciel firmy, uważa, że ten rodzaj gastronomii ma przed sobą świetlaną przyszłość: „Automatyzacja prostych zadań zmniejsza koszty, pozwalając właścicielom restauracji inwestować więcej w składniki i obsługę, aby zapewnić lepsze wrażenia w restauracji z daniami o niezmiennie wysokiej jakości”.



Kompaktowe, bezobsługowe osie pasków zębatych igus zapewniają szybkie przygotowanie pysznych dań w zrobotyzowanej kuchni Cook-e. Źródło: igus GmbH

drylin ZLW: ponieważ przestrzeń w kuchni jest na wagę złota

Aby umożliwić jak największej liczbie restauracji skorzystanie z automatyzacji, Cook-e zaprojektował zrobotyzowaną kuchnię tak, aby zajmowała jak najmniej miejsca. Ceny wynajmu są wysokie, a kuchnie małe, zwłaszcza w dużych miastach. Dlatego wszystkie komponenty są kompaktowe, od modułów przechowywania składników po mechanikę pozycjonowania pojemników dozujących. Inżynierowie początkowo rozważali zastosowanie prowadnicy liniowej z wózkami podpartymi na łożyskach kulkowych. Zajmowałyby to jednak zbyt dużo miejsca, więc eksperci zdecydowali się na alternatywę: elektryczne osie z paskiem zębatym igus. „Osie z paskiem zębatym drylin serii ZLW to idealne rozwiązanie do lekkich zadań regulacji i pozycjonowania w ograniczonej przestrzeni, gdzie liczy się każdy milimetr” — mówi Michael Hornung, menedżer produktu igus ds. technologii liniowej i napędowej drylin. Wysokość zabudowy wynosi zaledwie 31 milimetrów. „Rozwiązanie igus pozwala na bardziej kompaktową konstrukcję, dzięki czemu objętość naszych maszyn może zostać zmniejszona” — mówi Guilleus. Zrobotyzowana kuchnia zajmuje zaledwie 2,7 metra kwadratowej powierzchni podłogi.

Bezsmarowe polimerowe tuleje ślizgowe zapewniają higienę

Jednak komponenty zrobotyzowanej kuchni muszą być nie tylko kompaktowe, ale także spełniać surowe wymagania higieniczne HACCP, koncept higieny opracowany przez NASA w celu zapewnienia bezpieczeństwa żywności dla astronautów. Guilleus potwierdza: „Wybrane materiały, głównie stal nierdzewna i PETG, są odpowiednie do kontaktu z żywnością”. Osie pasów zębatych pasują tutaj bezproblemowo, ponieważ igus produkuje prowadnice i wózki liniowe z odpornej na korozję stali nierdzewnej. Wózki poruszają się na liniowych łożyskach ślizgowych wykonanych z wysokowydajnego tworzywa sztucznego. Kluczowe jest to, że łożyska ślizgowe nie wymagają smarowania, a zatem są całkowicie bezobsługowe. Zewnętrzne smary i środki smarne zostały wyeliminowane, dzięki czemu wszystkie punkty łożyskowania i powierzchnie są higieniczne, niezwykle łatwe do czyszczenia, a także szybkie w przygotowaniu do ponownego użycia. Jest to ważne, ponieważ kuchnia automatycznie czyści się po każdym przygotowanym posiłku, co wiąże się z przechyleniem pojemników dozujących i patelni w dół. Czyszczenie odbywa się za pomocą wysokociśnieniowego strumienia wody ze środkami czyszczącymi.

igus[®]

igus Sp. z o.o.

ul. Działkowa 121C, 02-234 Warszawa

tel. +48 22 863 57 70

e-mail: info-pl@igus.net

Obniż koszty nawet o 40%

iglidur[®] improves!

Sprawdzone. Przewidywalne. Wydajne.

Łożyska ślizgowe wykonane z wysokowydajnych polimerów zmniejszają koszty i ulepszają technologię. Bez względu na to, czy stosujesz łożyska z brązu, spiekane czy igiełkowe: wszystkie te rodzaje łożysk wymagają smarowania. Dzięki przetestowanym, polimerowym łożyskom ślizgowym iglidur[®], wyeliminujesz smarowanie jednocześnie obniżając koszty i ulepszając technologię. Sprawdź naszą ekonomiczną alternatywę wraz z prognozą żywotności. Dowiedz się więcej o swoim potencjale oszczędności: igus.pl/zamiana

● motion plastics[®] ... for longer life

igus[®].pl

Zalety kołków sprężystych zwijanych ze stali nierdzewnej chromowej 420



Michael Pasko

Firma SPIROL jest wynalazcą kołka sprężystego zwijanego w 1948 r. Kołki zwijane są stosowane w wielu branżach, w tym motoryzacyjnej, medycznej, ciężkiego sprzętu, wojskowej, lotniczej i produktów konsumenckich. W zastosowaniach wymagających połączenia wysokiej wytrzymałości, doskonałej odporności na zużycie i odporności na korozję, nierdzewna chromowa stal martenzytyczna 420 oferuje szereg zalet technicznych oraz stanowi rzetelne i racjonalne pod względem kosztów rozwiązanie.

Wytrzymałość

Kołki sprężyste zwijane ze stali nierdzewnej 420 firmy SPIROL podlegają hartowaniu nadającym im parametry zbliżone do parametrów ich odpowiedników wykonanych ze stali wysokowęglowej i mają taką samą minimalną znamionową wytrzymałość na ścieranie. Proces ten zapewnia również pożądane parametry sprężystości i odporności na zużycie. Zwijane kołki ze stali nierdzewnej chromowej posiadają również wysoką odporność na korozję powodowaną przez najbardziej typowe warunki atmosferyczne i otoczenia bez ryzyka szybkiego umocnienia występującego w przypadku

stali nierdzewnej austenitycznej 302/304. W większości przypadków kołki sprężyste zwijane ze stali nierdzewnej chromowej 420 mogą być stosowane jako zamienniki kołków ze stali wysokowęglowej, przy czym należy uwzględnić efekt korozji kontaktowej w odniesieniu do materiału łączonych elementów.

Odporność na korozję

Jeżeli istnieje konieczność zastosowania kołków zwijanych odpornych na korozję, typowym rozwiązaniem są produkty w dwóch technologiach:

- stal węglowa z ochroną galwaniczną powłoką protektorową;
- stopy stali nierdzewnej, których właściwości zapewniają odporność na korozję.

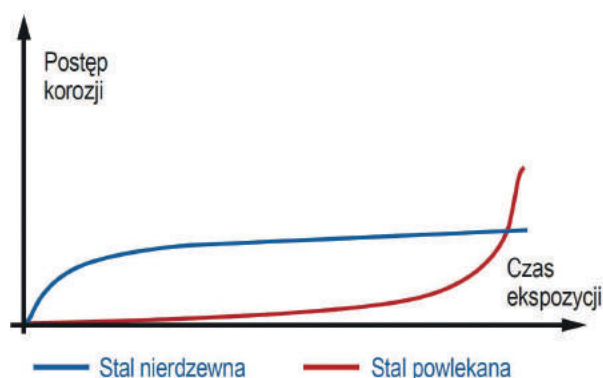
Pomimo iż powłoki zapewniają doskonałe parametry ochronne, z czasem ulegają zużyciu, natomiast stal nierdzewna zapewnia ochronę przez cały okres użytkowania, pod warunkiem, że w otoczeniu dostępny jest wolny tlen (wolny tlen umożliwia odtworzenie ochronnej warstwy tlenku chromu elementu złącznego w przypadku jej uszkodzenia). W przypadku części platerowanych, po naruszeniu powłoki stal węglowa pozostaje niezabezpieczona i szybko ulega korozji.

Kołki sprężyste zwijane oferowane są w wersji lekkiej, standardowej i ciężkiej, aby spełnić wymagania właściwe dla określonych zastosowań

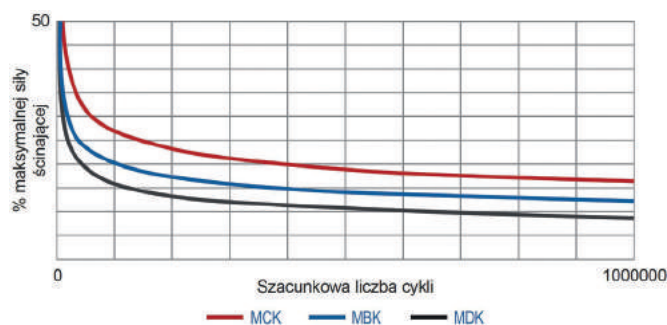
Nierdzewna chromowa stal martenzytyczna 420 zapewnia wysoką odporność na korozję m.in. w następujących środowiskach:

- normalne warunki atmosferyczne i poziom wilgotności;
- para wodna;
- woda słodka;
- alkohol;
- amoniak;
- czynniki alkaliczne;
- łagodne kwasy (np. węglowy);
- produkty ropopochodne, takie jak benzyna, olej, ropa naftowa itp.;
- łagodne detergenty i roztwory sterylizujące.

Pomimo iż kołki zwijane wykonane ze stali nierdzewnej austenitycznej 302/304 zapewniają doskonałą ochronę przed korozją, materiał ten nie jest odpowiedni, gdy kołek będzie poddawany



Wykres pokazuje, jak czas wpływa na odporność na korozję stali powlekanej w porównaniu ze stalą nierdzewną



Dane służą wyłącznie do celów porównania - warunki występujące w tym teście nie stanowią podstawy do określenia parametrów efektywności w żadnym zastosowaniu, ponieważ na parametry efektywności wpływ mają takie czynniki, jak różny poziom obciążenia, różne materiały elementów łączonych, rozmiar otworu i jakość płaszczyzny ścinania/prześwit

obciążeniom dynamicznym lub gdy parametry wytrzymałościowe, w tym w zakresie odporności na zużycie, muszą być równe lub wyższe niż te właściwe dla stali wysokowęglowej. Alternatywnym rozwiązaniem jest nierdzewna chromowa stal martenzytyczna 420, która oprócz naturalnej odporności na korozję zapewnia wyjątkowe połączenie parametrów wytrzymałościowych i odporności na zużycie.

Odporność na zużycie

Nierdzewna stal chromowa 420 zapewnia podwyższoną odporność na zużycie, co jest istotne biorąc pod uwagę, że kołki sprężyste zwijane w wielu zastosowaniach często mają służyć jako elementy dynamiczne. Unikalną cechą kołków sprężystych zwijanych jest to, że ich elastyczność po instalacji chroni otwory i zespoły elementów łączonych poprzez tłumienie wibracji i obciążeń udarowych. Aby porównać parametry pracy, przeprowadzono testy kołków zwijanych tej samej kategorii (tj. grubość materiału), o takich samych wymiarach, wykonanych z trzech standardowych materiałów:

- MBK – kategoria standardowa, stal wysokowęglowa, zwykłe wykończenie;
- MCK – kategoria standardowa, nierdzewna stal chromowa 420, zwykłe wykończenie;
- MDK – kategoria standardowa, stal nierdzewna austenityczna 300, zwykłe wykończenie.

Wynikające z testu linie trendu wskazują na lepsze właściwości

stali nierdzewnej chromowej 420 pod względem odporności na zużycie podczas testu z zastosowaniem zwiększanej wartości procentowej minimalnej siły ścinania podwójnego.

Podsumowanie

Kołki sprężyste zwijane wykonane ze stali nierdzewnej chromowej 420 są doskonałym wyborem w wypadku zastosowań, w których kluczowe znaczenie mają wysokie parametry wytrzymałościowe, umiarkowana ochrona przed korozją oraz wyjątkowa odporność na zużycie. Dodatkowe korzyści, które należy wziąć pod uwagę:

- doskonały stosunek kosztów do korzyści w zastosowaniach, w których wymagana jest wysoka efektywność;
- wysoka odporność na zużycie;
- dobra wytrzymałość na rozciąganie i rozstęp w umiarkowanie podwyższonych temperaturach;
- odporność na utlenianie i erozję;
- wyższa czystość elementów w porównaniu do stali wysokowęglowej;
- ograniczona możliwość występowania produktów wielomateriałowych i zanieczyszczeń w porównaniu do zastosowania produktów wykonanych z powlekannej stali węglowej.

SPIROL
www.spirol.com

reklama

SPIROL

Sprężyste Kołki Zwijane

JEDYNY zaprojektowany kołek o jednolitej wytrzymałości i elastyczności dla optymalnej wydajności

Zaprojektowany, by:

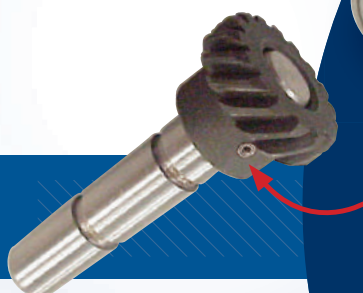
- zmaksymalizować retencję
- pochłaniać wstrząsy i wibracje
- ułatwić instalację
- zmniejszyć koszty produkcji
- wydłużyć żywotność montażu
- dostępne w wersji wysokowęglowej, nierdzewnej oraz stali stopowej



Dostępne w wykonaniu lekkim, standardowym oraz heavy duty

Przykład zastosowania:

Sprężysty Kołek Zwijany w podzespolu przekładni wału



Inżynierowie aplikacji firmy SPIROL pomogą w opracowaniu wysokiej jakości mocowań i rozwiązań montażowych. **Skontaktuj się z nami już dziś!**


Odwiedź SPIROL.com!
info-pl@spirol.com 0 510 039 345

Integrator automatyki przemysłowej, producent zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych

Firma Propes rozwiązuje problemy pojawiające się w zakładach produkcyjnych. Od prac instalacyjnych po optymalizację procesów produkcyjnych. Opracowuje koncepcje, wykonuje projekty, prefabrykuje szafy zasilająco-sterownicze, wdraża i uruchamia systemy sterowania w oparciu o sterowniki PLC firm: Siemens, Schneider, Beckhoff czy Fatek. Systemy firmy Propes nadzorują urządzenia, maszyny oraz procesy technologiczne w wielu branżach przemysłu, m.in. takich jak: zakłady produkcyjne przemysłu lekkiego, zakłady chemiczne, rozlewnie czy lakiernie. Ścisłe współpracuje z producentami instalacji oczyszczania powietrza czy wody, generalnymi wykonawcami instalacji przemysłowych i biurami projektowymi.

Sterowanie procesami technologicznymi

Firma projektuje i wdraża systemy sterowania procesami oczyszczania powietrza i wody, odzysku ciepła, wytwarzania pary wodnej, dozowania i neutralizacji, itp. Zaprojektowane i wykonane systemy sterowania pojawiły się również w szklarniach, branży hodowli roślin (aeroponika, hydroponika) czy produkcji kauczuku (technologia oczyszczania powietrza odciążowego). Firma wykonuje również projekty AKPiA oczyszczalni ścieków.

Odpowiednio zaprojektowany i wykonany system sterowania nie tylko usprawnia proces technologiczny, pozwala obniżyć koszty zużycia energii, ale przede wszystkim zapewnia odpowiedni poziom bezpieczeństwa instalacji oraz pracowników ją obsługujących.



Sterowanie maszynami produkcyjnymi

Kadra inżynierska firmy Propes posiada bogate doświadczenie w sterowaniu pracą maszyn i linii produkcyjnych. Firma wykonuje modyfikacje usprawniające pracę maszyn przy współpracy z inżynierami konstruktorami. Dostosowuje również maszyny do wymogów dyrektywy bezpieczeństwa poprzez budowę lub rozbudowę układów bezpieczeństwa. Dzięki zastosowanym rozwiązaniom inwestor ma gwarancję, że posiadany park maszynowy jest bezpieczny, wydajny i niezawodny. Firma wykonała systemy sterowania dla linii lakierniczych, pieców, elektrowni wodnych, maszyn z branż: drzewnej, chemicznej, automotive, odlewni i wielu innych.



Dywersyfikacja branż – stanowiska zrobotyzowane

Robotyzacja jest sposobem na optymalizację kosztów produkcji. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom klientów firma Propes utworzyła dział projektowania i wykonawstwa stanowisk

zrobotyzowanych. Celem tych działań jest, aby roboty zajęły odpowiednie miejsce w większej liczbie zakładów, nie tylko w branży automotive.



Wykonane stanowiska już znalazły zastosowanie w kontroli jakości, spawaniu elementów czy przenoszeniu/paletyzowaniu produktów. Kadra firmy Propes wspiera inwestorów w zadaniach optymalizacji procesów produkcyjnych, zastępując czynności produkcyjne robotami firm: ABB, Kuka lub Fanuc, integrując je z systemami automatyki istniejącymi już w zakładzie. Dzięki wprowadzeniu robotów do zakładu inwestorzy otrzymują narzędzia usprawniające proces produkcji, jednocześnie oszczędzając środki pieniężne. Robotyzacja produkcji z powodzeniem sprawdza się w obszarach, w których powtarzalność i precyzyjność procesów jest niezbędna, aby osiągnąć najwyższe wskaźniki jakości produktu. Produkcja elektroniki, żywności, mebli, komponentów stalowych czy przemysł lotniczy wymagają identycznej jakości

wszystkich wytworzonych elementów. Robot jest narzędziem gwarantującym najwyższą jakość.

Robotyzacja to także uniezależnienie zakładu od rotacji pracowników produkcyjnych i problemów z zatrudnieniem, z czym ma problem już prawie połowa zakładów produkcyjnych w Polsce.

Projekty optymalizacyjne

Firma Propes sukcesywnie i konsekwentnie wdraża projekty optymalizujące pracę m.in. układów grzania pary wodnej, podgrzewania wody procesowej, odzysku ciepła z kompresorów i pieców lakierni proszkowych. Dzięki współpracy ze specjalistami Lean Manufacturing oraz inżynierami specjalistami w danych branżach, proces wdrożenia poparty jest dogłębną analizą sytuacji na podstawie wizyt i badań wykonanych w zakładzie inwestora oraz na biurkach specjalistów z konkretnych branż.

Wykonawstwo instalacji elektrycznych i AKPiA

Firma kompleksowo wykonuje instalacje elektryczne i AKPiA według projektów własnych, jak również według projektów powierzonych. Współpracuje z generalnymi wykonawcami obiektów i instalacji przemysłowych, biorąc na siebie odpowiedzialność za część projektu objętą branżą elektryczną i AKPiA. Kompleksowe podejście do tematu i doświadczenie w wielu przeprowadzonych projektach owocuje głęboką analizą projektu przed przejęciem placu budowy i minimalizowaniem ryzyka błędów w trakcie prowadzenia prac.

Wsparcie na każdym etapie projektu

Każdy etap projektu jest przeprowadzany wraz z inwestorem i w porozumieniu z jego kadrą inżynierską.

Firma Propes wpiera producentów różnych branż w budowie systemów

automatycznego sterowania, robotyzacji czynności związanych z produkcją, optymalizacji procesów produkcyjnych i wdrożeniu ich w zakładzie produkcyjnym. Współpracuje również z innymi integratorami, aby zapewnić inwestorom kompleksową obsługę i bezkonfliktowe przejście przez proces wdrożeniowy.



Propes Sp. z o.o.

ul. Konduktorska 33, 40-155 Katowice

www.propes.com.pl

propes@propes.com.pl

+48 695 587 796

+48 665 130 985

reklama



**INTEGRACJA AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ
STANOWISKA ZROBOTYZOWANE
PROJEKTY I WYKONAWSTWO AKPiA**

PROPES

PROPES SP. Z O.O. | KONDUKTORSKA 33 | 40-155 KATOWICE | WWW.PROPES.COM.PL | PROPES@PROPES.COM.PL

Nie ma dotacji unijnych na zakup maszyn, są dotacje wdrożeniowe. Jak się do nich przygotować?

Wymagania instytucji udzielających dotacji wobec ocenianych projektów są coraz wyższe. Dotacje unijne mają na celu wspieranie najlepszych projektów i o najwyższym potencjale rozwojowym. Należy przyjąć, że skończyły się czasy dotacji na zakup pojedynczych maszyn, których brak w parku maszynowym identyfikował przedsiębiorca, kiedy dotowano zakup jednej wtryskarki czy tokarki sterowanej numerycznie. Aby uzyskać dotację firmy powinny się wykazać spójną strategią rozwoju związaną z poniesionymi nakładami jako efekt działalności badawczo – rozwojowej, czyli dokonywać „inwestycji wdrożeniowej” – wprowadzenia do praktyki firmy nowości. Wymaga to nowego podejścia do planowania inwestycji.

Aktualnie wiele naborów wniosków w instytucjach krajowych czy regionalnych ma zaplanowane nabory na „wdrożenie wyników prac badawczo-rozwojowych”. Środki na ten cel są znaczące w perspektywie budżetowej 2021 – 2027, ale jeszcze nie zawsze wiadomo co się kryje w tego typu naborach. Oczywiście każdy nabór wniosków na inwestycje wdrożeniowe może uwzględniać pewne specyficzne wymagania, ale jednak można zauważyć wiele cech wspólnych dla tego typu projektów.

Generalnie celem projektów wdrożeniowych jest zazwyczaj pierwsze wykorzystanie danego rozwiązania w praktyce gospodarczej, np. uruchomienie produkcji według nowej receptury czy technologii w firmie, zatem na początku musi powstać swoista wiedza, która zawiera nowość z zakresu danego wykorzystania w branży.

Taka wiedza powinna mieć materialną postać (np. dokumentacja – schematy, rysunki, badania laboratoryjne) i dotyczyć może: nowego albo ulepszanego wyrobu lub usługi (innowacji produkcyjnej) lub/ i nowego albo ulepszanego procesu biznesowego dotyczącego funkcji działalności przedsiębiorstwa w zakresie produkcji wyrobów lub usług (innowacji w procesie biznesowym).

Jeśli np. do uruchomienia produkcji wg nowej receptury niezbędny jest zakup maszyn czy budowa nowej hali, doposażenie laboratorium – to taka lista zakupów staje się listą „nakładów wdrożeniowych”.

Wyniki prac mogą powstać w przedsiębiorstwie wnioskodawcy lub zostać nabyte z rynku. Każda z tych opcji jest dopuszczalna, czasami warunki programów preferują pewne rozwiązania, np. wdrażanie własnych autorskich rozwiązań dotowanych w ramach innego programu unijnego, a czasami gdy są zakupione od jednostki naukowo – badawczej. Co do zasady takie prace powinny być kompleksowe i zakończone, aby móc je nazwać „gotowymi do wdrożenia”. Wtedy ponoszone nakłady na zakup maszyn i wyposażenie czy budowę stają się „inwestycją wdrożeniową”.

Tyle z teorii dotacyjnej. Bazując na doświadczeniach z pracy nad różnymi wnioskami o dotacje na przedsięwzięcia wdrożeniowe uwagę zwraca kilka typowych problemów, których istnienie warto mieć na względzie, szczególnie, gdy firma dopiero rozważa ubieganie się o środki unijne na ten cel.

Jak wskazano powyżej, wyniki prac mogą być opracowane samodzielnie, ale tylko wtedy, gdy wnioskodawca dysponuje takimi możliwościami, tj. posiada kadrę i możliwości sprzętowe, laboratoryjne do przeprowadzenia właściwych badań i są one wiarygodne.

Nie chodzi o to, aby przygotować – luźny opis stanowiący „lanie wody” czy kompilację danych z wyszukiwarki okraszone opisami sztucznej inteligencji AI nazywając to „wynikami prac badawczo – rozwojowych) a merytoryczny opis z postępu poznawania zjawiska badawczego, który zapewni budowanie przewagi konkurencyjnej na rynku. Jeśli natomiast przedsiębiorstwo decyduje się na zakup gotowego rozwiązania z rynku to znaczenie ma od kogo będzie dokonany zakup, np. od instytutu, jednostki naukowej, od wynalazcy jako licencja, czy są to odkupione wyniki innego projektu badawczego – to należy zwrócić uwagę na wiarygodność sprzedawcy. Na rynku zaczęły się pojawiać pomysły / oferty zakupu bliżej nie zidentyfikowanych materiałów od pseudowynalazców jako rzekome wyniki prac B+R gwarantujące uzyskanie dotacji unijnej, co jest wprowadzeniem w błąd.

Wyniki prac B+R muszą być bezpośrednio skorelowane z planowanymi wydatkami w projekcie. Jeśli projekt ma dotyczyć wdrożenia wyników prac B+R to zapisy badań powinny wskazywać na zasadność nabycia określonego wyposażenia do projektu. Przykładowo – jeśli wyniki dotyczą nowego sposobu pakowania wyrobów, to uzasadniają niezbędność nabycia tylko urządzenia pakującego a nie całej linii produkcyjnej wyrobów.

Wyniki prac muszą mieć znaczenie dla koncepcji i powodzenia całego przedsięwzięcia, nie mogą być elementem pomocniczym, peryferyjnym.

Analizując poziom innowacyjności w projektach – warto zwrócić uwagę na sposób oceny innowacyjności. Jeśli coś ma być innowacyjne „w skali kraju”, to oznacza, że nie ma być dostępne w kraju – niezależnie od faktu, czy wyprodukowane w polskiej firmie, czy tylko sprowadzane jest do Polski. Przy określeniu innowacyjności nie ma znaczenia kraj producenta, a dostępność na danym rynku. Tzw. patriotyzm lokalny ma znacznie, ale nie dla innowacyjności.

Podsumowując. Kiedyś wystarczające było, gdy wnioskodawca wskazał subiektywnie, że brakuje mu jednej czy kilku maszyn do zwiększenia skali produkcji i mógł ubiegać się o dotacje unijne. Dziś poprzeczka jest postawiona znacznie wyżej. Położono nacisk na wspieranie inwestycji – o istotnym znaczeniu dla rozwoju regionu lub kraju, a nie wspieranie drobnych usprawnień w firmach. Zakres inwestycji powinien wynikać z analizy przeprowadzonych badań nad nowymi parametrami czy funkcjonalnościami rozwiązań, procesów ujętych w formie działalności B+R. Inwestowanie w nowe unikatowe autorskie rozwiązania jest w centrum zainteresowania wielu dotacji unijnych, stąd tak wiele dotacji dotyczy wdrażania kompleksowych wyników prac B+R, bo one zwiększają szanse na budowanie trwałej przewagi konkurencyjnej na rynku.



Anna Szymczak

a.szymczak@ms-consulting.pl

MS-Consulting, ul. Warszawska 149/6, 61-047 Poznań

ENERGETAB 2024



Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Oddział Bielsko-Bialski oraz ZIAD Bielsko-Biała SA zapraszają na kolejną IV Ogólnopolską Konferencję Naukowo-Techniczną pn. ENERGIA Dziś i Jutro, w dniach 8 maja 2024 r. – on-line oraz 18 września 2024 r. – stacjonarnie.

Konferencja poświęcona jest nowoczesnym rozwiązaniom wytwarzania, magazynowania i przesyłu energii elektrycznej. Konferencja w sposób przekrojowy, od ujęcia prawnego po techniczne realizacje, odpowiada na pytania o coraz wyższe oczekiwania rynku energetycznego, który dziś znajduje się w fazie głębokiej transformacji. Podczas 37. Międzynarodowych Energetycznych Targów Bielskich ENERGETAB 2024, w dn. 18 września odbędzie się druga

część konferencji, czyli debata przedstawicieli świata biznesu i nauki.

Konferencja skierowana jest do szerokiego grona odbiorców – reprezentantów spółek dystrybucyjnych OSD, jednostek samorządowych, projektantów i firm wykonawczych oraz podmiotów tworzących rynek energii.

Udział w konferencji jest bezpłatny. Liczba miejsc ograniczona – decyduje kolejność zgłoszeń. ■



Szczegółowe programowe informacje znajdują się na stronie: www.konferencjebranzowe.pl

ENERGIA DZIŚ I JUTRO

IV OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA

8 maja 2024 on-line

18 września 2024 stacjonarnie
w czasie targów ENERGETAB

www.konferencjebranzowe.pl

ORGANIZATORZY



Konferencja poświęcona jest nowoczesnym rozwiązaniom wytwarzania, magazynowania i przesyłu energii elektrycznej

napędy miesięcznik **i sterowanie** naukowo- -techniczny

25

lat już
za nami!

**SUKCESYWNY
ROZWÓJ
CENNE
DOŚWIADCZENIE**

**Zapraszamy
na nasze łamy!**



32 755 19 17



redakcja.nis@drukart.pl



www.nis.com.pl





EXPO KATOWICE: Gdzie przemysł spotyka przyszłość

Pół roku dzieli nas od rozpoczęcia kolejnej edycji najważniejszych w kraju targów przemysłu ciężkiego, jednego z najbardziej prestiżowych tego typu wydarzeń w Europie i na świecie. Od pierwszej edycji targów, która miała miejsce w 1985 roku, EXPO Katowice tworzy ekspozycję innowacyjnych maszyn i urządzeń branży przemysłu ciężkiego, robotyki i automatyki, a także platformę licznych spotkań biznesowych, kongresów, konferencji i sympozjów. Targi te były i nadal są wydarzeniem podnoszącym rangę i znaczenie naszego regionu.

– Katowice stały się miejscem spotkań, a targi doskonałym miejscem do dyskusji o przyszłości przemysłu – mówi prezydent Katowic Marcin Krupa. Podkreśla jak ważną rolę odgrywa prezentacja nowych technologii podczas wydarzenia.

EXPO Katowice S.A., na fundamentach 40-letniej wiedzy i doświadczeń, podejmują działania zmierzające do budowania mostu pomiędzy przedsiębiorstwami przemysłowymi o wieloletnich tradycjach a nowoczesnymi podmiotami oferującymi rozwiązania wspierające transformację cyfrową

poprzez organizację licznych konferencji. W trakcie najbliższej edycji odbędzie się m.in. konferencja „Gdzie przemysł spotyka przyszłość” z debatą o przyszłości branży przemysłu ciężkiego oraz konferencja „Przemysł 5.0 – Wyzwania transformacyjne sektora przemysłowego” o kierunkach rozwoju przemysłu w kontekście nadchodzącej piątej rewolucji przemysłowej.

– Chcemy mówić o rzeczach ważnych dla branży przemysłu ciężkiego – o rozwoju, przyszłości oraz nadchodzących wyzwaniach – podsumowuje Iwona

Gramatyka, prezes zarządu EXPO Katowice.

Zapraszamy na jubileuszową edycję Międzynarodowych Targów EXPO KATOWICE w dniach od 4 do 6 września 2024 r. Będzie to wyjątkowa okazja, aby wypromować działalność firmy na rynku branżowym, zaprezentować światu własne produkty i nawiązać nowe kontakty biznesowe. ■

O pewnym przypadku awarii silnika asynchronicznego pierścieniowego dużej mocy

Kazimierz Jagieła, Marek Gała, Jan Lakota, Dariusz Szczęsny, Dariusz Jura

1. Wstęp

Do zasilania silników asynchronicznych klatkowych z regulacją prędkości obrotowej, szczególnie niskiego napięcia, stosuje się energoelektroniczne przemienniki częstotliwości. Jednak dla pewnej grupy zespołów napędowych średniego napięcia, takich jak koparki czerpakowe [12] czy młyny cementu [4], które charakteryzują się dużym poborem mocy czynnej przy jednocześnie ciężkim rozruchu, instaluje się silniki asynchroniczne pierścieniowe wyposażone w rozruszniki płynowe. W czasie eksploatacji dużych zespołów napędowych następuje stopniowe zużycie elementów mechanicznych, a także możliwość wystąpienia uszkodzeń w uzwojeniach stojana, wirnika oraz głowicy pierścieniowej [2, 4, 5]. Pogorszenie stanu technicznego napędu z reguły doprowadza do awarii, przerwy w produkcji i dodatkowych kosztów remontu tych maszyn elektrycznych. Dlatego tak ważna jest diagnostyka eksploatacyjna maszyn, która pozwala wykryć uszkodzenie w początkowym stadium rozwoju i uniknąć kosztownej awarii poprzez odpowiednio wczesne wykonanie remontu napędu [3, 5, 6, 8, 9, 11].

Monitorowanie pracy napędu i jego diagnostyka mogą być realizowane w sposób [5, 6, 13]:

- ciągły (on-line);
- okresowy;
- inspekcyjny w określonych sytuacjach.

W praktycznej diagnostyce maszyn i urządzeń w warunkach przemysłowych występuje wiele problemów utrudniających ocenę stanu technicznego. Bardzo często awarie pojawiają się w różnych okresach eksploatacji, niejednokrotnie bez żadnych wcześniejszych symptomów sygnalizujących jakiegokolwiek rozbieżności parametrów układu izolacyjnego czy elektromagnetycznego. W prezentowanym artykule przedstawiono awarię silnika pierścieniowego dużej mocy w wyniku utraty stanu izolacji głowicy pierścieniowej.

2. Dane techniczno-ruchowe asynchronicznego silnika pierścieniowego

Najistotniejsze parametry techniczne silnika asynchronicznego pierścieniowego zestawiono w tabeli 1.

W uzupełnieniu informacji zamieszczonych w tabeli 1 na rys. 1 zilustrowano widok zespołu trzech pierścieni ślizgowych wraz z izolatorami porcelanowymi.

Pierścienie ślizgowe zostały wykonane ze stali nierdzewnej i są wzajemnie izolowane od siebie za pośrednictwem izolatorów porcelanowych. Dzięki spiralnie ukształtowanym rowkom powierzchni jezdnej (12 pierścieni na fazę), zwiększa się efekt

Streszczenie: W artykule przedstawiono problematykę wykonania remontu głowicy pierścieniowej dużego silnika asynchronicznego pierścieniowego wyposażonego w rozrusznik płynowy. Przeanalizowano przyczyny i skutki wystąpienia awarii silnika. Do analizy wykorzystano przebiegi napięciowo-prądowe w stanie normalnej pracy silnika oraz oscylogramy prądów stojana zarejestrowane w stanach awaryjnych przez zabezpieczenia. Stwierdzono, że przyczyną utraty izolacji głowicy były wyładowania łukowe na skutek elektryzacji pyłów węglowych pochodzących ze szczotek w związku z obracającą się tekstolitową płytą złożoną z dwóch półpierścieni. W czasie wykonanego remontu wykonano połączenia galwaniczne półpierścieni z uziemionym wałem silnika. Przeprowadzono odpowiednie szlifowanie pierścieni ślizgowych, mierząc ich chropowatość, w celu dopasowania ich do szczotek węglowych. W końcowej części artykułu zamieszczono podsumowanie i wnioski końcowe.

Słowa kluczowe: silnik indukcyjny pierścieniowy, awaria, remont, głowica pierścieniowa

ABOUT A CERTAIN CASE OF FAILURE OF A HIGH POWER ASYNCHRONOUS SLIP-RING MOTO

Abstract: The paper presents the issue of repairing the ring head for a large asynchronous slip-ring motor equipped with a fluid starter. The causes and effects of engine failure were analyzed. Voltage-current waveforms during normal engine operation and oscillograms of stator currents recorded by protection devices in emergency states were used for the analysis. It was found that the cause of the head insulation loss was arc discharges due to the electrification of coal dust coming from the brushes in connection with the rotating textolite plate composed of two half-rings. During the renovation, galvanic connections were made between the half rings and the grounded engine shaft. Appropriate grinding of the slip rings was carried out, measuring their roughness, in order to match them to the carbon brushes. The summary and conclusions are included at the end of the paper.

Keywords: induction slip-ring motor, failure, renovation, ring head

chłodzenia podczas obrotów wału silnika. Maksymalna wartość napięcia AC o częstotliwości $f_2 = 50$ -s między pierścieniami wynosi 1700 V.

Z uwagi na analizowaną awarię w obszarze wirnika silnika, na rys. 2 przedstawiono oscylogramy prądów fazowych wirnika w trakcie jego rozruchu.

Tabela 1. Parametry techniczne silnika

Oznaczenie/Typ	Parametry techniczne
Silnik Typ DSRAJ 8036-6WF	$P = 4200 \text{ kW}$; $\cos\phi = 0,88$; $U_s = 3 \times 6 \text{ kV Y}$; $I_{SN} = 474 \text{ A}$; $E_{20} = 3 \times 1700 \text{ V Y}$; $I_{rN} = 1500 \text{ A}$; $n = 995 \text{ obr./min}$; $\eta = 97\%$; Stała silnika: $K \approx \frac{E_{20}}{\sqrt{3} I_{rN}} = 0,654$
Rozrusznik płynowy Typ DAFAP51/1600 A	Obliczeniowa oporność fazowa rozrusznika (f - współczynnik ciężkości rozruchu = 1,4): Prąd rozruchu: $140\% I_{rN}$; $R_{fmax}/R_{fmin} = 50$
Głowica z pierścieniami ślizgowymi (rys. 1.)	$R_{r60} = 22,86 \text{ G}\Omega$ ($UM = 1 \text{ kV}$); Typ szczotki: C80X (9 na pierścieni); Komora pierścieni ślizgowych wentylowana; Podgrzewacz postojowy komory pierścieni ślizgowych
Parametry izolacyjne i stopień ochrony	Klasa izolacji - F; Zakres temperatury pracy silnika: $-10/+45^\circ\text{C}$; Stopień ochrony silnika/ skrzynek przyłączeniowych: IP55/IP55

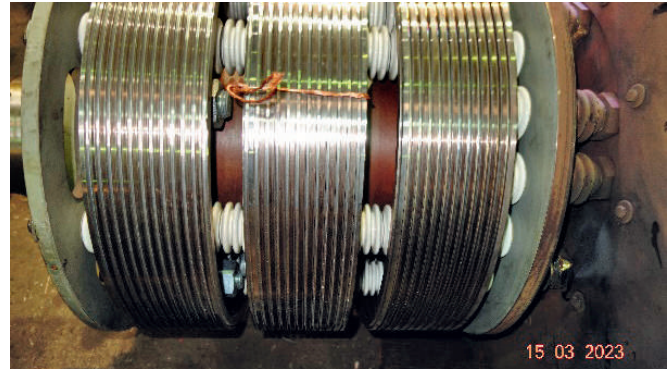
W ostatniej fazie rozruchu dla $t \in (160, 180) \text{ s}$, tj. dla stanu ustalonego, częstotliwość prądu wirnika wynosi $f_2 = 0,25 \text{ Hz}$. Oznacza to, iż w czasie okresu T wynoszącego 4 s, przy jednoczesnym uwzględnieniu wartości prędkości obrotowej wynoszącej 995 obr./min = 16,583 obr./s, w ciągu półokresu ($T/2 = 2 \text{ s}$), bowiem tyle będzie wynosić zmiana polaryzacji prądów fazowych wirnika w kontakcie szczotek z pierścieniami ślizgowymi, wirnik wykona ponad 33 obroty. Stwierdzenie to jest istotne z punktu widzenia podobieństwa odniesionego podczas analizy procesów fizykochemicznych, jakie zachodzą w pierścieniach ślizgowych i szczotkach grafitowych generatorów synchronicznych. Z dokładnym opisem tego zagadnienia można zapoznać się w publikacji [10].

3. Analiza i skutki awarii

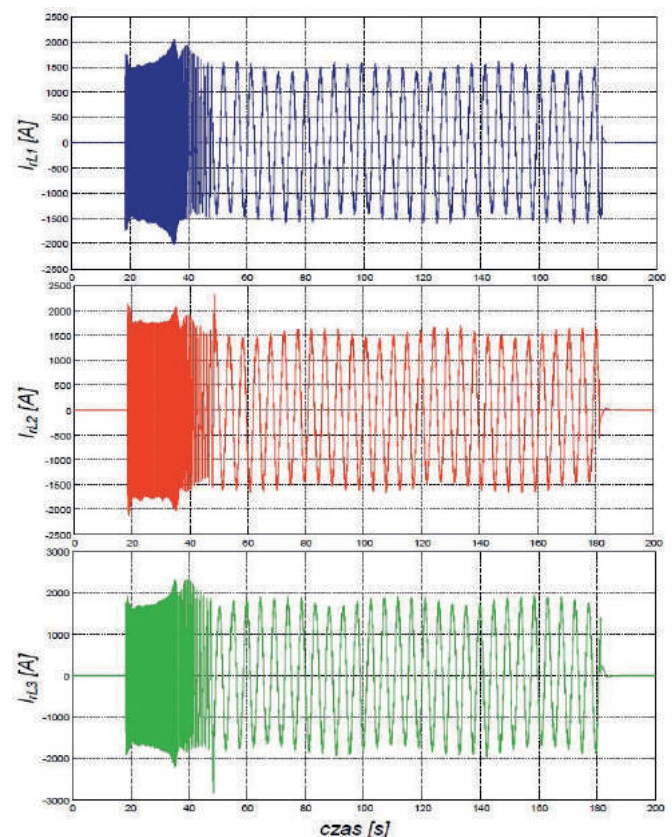
Analizę pracy silnika typu DSRAJ 8036-6WF przeprowadzono na podstawie raportów pozyskanych z systemu zabezpieczeń elektroenergetycznych dedykowanych silnikom średniego napięcia typu SEPAM seria 40 Schneider Electric. Z uwagi na ograniczone możliwości edycyjne, zamieszczono dwa wykresy ilustrujące przebiegi prądów fazowych stojana: I_1 , I_2 i I_3 , napięcie fazowe V_1 oraz/lub składową zerową prądu I_0 . Oscylogramy te dotyczą stanu pracy obciążeniowej silnika tuż przed wystąpieniem awarii oraz w chwili awarii (rys. 3), a także ponownego rozruchu wraz ze stanem awaryjnego wyłączenia przez zabezpieczenia nadprądowe określone jako $I > 51$ (rys. 4).

W przypadku określonego stopnia obciążenia silnika, prądy stojana w przedziale mniejszym niż 100 ms są prawie 10-krotnie większe, natomiast wartości prądów w wirniku wynoszą ponad 8 kA. Dokładne wartości prądów przedstawiono w tabeli 2.

Olbrzymie wartości prądów stojana i wirnika silnika pierścieniowego były wynikiem utraty izolacji w obszarze trzech pierścieni ślizgowych głowicy wirnika.



Rys. 1. Widok głowicy z pierścieniami ślizgowymi z izolatorami porcelanowymi



Rys. 2. Przebiegi chwilowe zmian prądów fazowych wirnika I_{L1} , I_{L2} i I_{L3} podczas rozruchu

Użytkownik silnika, ze względu na ograniczenie migracji cząstek węgla pochodzącego ze szczotek oraz innych zanieczyszczeń, zastosował dodatkową tarczę złożoną z dwóch półpierścieni wykonanych z tekstolitu. Na rys. 6 przedstawiono sposób zamocowania półpierścieni do tarczy o mniejszej średnicy, wykonanej przez producenta silnika.

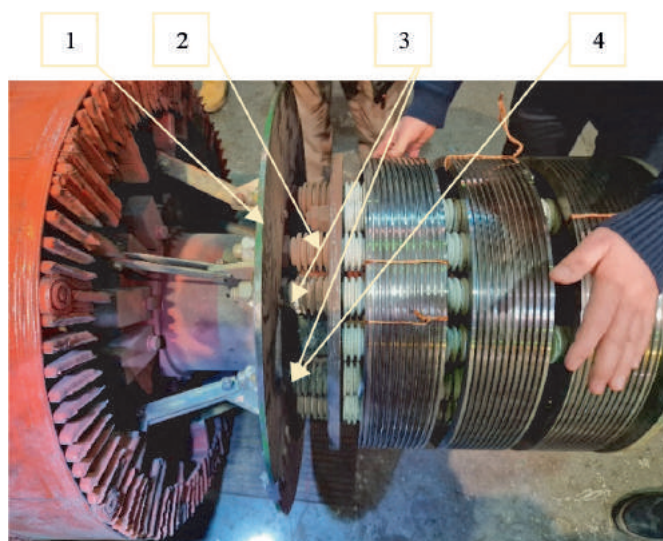
Podczas wirowania tarczy tekstolitej złożonej z dwóch półpierścieni, na skutek tarcia wiskotycznego generują się ładunki elektrostatyczne o bardzo wysokim napięciu. Ta wirująca tarcza przypomina konstrukcję generatora van de Graaffa. Zjawisko to przypomina efekt elektryzacji statycznej [7] dla układu wirująca tarcza tekstolitowa – olej transformatorowy. W wielu miejscach widać zasadniczą różnicę w zabrudzeniu przestrzeni między tarczą tekstolitową a pierwszą (wewnętrzną) płytą metalową głowicy pierścieni ślizgowych.

Zanieczyszczenie to stanowi efekt przyciągania pyłów ze szczotek grafitowych oraz pyłów pochodzących z zewnętrznego środowiska silnika. Dodatkowo na te zabrudzenia nałożyły się osmolenia wynikające z działania łuku elektrycznego (rys. 7).

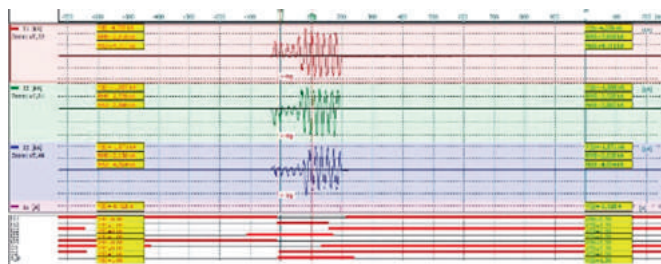
Pomiary stanu izolacji wykazały, że niskie wartości rezystancji izolacji występują między pierścieniami a nie w relacji pierścień – masa. Inicjacja wyładowania łukowego z reguły rozpoczyna się w układzie elektroda – ostrze, co również zostało udokumentowane. Jednym z czynników pogarszających właściwości izolacyjne układu składającego się z dielektryków jest pole elektryczne. Energia pola elektrycznego tracona w wyniku ruchu jonów lub spolaryzowanych molekuł prowadzi w dielektrykach stałych do nieodwracalnych zmian struktury, zwłaszcza wtedy, gdy równocześnie działają inne narażenia. Oprócz pola elektrycznego, na układ izolacyjny działa zespół innych narażeń zmieniających jego strukturę fizyczną i chemiczną, co zazwyczaj prowadzi do zmniejszenia wytrzymałości elektrycznej i mechanicznej tego układu.

W wyniku zaistniałej awarii spowodowanej uszkodzeniem izolacji elementów głowicy, remont wymagał wymiany następujących podzespołów:

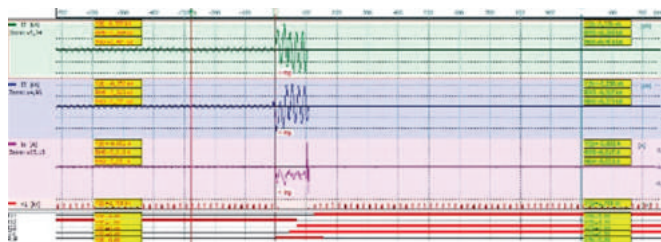
- izolatorów z podwójnym żeblem;
- izolatorów z potrójnym żeblem;
- podkładek dystansowych pomiędzy izolatorami a podkładkami stalowymi;
- nowych blach mosiężnych zabezpieczających nakrętki wyprowadzeń głowicy;
- podkładek miedzianych do szpilek nośnych pierścieni ślizgowych;
- wykonanie i wymianę nakrętek mosiężnych M32;
- wykonanie odprowadzenia ładunków elektrostatycznych z półpierścieni do uziemienia wirnika i silnika, co przedstawiono na rys. 8.



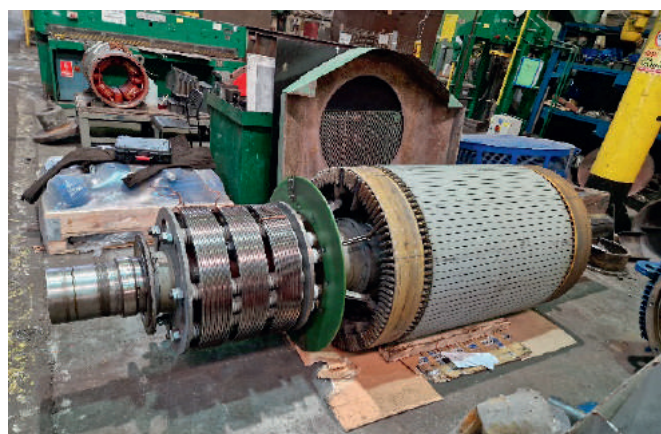
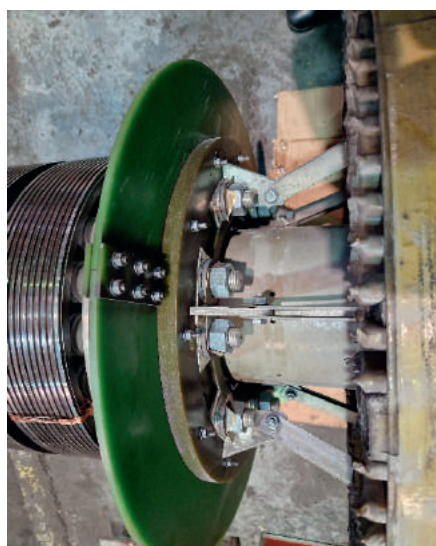
Rys. 5. Widok czół uzwojeń wirnika wraz z połączeniami do szpilek pierścieni, pierwsza tarcza, druga tarcza złożona z półpierścieni (1), widoczny pierwszy rząd izolatorów porcelanowych osmolonych i zanieczyszczonych (2), uszkodzonych na skutek działania łuku elektrycznego (3), naciek spawu na skutek działania łuku elektrycznego (4), tarcza metalowa, w głębi w miarę czyste izolatory choć izolacyjnie uszkodzone, trzy pierścienie ślizgowe przygotowane do pomiaru stanu izolacji [opr. wł.]



Rys. 3. Wykresy prądów fazowych stojana silnika pierścieniowego w dniu 10.03.2022 godz. 12:36:20 354000 μ s (praca obciążeniowa $t = -276,118$ ms i awaryjna $t_1 = 46,892$ ms - $t_2 = 93,496$ ms)



Rys. 4. Wykresy (8) prądów fazowych stojana silnika pierścieniowego w dniu 10.03.2022 godz. 12:54:48 511000 μ s (załączenie - II stan awaryjny $t_1 = 26,640$ ms - $t_2 = 100,908$ ms)



Rys. 6. Widok z dwóch stron na tarczę złożoną z dwóch półpierścieni zamontowanych na wale wirnika silnika DSR AJ 8036-6WF [opr. wł.]

Tabela 2. Wartości prądów stojana i wirnika

Nr rys.	Stan pracy, określenie czasów zadziałań	Wartości skuteczne prądów stojana	Wartości skuteczne prądów wirnika
3	Silnik obciążony „symptom doziemienia” 12:36:20 354000 μs t ₁ = t ₂ = -276,118 ms; dt = 000 ms	I _{2 rms} (t ₁ , t ₂) = 269 A I _{3 rms} (t ₁ , t ₂) = 265 A I _{0 rms} (t ₁ , t ₂) = 15 A	I _{2 r rms} (t ₁ , t ₂) = 851 A I _{3 r rms} (t ₁ , t ₂) = 860 A
	Stan awaryjny obserwacja 100 ms 12:36:20 354000 μs t ₁ = 046,892 ms t ₂ = 093,496 ms dt = t ₂ - t ₁ = 046,634 ms	I _{1 rms} (t ₁) = 2642 A I _{2 rms} (t ₁) = 2641 A I _{3 rms} (t ₁) = 2760 A I _{1 rms} (t ₂) = 1978 A I _{2 rms} (t ₂) = 1951 A I _{3 rms} (t ₂) = 2149 A	I _{1 r rms} (t ₁) = 8360 A I _{2 r rms} (t ₁) = 8357 A I _{3 r rms} (t ₁) = 8734 A I _{1 r rms} (t ₂) = 6259 A I _{2 r rms} (t ₂) = 6174 A I _{3 r rms} (t ₂) = 6800 A
4	Ponowne załączenie silnika - II stan awaryjny 12:54:48 511000 μs t ₁ = 026,640 ms t ₂ = 026,640 ms dt = 000 ms	I _{1 rms} (t ₁ , t ₂) = 1024 A I _{2 rms} (t ₁ , t ₂) = 466 A I _{3 rms} (t ₁ , t ₂) = 469 A	I _{1 r rms} (t ₁ , t ₂) = 3240 A I _{2 r rms} (t ₁ , t ₂) = 1474 A I _{3 r rms} (t ₁ , t ₂) = 1484 A
	Ponowne załączenie silnika - II stan awaryjny 12:54:48 511000 μs t ₁ = 100,908 ms t ₂ = 100,908 ms dt = 000 ms	I _{1 rms} (t ₁ , t ₂) = 2818 A I _{2 rms} (t ₁ , t ₂) = 2528 A I _{3 rms} (t ₁ , t ₂) = 2638 A	I _{1 r rms} (t ₁ , t ₂) = 8917 A I _{2 r rms} (t ₁ , t ₂) = 8000 A I _{3 r rms} (t ₁ , t ₂) = 8348 A

4. Podsumowanie

Remont indukcyjnego silnika pierścieniowego obejmował:

- wymianę układu izolacyjnego głowicy pierścieniowej poprzez zastosowanie nowych izolatorów porcelanowych, nowych części mocujących i łączeniowych opisanych w punkcie 3.; wyremontowaną głowicę wraz z połączeniami uzwojeń ilustruje rys. 9.
- Wykonano nowe połączenie galwaniczne między półpierścieniami tekstolitowymi a wałem silnika w celu odprowadzenia ładunków indukowanych na tarczach z tworzywa sztucznego.
- Wykonano szlifowanie powierzchni spiralnych pierścieni głowicy silnika gwarantujące dobre dopasowanie do szczotek. Wartości chropowatości powierzchni dla poszczególnych pierścieni zestawiono w tabeli 3.

Chropowatość mierzono przy pomocy miernika Surface Roughness Tester RTD-200. Parametry chropowatości określone są poniższymi zależnościami [1]:

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |Z(x)| dx \approx \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |z_i| \quad (1)$$

R_a – średnia arytmetyczna rzędnych profilu Z(x).

Wartość średnia wysokości profilu chropowatości

R_z stanowi średnią arytmetyczną pojedynczych wysokości profilu chropowatości R_{zi} z kolejnych odcinków elementarnych (DIN 4768:1990).

$$R_z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_{zi} \quad (2)$$

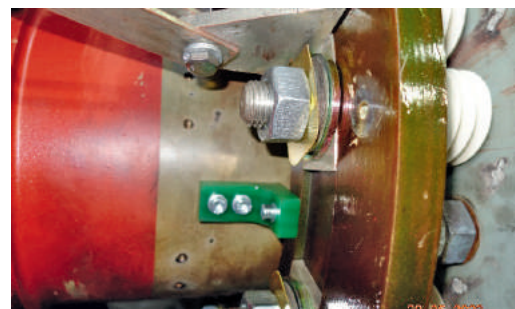
Pomiędzy parametrem R_a i R_z istnieje zależność, którą można wyrazić wzorem R_z ≈ 4R_a.

Przyjmuje się, że chropowatość jest zadowalająca, jeśli R_z = (5÷8) μm.

- Przeprowadzono pomiary rezystancji uzwojeń stojana i wirnika oraz stanu izolacji. Uzyskane wartości zestawiono w tabeli 4.



Rys. 7. Widok części głowicy silnika pierścieniowego objętej działaniem łuku elektrycznego, w wyniku czego uszkodzeniu uległy izolatory porcelanowe oraz tarcza złożona z dwóch półpierścieni [opr. wł.]



Rys. 8. Widok połączenia tarczy tekstolitowej z wałem silnika w celu odprowadzenia ładunków elektrostatycznych [opr. wł.]



Rys. 9. Widok na wyremontowaną głowicę silnika pierścieniowego z widocznymi nowymi elementami łączeniowymi z uzwojeniem wirnika [opr. wł.]

Tabela 3. Wartości chropowatości powierzchni pierścieni

Nr	I dla fazy zewnętrznej		II dla fazy środkowej		III dla fazy wewnętrznej	
	R_a	R_z	R_a	R_z	R_a	R_z
	μm		μm		μm	
1	1,457	8,543	1,270	7,433	1,779	9,690
2	2,258	13,736	1,595	9,917	1,594	8,519
3	1,625	9,889	1,651	9,546	1,583	9,246
4	1,773	10,389	1,643	11,946	1,629	12,102
5	1,675	9,869	1,576	10,676	1,705	11,200
6	1,783	10,972	1,518	8,252	1,443	9,075
7	1,950	13,632	1,613	9,614	2,180	13,057
8	1,397	8,639	1,504	8,220	1,620	8,164
9	1,410	7,948	1,925	11,811	1,632	9,742
10	1,490	11,723	1,419	8,464	1,590	12,888
11	1,479	9,714	1,542	11,946	1,626	10,033
12	1,793	10,135	1,753	12,493	1,590	8,957


Tabela 4. Zmierzone wartości parametrów wyremontowanego silnika pierścieniowego

Wyszczególnienie parametrów	Jednostka	Wartości	
Rezystancja izolacji U/V/W-korpus	M Ω	$r_{60} = 5264$ $r_{15} = 1915$	$R_{60}/R_{15} = 2,75$ dla $U_{pDC} = 5,0$ kV
Rezystancja izolacji K/L/M-korpus	M Ω	$R_{60} = 10346$ $R_{15} = 3186$	$R_{60}/R_{15} = 3,25$ dla $U_{pDC} = 1,8$ kV
Procentowe odchyłki rezystancji uzwojeń stojana	%	$r_{U-V\%} = r_{V-W\%} = r_{W-U\%} = 0$	
Procentowe odchyłki rezystancji uzwojeń wirnika	%	$r_{K-L\%} = -0,43$; $r_{L-M\%} = 0,34$; $r_{M-K\%} = 0,09$	

5. Dodatkowo przeprowadzono badania drgań łożysk tocznych po stronie napędowej i przeciwnapędowej. W widmach częstotliwościowych dominują prądkę o $f_r = 16,09$ Hz, co odpowiada uzyskanej prędkości obrotowej silnika na stacji prób. Nie stwierdzono żadnych niekorzystnych zjawisk w zakresie oceny stanu łożysk. Uważa się, że silnik nadaje się do dalszej eksploatacji w układzie napędowym.

Literatura

- [1] Chropowatość powierzchni – definicje, tabele, kryteria akceptacji. <https://bnt-sigma.pl/pomiar-chropowatosci-powierzchni> [28.04.2023].
- [2] B. Drak, T. Glinka, J. Kapinos, R. Miksiewicz, P. Zientak: Awaryjność maszyn elektrycznych i transformatorów w energetyce. KOMEL, Katowice 2013. ISBN 978-83-931909-4-2.
- [3] P. Dybowski, W. Rams, J. Rusek: *Problemy praktycznej diagnostyki maszyn indukcyjnych w przemyśle*. „Zeszyty Problemowe – Maszyny Elektryczne” Nr 76/2007, s. 109 – 113.
- [4] Gała M., Jagiela K., Rak J., Kępiński M.: *Diagnostyka silników asynchronicznych pierścieniowych napędu młyna cementu*. „Zeszyty Problemowe – Maszyny Elektryczne” Nr 101 1/2014, s. 167 – 174.
- [5] G. Gawor, S. Szymaniec: *Przemysłowe badania diagnostyczne napędów elektrycznych*. „Zeszyty Problemowe – Maszyny Elektryczne” Nr 86/2010, s. 29 – 34.
- [6] T. Glinka: *Badania diagnostyczne maszyn elektrycznych w przemyśle*. BOBRME Komel, Katowice 2002.
- [7] M. Jaroszewski, P. Kurnyta: *Pomiary prądów elektryzacji estrów naturalnych w układzie z wirującą tarczą*. „Przegląd Elektrotechniczny”, R. 92, Nr 10/2016, s. 88 – 91, doi:10.15199/48.2016.10.21.
- [8] M. Pawlak, Z. Żarczyński: *Przenośny system pomiarowy do diagnostyki silników indukcyjnych*. Prace Naukowe Instytutu Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych Politechniki Wrocławskiej. Nr 62. Studia i Materiały Nr 28/2008, s. 528 – 535.
- [9] A. Sołbut: *Możliwości automatycznej oceny stanu układu napędowego z maszyną indukcyjną*. Diagnostyka’35, s. 13 – 16; vol. 35, 2005.
- [10] J. Przybysz: *Urządzenia szczotkowe generatorów synchronicznych*. Zagadnienia eksploatacyjne. Instytut Energetyki Instytut Badawczy. Warszawa, 2016.
- [11] S. Szymaniec: *Diagnostyka stanu izolacji silników indukcyjnych wysokonapięciowych off-line w przemyśle*. „Zeszyty Problemowe – Maszyny elektryczne” Nr 71/2005, s. 77 – 82.
- [12] J. Westerowski: *Problemy eksploatacji silników pierścieniowych 1120 kW*. „Zeszyty Problemowe – Maszyny elektryczne” Nr 74/2006, s. 63 – 67.
- [13] P. Zientek, W. Łukasiewicz-Szmytka, G. Czempik: *Wykorzystanie napięcia stałego do badań izolacji głównej maszyn elektrycznych dużej mocy*. „Napędy i Sterowanie”, Nr 10/2019, s. 74 – 82.

 dr hab. inż. Kazimierz Jagiela, em. prof.,
e-mail: kazimierz.jagiela@gmail.com;
dr inż. Marek Gała, e-mail: marek.gala@pcz.pl;
mgr inż. Jan Lakota;
mgr inż. Dariusz Szczesny,
e-mail: dariusz.szczesny@grupapartner.pl;
mgr inż. Dariusz Jura,
e-mail: dariusz.jura@grupapartner.pl.

Maszyny i napędy elektryczne 2024

Napędy elektryczne odgrywają kluczową rolę na rynku europejskim, a ich znaczenie rośnie wraz z zapotrzebowaniem na technologie energooszczędne: efektywne energetycznie i przyjazne dla środowiska. Ponadto zapewniają wysoce wydajny proces produkcyjny przy niskich kosztach. W 2022 r. wartość rynku napędów elektrycznych szacowano na 330 – 400 mln zł, a silników – na 350 – 420 mln zł.

– Ten rynek ma przed sobą przyszłość, również dlatego, że czekają go prawdziwe przełomy technologiczne. Począwszy od modernizacji sterowania lub zastosowania jego lepszej wersji, co przyniesie oszczędności, przez nowe materiały do produkcji samych

silników, aż do zmiany rozmiaru wykorzystywanego silnika – podkreśla Robert Tomaszewski, wiceprezes zarządu spółki Damel SA. – Jesienią, pod koniec października, zapraszamy na I konferencję poświęconą właśnie tym zagadnieniom. Chcemy spotkać się w gronie użytkowników, projektantów, technologów i naukowców, żeby porozmawiać o maszynach i napędach elektrycznych. To nasza odpowiedź na toczące się w branży dyskusje – dodaje.

Program konferencji, która została zaplanowana na 16 – 18 października i odbędzie się w Zawierciu, obejmuje zagadnienia dotyczące konstrukcji silników i generatorów, ich eksploatacji i diagnostyki oraz oczywiście napędów.

– Krótko rzecz ujmując, celem konferencji jest omówienie współczesnych trendów w konstrukcjach maszyn i napędów elektrycznych, kwestii ich projektowania, doboru nowoczesnych

materiałów konstrukcyjnych i wykorzystywanych narzędzi obliczeniowo-symulacyjnych. Przedstawione zostaną także nowoczesne metody diagnostyki maszyn i rozwiązania aplikacyjne związane m.in. z automatyzacją procesów i długotrwałą eksploatacją maszyn oraz współczesne problemy z obszaru eksploatacji napędów i przewidywane kierunki ich rozwoju – wyjaśnia Artur Polak, dyrektor Działu Rozwoju Damel SA.



Damel SA

Al. J. Piłsudskiego 2

41-300 Dąbrowa Górnicza

tel. 32 262 32 31

www.damel.pl

reklama

MiNE
Maszyny i Napędy
Elektryczne



**KONFERENCJA TECHNICZNA
MASZYN I NAPĘDY ELEKTRYCZNE
MiNE 2024**

ZAWIERCIE

Hotel Villa Verde Congress & Spa

16-18.10.2024

Napięcie zwarcia w transformatorach, zagadnienia podstawowe

Stanisław Gawron, Tadeusz Glinka, Jakub Bernatt

1. Definicja napięcia zwarcia

Napięcie zwarcia U_z jest to taka wartość napięcia zasilającego transformator, przy zwartym uzwojeniu wtórnym, pod wpływem którego w uzwojeniach płynie prąd znamionowy I_N . Interpretację definicji napięcia zwarcia przedstawiono na rys. 1.

Układy połączenia uzwojeń transformatorów trójfazowych mogą być różne, np.: Yy0, Yd11, Dy5, Dz7 itd. Schemat zastępczy **zawsze** robimy dla układu Yy0. Transformator o dowolnym układzie połączenia uzwojeń zastępujemy transformatorem o układzie połączenia uzwojeń Yy0 i dla tego układu robimy schemat zastępczy. Parametry schematu zastępczego obliczamy: rezystancje R_1, R_2 , ze strat mocy $\Delta P_{Cu1N}, \Delta P_{Cu2N}$, a reaktancje $X_{\sigma 1}, X'_{\sigma 2}$ z napięcia zwarcia $u_{z\%}$ danego transformatora Dy7 jak na rys. 1a. Schemat zastępczy każdej fazy jest identyczny, dlatego rysujemy schemat zastępczy jednej fazy i ten schemat wykorzystujemy w obliczeniach napięcia zwarcia i zmienności napięcia. Schemat zastępczy transformatora nie zawiera przesunięcia fazowego między napięciem strony wtórnej i strony pierwotnej (godziny połączenia), dlatego w obliczeniach sieci elektroenergetycznych schematy zastępcze transformatorów są sprowadzone na stronę napięcia tej sieci, dla której robimy obliczenia.

Bazując na schemacie zastępczym transformatora (rys. 1b) w stanie zwarcia

$$U_z = \sqrt{3} I_N \sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (X_{\sigma 1} + X'_{\sigma 2})^2} \approx \sqrt{3} I_N (X_{\sigma 1} + X'_{\sigma 2}) = \sqrt{3} I_N X_z$$

Procentowa wartość napięcia zwarcia transformatora trójfazowego

$$u_{z\%} = \frac{U_z}{U_N} 100$$

Impedancja zwarcia

$$Z_z = \frac{U_z}{\sqrt{3} I_N} \approx X_z$$

Procentowa wartość impedancji zwarcia

$$z_{z\%} = \frac{Z_z}{U_N} \sqrt{3} I_N \cdot 100 = u_{z\%} \approx x_{z\%}$$

U_N jest napięciem znamionowym, a I_N jest prądem znamionowym.

Napięcie $u_{z\%}$ jest umieszczone na tabliczce znamionowej transformatora, Napięcie $u_{z\%}$ determinuje zmienność napięcia transformatora, przy stałym napięciu zasilania $U_1 = \text{constans}$

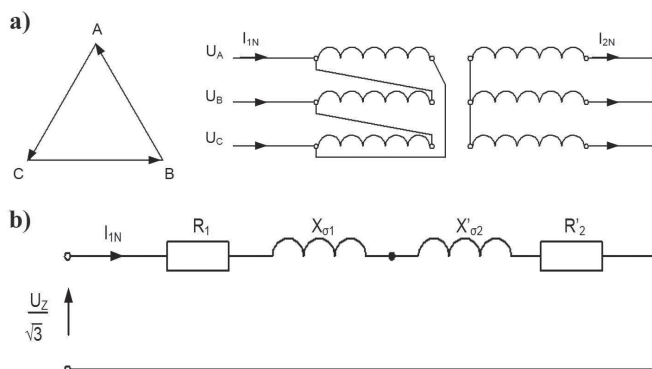
Streszczenie: Zdefiniowano napięcie zwarcia transformatora. Przedstawiono metodę energetyczną obliczenia indukcyjności rozproszenia ($L_{\sigma 1} + L'_{\sigma 2}$) uzwojeń i napięcia zwarcia transformatora. Wykazano, że budowa rdzenia magnetycznego i uzwojeń transformatora ma wpływ na napięcie zwarcia. Porównano transformatory energetyczne o tej samej mocy znamionowej i wykazano, że transformator niższy i szerszy ma większe napięcie zwarcia, a transformator wyższy lecz węższy ma mniejsze napięcie zwarcia. Transformator o mniejszym napięciu zwarcia będzie mieć uzwojenia o mniejszej masie miedzi (aluminium), a przy tej samej gęstości znamionowej prądu będzie mieć mniejsze straty mocy w uzwojeniach i wyższą sprawność.

Słowa kluczowe: transformatory, napięcie zwarcia, schemat zastępczy, budowa uzwojeń

SHORT-CIRCUIT VOLTAGE IN TRANSFORMERS

Abstract: The short-circuit voltage of the transformer has been defined. The energy method for calculating the leakage inductance ($L_{\sigma 1} + L'_{\sigma 2}$) of the windings and the short-circuit voltage of the transformer was presented. It has been shown that the structure of the magnetic core and windings of the transformer has an impact on the short-circuit voltage. Power transformers with the same rated power were compared and it was shown that the lower and wider transformer has a higher short-circuit voltage, and the taller but narrower transformer has a lower short-circuit voltage. A transformer with a lower short-circuit voltage will have windings with a lower copper (aluminum) weight, and with the same rated current density, it will have lower winding power losses and higher efficiency.

Keywords: transformers, short-circuit voltage, equivalent circuit, construction of windings



Rys. 1. Stan zwarcia transformatora: a) schemat zasilania, uzwojenia w układzie Dy7, b) schemat zastępczy jednej fazy układu uzwojeń Yy0

i ogranicza prąd zwarcia. Napięcia zwarcia transformatorów są określone w normach¹: PN-EN 50708-2-1 i PN-EN 60076-5. [2, 4].

Tabela 1. Napięcie zwarcia transformatorów, $u_{z\%}$ [2, 4]

Moc znamionowa [kVA]	Transformatory	
	olejowe	suche
≥25 do 50	4	
≥50 do 630	4	6
630	4 lub 6	6
800 do 3150	6	6
>3150 do 6300	7	
>6300 do 25000	8	
>25000 do 40000	10	
>40000 do 63000	11	
>63000	12,5	

2. Związek między budową i napięciem zwarcia transformatora

Napięcie zwarcia transformatora łatwo wyznacza się pomiarowo, natomiast obliczenie napięcia zwarcia w czasie projektowania transformatora jest trudniejsze. Wynika to stąd, że napięcie zwarcia determinuje pole magnetyczne rozproszenia w oknie rdzenia, w którym znajdują się uzwojenia. Rozkład indukcji magnetycznej B_{σ} w oknie jest nierównomierny, a uzwojenie zajmuje część powierzchni okna i sprzężenie uzwojenia ze strumieniem magnetycznym rozproszenia Φ_{σ} jest złożone. Usytuowanie uzwojeń N_1 i N_2 w oknach transformatora trójfazowego przedstawiono na rys. 2.

Kluczem do obliczenia napięcia zwarcia $u_{z\%}$ jest obliczenie indukcyjności rozproszenia (rys. 1).

$$u_{z\%} = \sqrt{3}(X_{\sigma 1} + X'_{\sigma 2}) \frac{I_{1N}}{u_{1N}} 100$$

$$(X_{\sigma 1} + X'_{\sigma 2}) = \omega(L_{\sigma 1} + L'_{\sigma 2})$$

Indukcyjność rozproszenia $(L_{\sigma 1} + L'_{\sigma 2})$ obliczymy z energii pola magnetycznego rozproszenia W_{σ} .

Oznaczenia

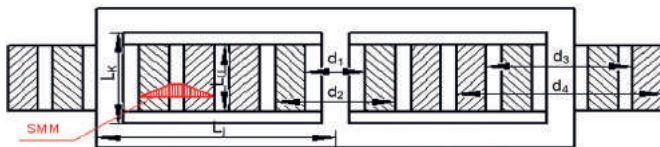
Prądy i_1 i i_2 oznaczają wartości chwilowe, I_1 i I_2 wartości skuteczne, I_{1m} i I_{2m} wartości maksymalne. Indeksy oznaczają: (1) uzwojenie pierwotne, (2) uzwojenie wtórne. Liczba zwojów uzwojenia: N_1 pierwotnego, N_2 wtórnego.

Siła magnetomotoryczna $N_1 i_{10}$ wzbudza strumień Φ w kolumnach rdzenia magnetycznego.

$$N_1 i_{10} = (N_1 i_1 - N_2 i_2)$$

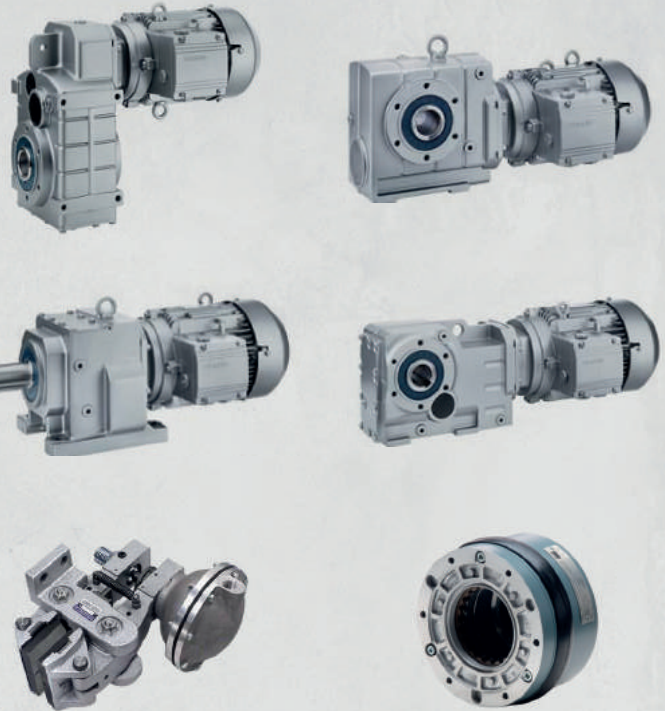
Prąd i_{10} jest prądem transformatora w stanie jałowym ($I_2 = 0$). W stanie zwarcia parametry pracy transformatora są:

$$U_{1z} = \frac{u_{z\%}}{100} U_{1N}, \quad I_1 = I_{1N}, \quad (U_2 = 0).$$



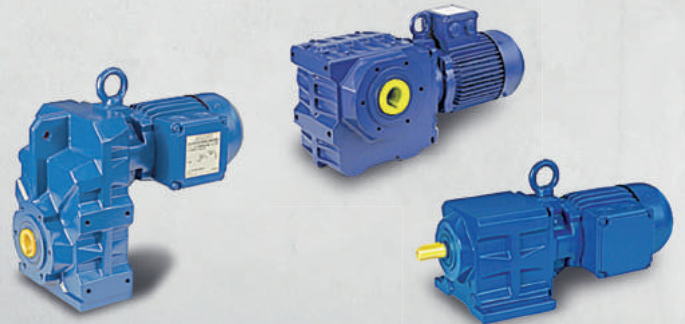
Rys. 2. Usytuowanie uzwojenia na rdzeniu transformatora trójfazowego, SMM - siła magnetomotoryczna uzwojeń

Steinlen Elektromaschinenbau GmbH z licencją na produkcję motoreduktorów SIEMENS MOTOX / MOTOX®-N



Oferujemy sprzedaż oraz serwis dla:

- Motoreduktorów
- Elektrobębnow
- Silników elektrycznych i przekładni
- Sprzęgieł i hamulców



STEINLEN Polska Sp. z o.o.

ul. W. Grabskiego 4/8, 63-500 Ostrzeszów
tel. 62 732 23 50 lub 52, fax 62 732 23 51
www.steinlenpolska.pl

Prąd $I_{10} \ll I_{1N}$ i w stanie zwarcia można go pominąć przyjmując $I_{10} = 0$, gdyż strumień w rdzeniu Φ nie ma wpływu na pole indukcji rozproszenia B_σ w oknie.

Pole magnetyczne rozproszenia (indukcja B_σ i strumień Φ_σ) są obecne wewnątrz uzwojeń, poza uzwojeniami pola magnetycznego B_σ nie ma. Zgodnie z tym wywodem w obliczeniach indukcji B_σ rozproszenia w stanie zwarcia, pomijamy siłę magnetomotoryczną wzbudzającą strumień Φ przyjmując

$$N_1 i_{10} = 0$$

oraz zakładając

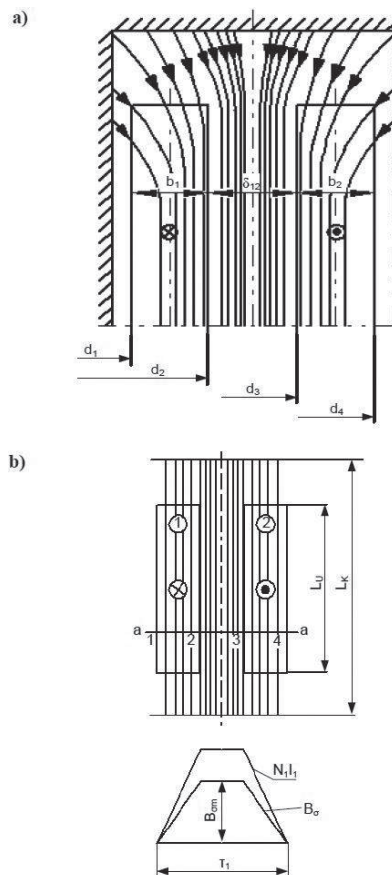
$$I_2 = I_{2N} = I'_{1N}$$

$$N_2 I_{2N} = N_1 I'_{1N} = N_1 I_{1N}$$

Założenie to można rozszerzyć także na stan obciążenia transformatora przyjmując

$$I_1 = I'_2$$

Przy uzwojeniach cylindrycznych o przekroju prostokątnym (rys. 2), sumaryczny rozkład siły magnetomotorycznej ($N_1 I_1 - N_2 I_2$) w przekroju okna transformatora jest trapezowy, jak na rys. 3. Indukcyjności ($L_{\sigma 1} + L'_{\sigma 2}$) obliczamy z energii elektromagnetycznej W_σ uzwojenia znajdującego się we własnym polu magnetycznym B_σ . Obliczenie energii W_σ wymaga zatem wcześniejszego obliczenia rozkładu indukcji B_σ . Współczesne metody obliczania rozkładu indukcji B_σ w przestrzeni uzwojeń $[\frac{\pi}{4}(d_4^2 - d_1^2)l_u]$ bazują na programach komputerowych 3D. W artykule przedstawimy metodę obliczeń.



Rys. 3. Pole rozproszenia w oknie transformatora z uzwojeniami równo-rozłożonymi: a) rzeczywisty kształt linii indukcji B_σ , b) obliczeniowy rozkład $N_1 I_1$ i B_σ

Rozkład siły magnetomotorycznej i rozkład indukcji ograniczymy do wymiaru τ_1 obejmującego grubość dwóch uzwojeń jednej fazy,

$$\tau_1 = \frac{d_4 - d_1}{2} = b_1 + \delta_{12} + b_2$$

Oznaczenia są na rys. 3.

Siła magnetomotoryczna w punkcie 1 przekroju $a-a$ jest równa zero i narasta liniowo do punktu 2, w którym jest równa $N_1 i_1$, między punktami 2 i 3 ma wartość stałą równą $N_1 i_1$, a między punktami 3 i 4 zmniejsza się do zera, gdyż prąd i_2 w uzwojeniu ma znak przeciwny. Rozkład siły magnetomotorycznej ($N_1 i_1 - N_2 i_2$) jest trapezowy. Siła magnetomotoryczna ($N_1 i_1 - N_2 i_2$) wymusza rozkład indukcji B_σ w przekroju (τl_u) zajmowanym przez uzwojenia N_1 i N_2 . Rozkład indukcji B_σ jest niejednorodny z odchyleniami w kierunku jarzma i kolumn, jak to pokazano na rys. 3a. Dla celów obliczeniowych zakładamy prosty układ linii indukcji B_σ o długości l_u , jak na rys. 3b, a niejednakową długość linii l_k indukcji B_σ uwzględniamy wprowadzając do wzoru współczynnik ρ prof. Rogowskiego [7]

$$l_u = \rho l_k$$

Dla dowolnej powierzchni cylindrycznej o średnicy d_x , dla chwili czasu gdy prąd jest w amplitudzie ($i_1 = I_{1m}$), amplituda indukcji

$$B_{\sigma x} = \mu_0 \frac{(N_1 I_{1m})_x}{l_u} \rho_x = \mu_0 H_x$$

Parametry pola magnetycznego powszechnie przyjęto wyrażać w amplitudach, dlatego przy symbolach $B_{\sigma x}$ i H_x nie ma indeksu „m”. Przypisanie pola rozproszenia do uzwojeń pierwotnego i wtórnego jest trudne. Obliczymy zatem indukcyjność łączną ($L_{\sigma 1} + L'_{\sigma 2}$), z energii W_σ elektromagnetycznej uzwojeń (N_1, N_2) w polu indukcji rozproszenia B_σ dla amplitudy prądu znamionowego I_{1mN}

$$(L_{\sigma 1} + L'_{\sigma 2}) = 2 \frac{W_\sigma}{I_{1mN}^2} = \frac{W_\sigma}{I_{1N}^2}$$

Energia

$$W_\sigma = \frac{1}{2} \int_V B_\sigma H dV = \frac{1}{2\mu_0} \int_V B_\sigma^2 dV$$

gdzie $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m.

Obliczana energia obejmuje trzy objętości: V_1 – uzwojenie pierwotne, V_{12} – między uzwojeniami i V_2 – uzwojenie wtórne

$$W_m = W_{\sigma 1} + W_{\sigma 12} + W_{\sigma 2}$$

Energia $W_{\sigma 12}$ w objętości V_{12}

Między uzwojeniami indukcja $B_{\sigma 12} = B_{\sigma m} = \text{constans}$. Indeks „m” oznacza wartość maksymalną w rozkładzie przestrzennym indukcji, jak na rys. 3b. Objętość

$$V_{12} = \pi d_{23} \delta_{12} \frac{l_u}{\rho} = \pi \frac{d_2 + d_3}{2} \delta_{12} \frac{l_u}{\rho}$$

Energia pola

$$W_{\sigma 12} = \frac{B_{\sigma m}^2}{2\mu_0} V_{12} = \mu_0 \pi \rho \frac{(N_1 I_{1N})^2}{l_u} \frac{d_2 + d_3}{2} \delta_{12}$$

Oznaczenia wymiarów są na rys. 3.

Energia $W_{\sigma 1}$ w objętości V_1

Wewnątrz uzwojenia (1). robimy tuleję o średnicy $(d_1 + 2x)$, przy czym $(d_x + 2x < d_2)$ Indukcja w tej tulei

$$(B_{\sigma})_x = B_{\sigma m} \frac{x}{b_1}$$

a element objętości

$$dV_1 = \pi(d_1 + 2x) \frac{l_u}{\rho} dx$$

Energia

$$W_{\sigma 1} = \pi \mu_0 \rho \frac{(N_1 I_{1N})^2}{3 l_u} \cdot \frac{(d_1 + d_2)}{2} b_1$$

Taki sam wzór będzie na energię uzwojenia (2) – wtórnego

$$W_{\sigma 2} = \pi \mu_0 \rho \frac{(N_1 I_{1N})^2}{3 l_u} \cdot \frac{(d_3 + d_4)}{2} b_2$$

Energia sumaryczna

$$W_{\sigma} = \pi \mu_0 \rho \frac{(N_1 I_{1N})^2}{l_u} \left(\frac{d_2 + d_3}{2} \delta_{12} + \frac{(d_1 + d_2)}{6} b_1 + \frac{(d_3 + d_4)}{6} b_2 \right)$$

Indukcyjność rozproszenia

$$(L_{\sigma 1} + L'_{\sigma 2}) = \rho \frac{\pi \mu_0}{l_u} \left(\frac{d_2 + d_3}{2} \delta_{12} + \frac{(d_1 + d_2)}{6} b_1 + \frac{(d_3 + d_4)}{6} b_2 \right)$$

jest proporcjonalna do średnicy uzwojeń $(d_1 \div d_4)$ i odwrotnie proporcjonalna do wysokości długość szczeliny (l_u/ρ) , w której zamykają się linie indukcji B_{σ} .

Reaktancja rozproszenia

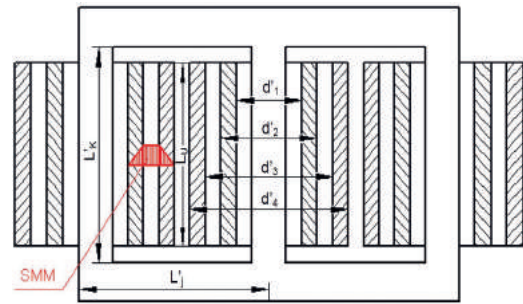
$$(X_{\sigma 1} + X'_{\sigma 2}) = \omega(L_{\sigma 1} + L'_{\sigma 2})$$

Jeśli zbudować transformator tej samej mocy z inną proporcją cewek uzwojeń (1) i (2), jak na rys. 4.

$$\frac{l_u}{d_1} < \frac{l'_u}{d'_1}$$

to przekrój uzwojeń jest taki sam

$$l_u \pi \frac{d_2 - d_1}{2} = l'_u \pi \frac{d'_2 - d'_1}{2}$$



Rys. 4. Transformator trójfazowy o mniejszym napięciu zwarcia

gdyż transformatory są tej samej mocy. Taki sam wzór dotyczy uzwojenia wtórnego (2). Napięcie zwarcia transformatorów są różne

$$u_{z\%} > u'_{z\%}$$

3. Masa miedzi transformatora

Transformatory z rys. 2 i rys. 4 są tej samej mocy. Gęstość prądu w uzwojeniach jest taka sama, Strumień magnetyczny Φ w kolumnach i jarzmie transformatora jest taki sam, zatem przekrój kolumn i jarzma jest identyczny. Odległości uzwojenia (1) od kolumn i między uzwojeniami δ_{12} są determinowane układem izolacyjnym i chłodzeniem, zatem w obydwóch transformatorach są takie same. Przekroje uzwojeń są takie same

$$S'_{Cu} = S_{Cu} = 0,5(d_2 - d_1 + d_4 - d_3) l_u$$

Objętość uzwojenia w transformatorze z rys. 2

$$V_{Cu} = \frac{\pi}{4} (d_2^2 - d_1^2 + d_4^2 - d_3^2) l_u$$

i w transformatorze z rys. 4

$$V'_{Cu} = \frac{\pi}{4} (d'^2_2 - d'^2_1 + d'^2_4 - d'^2_3) l'_u$$

Dowód, że $V'_{Cu} < V_{Cu}$ przeprowadzimy na wymiarach względnych odniesionych do średnicy d_1 , która w obydwóch rozwiązaniach jest taka sama. Zakładamy:

$$d'_1 = d_1$$

$$l'_u = 2l_u$$

$$b_1 = b_2 = b = 0,2d_1$$

reklama



Cantoni®
GROUP

Silniki elektryczne
od 0,04 kW do 7000 kW
dla różnych gałęzi przemysłu



www.cantonigroup.com

$$\begin{aligned} b'_1 &= b'_2 = 0,5b = 0,1d_1 \\ \delta_{12} &= \delta'_{12} = 0,05d_1 \\ d_2 &= d_1 + 2b = 1,4d_1 \\ d_3 &= d_2 + 2\delta_{12} = 1,4d_1 + 0,1d_1 = 1,5d_1 \\ d_4 &= d_3 + 2b = 1,9d_1 \end{aligned}$$

$$V_{Cu} = \frac{\pi}{4}(d_2^2 - d_1^2 + d_4^2 - d_3^2)l_u = \frac{\pi}{4}(0,96 + 1,36)d_1^2l_u = \frac{\pi}{4} \cdot 2,32 d_1^2l_u$$

$$\begin{aligned} d'_2 &= d_1 + b = 1,2d_1 \\ d'_3 &= d_1 + b + 2\delta_{12} = 1,3d_1 \\ d'_4 &= d'_3 + b = 1,5d_1 \end{aligned}$$

$$V'_{Cu} = \frac{\pi}{4}(d_2'^2 - d_1^2 + d_4'^2 - d_3'^2)l_u = \frac{\pi}{4}(0,44 + 0,56)2d_1^2l_u = \frac{\pi}{4} \cdot 2d_1^2l_u$$

Stosunek masy uzwojeń jest równy stosunkowi objętości

$$\frac{m'_{Cu}}{m_{Cu}} = \frac{V'_{Cu}}{V_{Cu}} = \frac{\frac{\pi}{4} 2 d_1^2 l_u}{\frac{\pi}{4} 2,32 d_1^2 l_u} = 0,86$$

O 14% masa uzwojeń zmniejszy się, tym samym zmniejszą się straty mocy w transformatorze.

Jak zmieni się masa rdzenia i straty mocy w rdzeniu?

Kolumny rdzenia zwiększą się

$$l'_k = l_k + l_u$$

W oknie są cztery uzwojenia, zatem jarzmo zmniejszy się

$$l'_j = l_j - 4b$$

Objętość rdzenia

$$\begin{aligned} V_{Fe} &= S_{Fe}(3l_k + 4l_j) \\ V'_{Fe} &= S_{Fe}(3l'_k + 4l'_j) = S_{Fe}(3(l_k + l_u) + 4(l_j - 4b)) \end{aligned}$$

Stosunek objętości

$$\frac{V'_{Fe}}{V_{Fe}} = \frac{S_{Fe}(3(l_k + l_u) + 4(l_j - 4b))}{S_{Fe}(3l_k + 4l_j)} = 1 + \frac{3l_u - 16b}{(3l_k + 4l_j)}$$

Jeżeli $16b > 3l_u$ to objętość i masa rdzenia zmniejszy się, a jeżeli $16b < 3l_u$ to objętość i masa rdzenia zwiększy się. Jeżeli będą dobrane tak wymiary, że $16b = 3l_u$ to objętość i masa rdzenia nie zmieni się.

4. Podsumowanie

Zdefiniowano napięcie zwarcia transformatora i zilustrowano go na schemacie zastępczym. Przedstawiono metodę energetyczną obliczenia indukcyjności rozproszenia ($L_{\sigma 1} + L'_{\sigma 2}$) uzwojeń transformatora, a następnie napięcia zwarcia.

Transformatory energetyczne o tej samej mocy znamionowej mogą mieć różne napięcia zwarcia. Na przykład transformator 630 kVA (Tab. 1), który zgodnie z normą [2] może mieć napięcie zwarcia 6% i 4%. Napięcie zwarcia $u_z\%$ zależy od budowy rdzenia magnetycznego i uzwojeń transformatora ma. Porównując transformatory energetyczne o tej samej mocy znamionowej, transformator o napięciu zwarcia 6% jest niższy i szerszy, a transformator o napięciu zwarcia 4% jest wyższy lecz węższy. Transformator o napięciu zwarcia 4% będzie miał uzwojenia o mniejszej masie miedzi (aluminium), a przy tej samej gęstości znamionowej prądu będzie miał mniejsze straty mocy w uzwojeniach i wyższą sprawność. Napięcie zwarcia zależy od budowy rdzenia magnetycznego i uzwojeń transformatora ma. Koszt produkcji i koszt energii strat w czasie eksploatacji transformatora o napięciu zwarcia 4% będą mniejsze od kosztów transformatora o napięciu zwarcia 6%. Prąd zwarcia transformatora o mniejszym napięciu zwarcia jest większy.

Przypisy

- [1] Normy Seria EN 50708 „Transformatory mocy – dodatkowe wymagania europejskie” zostały przygotowane przez CENELEC TC 14 w celu uwzględnienia określonych europejskich wymagań dotyczących transformatorów mocy związanych z przepisami UE i lokalnymi praktykami. Wymagania techniczne określone w normach serii EN 50708 uzupełniają, modyfikują lub zastępują niektóre wymagania innych norm EN wywodzących się z równoważnych norm międzynarodowych IEC.

Literatura

- [1] E. Król, T. Wolnik: *Silniki PMSM do zastosowań trakcyjnych – właściwości układu zasilania ograniczające parametry silnika*, „Maszyny Elektryczne – Zeszyty Problemowe”, Nr 2/2021 (126), s. 147 – 151, ISSN 0239-3646.
- [2] T. Wolnik, E. Król: *Silniki PMSM do zastosowań trakcyjnych – czy moc znamionowa silnika decyduje o jego gabarycie i masie?*, „Maszyny Elektryczne – Zeszyty Problemowe”, Nr 2/2019 (122), s. 155 – 160, ISSN 0239-3646.
- [3] R. Rossa, *Napęd elektryczny eKIT – kształtowanie charakterystyk elektromechanicznych wybranymi zabiegami konstrukcyjnymi*, „Maszyny Elektryczne – Zeszyty Problemowe”, Nr 2/2021 (126), s. 153 – 161, ISSN 0239-3646.
- [4] V. Manzolini, D. Da Rù, S. Bolognani: *An effective voltage control loop for a deep flux-weakening in IPM synchronous motor drives*, 2017 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), 2017, s. 3979 – 3985.
- [5] L. Sepulchre, M. Fadel, M. Pietrzak-David and G. Porte: *MTPV Flux-Weakening Strategy for PMSM High Speed Drive*, IEEE Trans. on Industry Applications, Vol. 54, No. 6, s. 6081 – 6089, Nov.-Dec. 2018.
- [6] S. Jung, J. Hong, K. Nam: *Current Minimizing Torque Control of the IPMSM Using Ferrari's Method*, IEEE Trans. on Power Electronics, Vol. 28, No. 12, s. 5603 – 5617, Dec. 2013.
- [7] M. Fadel, L. Sepulchre, M. Pietrzak-David: *Deep Flux-Weakening Strategy with MTPV for High-Speed IPMSM for Vehicle Application*, IFAC-PapersOnLine, Vol. 51, Issue 28, 2018, s. 616-621, ISSN 2405-8963.
- [8] R. Rossa, E. Król: *Regulacja prędkości obrotowej w napędzie elektrycznym „e-Kit” dedykowanym do elektryfikacji małych samochodów osobowych i dostawczych*, „Maszyny Elektryczne – Zeszyty Problemowe”, Nr 4/2012 (97), s. 75 – 80.
- [9] T.J.E. Miller, M.I. McGilp: *Analysis of multi-phase permanentmagnet synchronous machines*, 2009 International Conference on Electrical Machines and Systems, 2009, s. 1 – 6, doi: 10.1109/ICEMS.2009.5382988.
- [10] E. Levi, R. Bojoi, F. Profumo, H. Toliyat, S. Williamson: *Multiphase induction motor drives – A technology status review*, IET Electric Power Appl., Vol. 4, No. 1, s. 489 – 516, Jul. 2007.
- [11] J. Karttunen, S. Kallio, P. Peltoniemi, P. Silventoinen, O. Pyrhönen: *Decoupled Vector Control Scheme for Dual Three-Phase Permanent Magnet Synchronous Machines*, IEEE Trans. on Industrial Electronics, Vol. 61, No. 5, s. 2185 – 2196, May 2014.
- [12] F. Cheng, H. Yang, R. Zhao, M. Zhu: *A PWM strategy for six-phase dual stator induction motor fed by two identical voltage source inverters*, 2009 International Conference on Electrical Machines and Systems, 2009, s. 1 – 4, doi: 10.1109/ICEMS.2009.5382857.

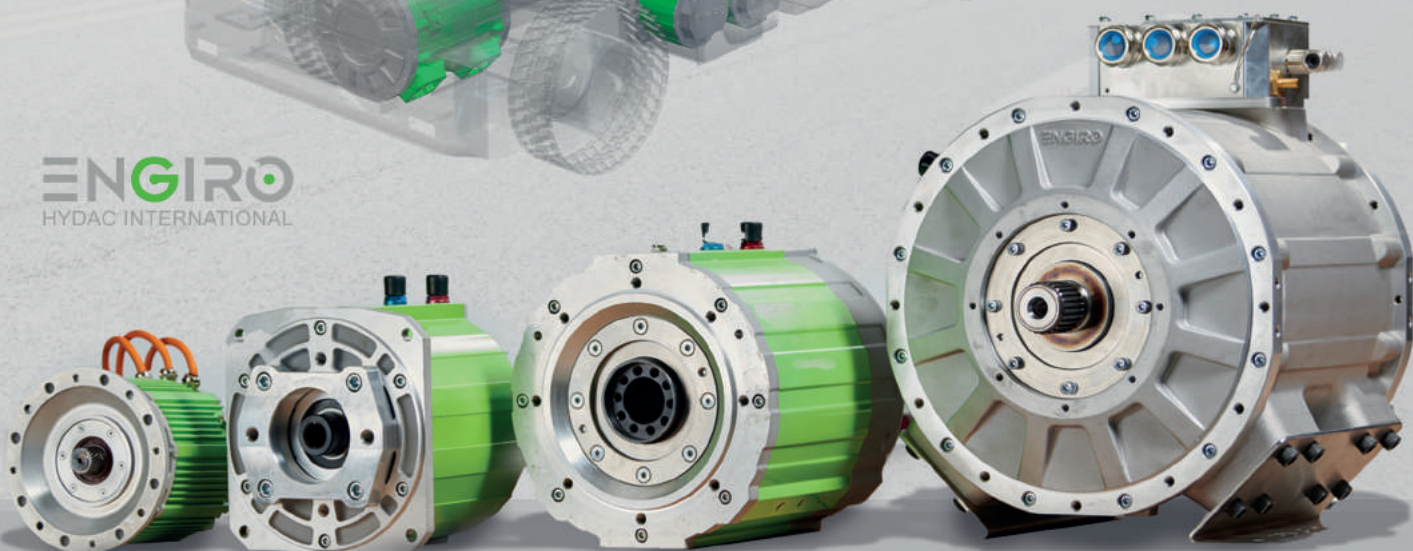
Stanisław Gawron, Tadeusz Glinka, Jakub Bernatt
Sieć Badawcza Łukasiewicz – Górnośląski Instytut Technologiczny
Centrum Napędów i Maszyn Elektrycznych
ul. K. Miarki 12 – 14, 44-100 Gliwice

NOWOCZESNE NAPĘDY ELEKTRYCZNE ENGIRO DO MASZYN MOBILNYCH

Szeroki program silników elektrycznych o budowie modułowej

- Silniki z magnesami trwałymi (IPM)
- Przystosowane do różnorodnych zastosowań, jak np. napędy jazdy, układy hydrauliczne, urządzenia pomocnicze
- Zakres mocy od 3 kW do 400 kW
- Napięcia zasilania od 48 V do 800 V
- Obroty od 0 do 8000 1/min
- Chłodzone powietrzem lub cieczą
- Wiele wariantów przeniesienia napędu i mocowania
- Inwertery plug and play – jako opcja – wstępnie skonfigurowane z silnikiem i dopasowane do wymagań aplikacji klienta

ENGIRO
HYDAC INTERNATIONAL



Trwałe, efektywne, do wszechstronnych zastosowań



UPS-y dla średnich i dużych firm

W dobie zastosowań coraz bardziej zaawansowanych procesów technologicznych istotne jest zapewnienie niezawodności zasilania elektrycznego. Jednym ze sposobów na to jest wykorzystanie systemów zasilania gwarantowanego z podwójnym przetwarzaniem energii (UPS-y wykonane w topologii on-line).

W przypadku zaniku lub nieprawidłowości napięcia sieciowego, zasilacz UPS oprócz bieżącej poprawy jakości zasilania i filtracji zakłóceń umożliwia dostarczenie energii do odbiorników (przy wykorzystaniu energii zgromadzonej w akumulatorach) w określonym czasie, niezbędnym do bezpiecznego i kontrolowanego zakończenia realizowanego procesu. Oprócz tych podstawowych zadań, zasilacze UPS marki EVER z serii POWERLINE GREEN 33 PRO oferują dodatkowe funkcjonalności, dzięki którym można uzyskać oszczędności finansowe. Jedną z takich funkcjonalności jest praca hybrydowa rozwiązująca następujące problemy:

- współpraca zasilacza UPS z agregatem tej samej lub mniejszej mocy,
- zbyt małe przyłącze energetyczne, a chwilowe zwiększone zapotrzebowanie mocy,
- problemy związane z tzw. „miękką siecią”.

Dobierając zestaw UPS – agregat należy prawidłowo dobrać moce znamionowe obu urządzeń. W praktyce stosowany współczynnik doboru mocy agregatu do mocy UPS jest na poziomie $1,2 \div 1,7$. Wybierając zasilacz POWERLINE GREEN 33 PRO otrzymujemy możliwość współpracy zasilacza z agregatem o tej samej mocy co zasilacz, a nawet z agregatem o mocy mniejszej, np. zasilacz o mocy 10 kVA, a agregat o mocy 7 kVA. Nic nie stoi na przeszkodzie, aby taki zestaw pracował bez problemów. Wykorzystując styk wejściowy zasilacza (funkcja SIEĆ <-> AGREGAT) w momencie przejścia na zasilanie z agregatu następuje ograniczenie prądu pobieranego przez układ prostownika zasilacza do wartości maksymalnej prądu agregatu do czasu powrotu na zasilanie z sieci energetycznej. Dzięki temu nie następuje przeciążenie agregatu, przez co zapewniona jest jego stabilna praca. Z agregatu pobierana jest wówczas moc ograniczona maksymalnym prądem wejściowym, a pozostała część mocy zapotrzebowanej przez odbiorniki dostarczana jest z akumulatorów zasilacza. Czas podtrzymania zasilania odbiorników przy pracy hybrydowej może być obliczony jak rozładowanie akumulatorów (w pracy rezerwowej), przy obciążeniu systemu tylko tą różnicą mocy. Taką możliwość daje praca hybrydowa zasilacza.

W przypadku gdy mamy do czynienia z tzw. „miękką siecią” (następuje spadek napięcia w sieci spowodowany chwilowym wzrostem obciążenia np. w pobliżu jest firma posiadająca maszyny, które generują zwiększony pobór prądu), dzięki wprowadzeniu w zasilaczach POWERLINE GREEN 33 PRO trybu pracy hybrydowej nie zauważymy tego problemu. Stanie się tak,

dzięki temu, że zasilacz posiada bardzo szerokie okno napięcia wejściowego. W celu zapewnienia mocy zapotrzebowanej przez odbiorniki (na wyjściu zasilacza) podczas zmniejszania się wartości napięcia sieciowego następuje zwiększanie prądu pobieranego z sieci, do osiągnięcia wartości maksymalnej (dla obwodu prostownika zasilacza). Po przekroczeniu wartości prądu maksymalnego dla obwodu prostownika następuje przejście UPS w tryb hybrydowy. Z sieci pobierana jest wówczas moc ograniczona maksymalnym prądem wejściowym, a pozostała część mocy zapotrzebowanej przez odbiorniki dostarczana jest

a) przed kompensacją

Power & Energy				
FUND 0:02:41				
	L1	L2	L3	Total
kW	0.01	0.01	0.01	0.01
kVA	0.56	0.58	0.57	1.70
kVAR	± 0.56	± 0.58	± 0.57	± 1.70
PF	0.02	0.01	0.02	0.01
Cosφ	0.02	0.01	0.02	
Arms	2.5	2.6	2.5	
L1 L2 L3				
Urms	227.5	231.3	229.2	
10/08/13 14:26:59 230V 50Hz 3Ø WYE EN50160				
PREV	BACK	NEXT	PRINT	USE

b) po kompensacji

Power & Energy				
FUND 0:08:08				
	L1	L2	L3	Total
kW	0.03	0.04	0.03	0.10
kVA	0.03	0.04	0.03	0.10
kVAR	0.02	0.00	0.01	0.03
PF	0.16	0.19	0.18	0.17
Cosφ	0.84	1.00	0.93	
Arms	0.8	0.8	0.8	
L1 L2 L3				
Urms	227.1	228.1	227.3	
10/08/13 14:36:52 230V 50Hz 3Ø WYE EN50160				
PREV	BACK	NEXT	PRINT	USE

Rys. 1. Pobór mocy biernej pojemnościowej przez zasilacze z kompensacją i bez

z akumulatorów. Dzięki temu zasilacz nie przechodzi od razu do trybu pracy rezerwowej (praca bateryjna), przez co wydłuża się nam czas pracy autonomicznej. Należy podkreślić, że szeroki zakres napięcia wejściowego odnosi się do maksymalnego poziomu obciążenia zasilacza (brak degradacji zakresu okna napięciowego w zależności od poziomu obciążenia zasilacza).

Praca hybrydowa umożliwi nam również rozruch maszyn, które w momencie startu generują chwilowe zwiększone pobory mocy. Nie musimy wówczas zwiększać mocy przyłącza, co wiąże się ze wzrostem kosztów stałych na comiesięcznych rachunkach za energię elektryczną, albo w przypadku braku możliwości fizycznego zwiększenia mocy przyłącza przez zakład energetyczny.

Kolejną właściwością, wpływającą na oszczędności, stosując zasilacze UPS EVER POWERLINE GREEN 33 PRO **jest kompensacja mocy biernej**. Ponieważ na wejściu zasilacza UPS występują układy zawierające kondensatory, to każdy taki zasilacz, oprócz poboru mocy czynnej (użytecznej), charakteryzuje się poborem mocy biernej pojemnościowej. W standardowych rozwiązaniach zasilaczy UPS stosowane są układy PFC, których zadaniem jest ograniczenie wyższych harmonicznnych, a w efekcie również poboru części mocy biernej z nimi związanej, w wyniku czego uzyskuje się wysoki współczynnik mocy przy pełnym obciążeniu zasilacza, niemniej zawsze w tych przypadkach pobierana jest przez obwód wejściowy UPS-a pewna moc bierna pojemnościowa. W zasilaczach UPS EVER POWERLINE GREEN PRO

taka sytuacja nie ma miejsca – następuje pełna kompensacja mocy biernej pojemnościowej. Na rysunkach 1a i 1b zamieszczono wyniki pomiarów przeprowadzone na wejściu zasilacza UPS POWERLINE GREEN PRO z kompensacją mocy biernej oraz bez kompensacji. Ewidentną korzyścią, wynikającą z zastosowania tej funkcjonalności jest obniżenie rachunków za energię elektryczną.

Dzięki wykorzystaniu dodatkowych funkcjonalności (praca hybrydowa oraz kompensacja mocy biernej) jakie dają nam zasilacze UPS POWERLINE GREEN 33 PRO, oprócz podstawowego zadania jakim jest zapewnienie podtrzymania zasilania, uzyskujemy realne oszczędności finansowe będące efektem racjonalnego gospodarowania energią, jak również zwiększamy niezawodność i bezpieczeństwo działania całego naszego systemu.



EVER Sp. z o.o.

ul. Wolczyńska 19

60-003 Poznań

fax +48 61 6510 927

www.ever.eu

reklama

Bądź pewny zasilania awaryjnego UPS

Przenieś biznes na wyższy poziom bezpieczeństwa!

Potrzebujesz chwilowego zwiększenia mocy przyłącza elektrycznego, nie radzisz sobie z tzw. „miękką siecią” lub chciałbyś wykorzystać atuty tandemu (UPS + agregat) – mamy dla Ciebie rozwiązanie.

Zeskanuj kod i dowiedz się więcej

61 6500 425 | zapytanie@ever.eu
660 431 991 | www.ever.eu



Co pisano o samochodach elektrycznych na początku XX wieku?

Piotr Rataj, Jerzy Hickiewicz

1. Wstęp

Współcześnie coraz większą popularność zyskują samochody elektryczne, przez co wydaje się, że są one wynalazkiem nowym. Nie jest to jednak prawda, są one co najmniej równie stare co samochody z silnikami spalinowymi, zatem pojawiły się już w latach 80. XIX w. (choć pierwsze, niepraktyczne próby dorożek zasilanych z ogniw Volty, przeprowadzano już w latach 30. XIX w.), w 1882 r. powstał pierwszy samochód elektryczny (konstrukcji Johna Percy'ego i Edwarda Aytona, wykorzystujący udoskonalony w 1881 r. akumulator kwasowo-ołowiowy). W 1885 r. swój elektryczny trójkołowiec skonstruował Carl Benz, a w 1886 r. czteroślupowy pojazd elektryczny zbudował Gottlieb Daimler, a więc dwaj znani pionierzy samochodów z silnikami spalinowymi. Tak samochody spalinowe jak i elektryczne rozwijały się równoległe i na początku XX w. nie było jeszcze wiadomo, które z tych dwóch rozwiązań uzyska przewagę. W 1899 r. samochód elektryczny osiągnął rekord prędkości – 105,9 km/h [1]. Akurat wówczas, na początku XX w., w 1901 i 1902 r. ukazały się w polskiej prasie technicznej w Warszawie i Lwowie dwa obszernie artykuły, opisujące samochody elektryczne, pierwszy został opublikowany przez Stanisława Żmigrodzkiego w „Czasopiśmie Technicznym” [3], drugi zaś przez Gabriela Sokolnickiego w „Przeglądzie Technicznym” [2]. Ich zamiarem było zapoznanie polskich techników z ówczesnym stanem rozwoju tego środka transportu. Warto sprawdzić jak postrzegano wówczas samochody elektryczne.

2. Cechy samochodów

Samochody (określane na początku XX w. też jako samojazdy), zarówno te elektryczne, jak i spalinowe, powstały by zastąpić konia, odznaczały się bowiem licznymi zaletami, których koń nie miał: większa prędkość maksymalna i zasięg, równomierna, a więc bardziej ekonomiczna praca, „karmienie” (zużywanie energii) tylko w czasie pracy, prostsza obsługa i garażowanie, niezanieczyszczanie ulic (szczególnie ważne w miastach). Samochody miały jednak wtedy w porównaniu z koniem też wady: częste psucie się oraz wysoką cenę, przekraczającą kilkukrotnie cenę zwykłego powozu z końmi. Nie istniało też zbyt wiele odpowiednich dla nich dróg. Te też czynniki powodowały małe rozpowszechnienie samochodów, zwłaszcza elektrycznych. Uważano jednak, że na początku XX w. były one dopiero na początku drogi rozwoju. W porównaniu do samochodów spalinowych, elektryczne miały poważny brak, jakim było „zawarcie energii w przyrządach ciężkich i kosztownych”, czyli akumulatorach, jednak rokowano wówczas ich

Streszczenie: W artykule omówiono w skrócie dwa obszernie artykuły, pierwszy autorstwa Stanisława Żmigrodzkiego z 1901 r., drugi Gabriela Sokolnickiego z 1902 r., w których opisywali oni historię rozwoju samochodów elektrycznych, ich różne typy (z doprowadzeniem energii elektrycznej z sieci trakcyjnej lub z akumulatora), ich ówczesny stan rozwoju (ze szczególnym naciskiem na zastosowane w samochodach silniki elektryczne, regulację prędkości, przekładnie, kierownice, hamulce, opisy najpopularniejszych modeli), ekonomię ich zastosowania oraz perspektywy na przyszłość.

Słowa kluczowe: *samochody elektryczne, Gabriel Sokolnicki, Stanisław Żmigrodzki, historia*

WHAT WAS WRITTEN ABOUT ELECTRIC CARS IN THE BEGINNING OF THE 20TH CENTURY?

Abstract: The article briefly discusses two extensive articles, the first by Stanisław Żmigrodzki in 1901 and the second by Gabriel Sokolnicki in 1902 in which they described the history of the development of electric cars, their various types (with electricity supply from overhead line or from a battery), their state of development at the time (with special emphasis on the electric motors used in cars, speed control, gears, steering wheels, brakes, descriptions of the most popular models), the economics of their application and future prospects.

Keywords: *electric cars, Gabriel Sokolnicki, Stanisław Żmigrodzki, history*

dalszy wielki rozwój. Samochody elektryczne miały już wtedy za to przewagę nad spalinowymi: cichy bieg, prosty mechanizm, a przede wszystkim niewydzielanie spalin, co jest szczególnie istotne dla miast.

3. Dwie rodziny samochodów elektrycznych

Rozróżniano wtedy dwie zasadnicze grupy samochodów elektrycznych. Pierwsza stosowała akumulatory, natomiast druga stanowiły trolejbusy. Korzystały one z trakcji napowietrznej. Zbieracze prądu z przewodów zasilających znajdowały się na wózku, napędzanym trójfazowym silnikiem, zasilanym z trzech punktów twornika napędowego silnika prądu stałego. System miał trzy wady, każda przerwa w działaniu elektrowni zatrzymałaby każdy pojazd tego typu, naprawa trakcji również wymuszała wstrzymanie całego ruchu, a same przewody trakcyjne były niebezpieczne, wreszcie, co najgorsze, można przy ich

SOFTSTARTY SERII ADXN

PROSTE, KOMPAKTOWE I FUNKCJONALNE



PRĄD ZNAMIONOWY
OD **6** DO **45 A**

SZEROKI ZAKRES
NAPIĘCIA PRACY
208 ... 600 VAC

KOMPAKTOWA
OBUDOWA
(45 MM)

WBUDOWANY
BYPASS

WBUDOWANE
FUNKCJE
ZABEZPIELAJĄCE

PARAMETRYZACJA
POTENCJOMETRAMI
LUB **Z UŻYCIEM NFC**

2 WYJŚCIA
PRZEKAŹNIKOWE

ADXNB WERSJA PODSTAWOWA

- 3 potencjometry do podstawowej parametryzacji

ADXNF WERSJA NFC

- Parametryzacja przy użyciu komunikacji NFC
- Zabezpieczenie ustawień hasłem
- Fabrycznie ustawione do sterowania sprężarkami śrubowymi

ADXNP WERSJA ZAAWANSOWANA

- 3 potencjometry do podstawowej parametryzacji
- Parametryzacja zaawansowana przy użyciu komunikacji NFC
- Kontrola rampy rozruchu przez ograniczenie prądu
- Wbudowane elektroniczne zabezpieczenie termiczne silnika
- Opcjonalny RS485

 **Lovato**
electric

www.LovatoElectric.pl

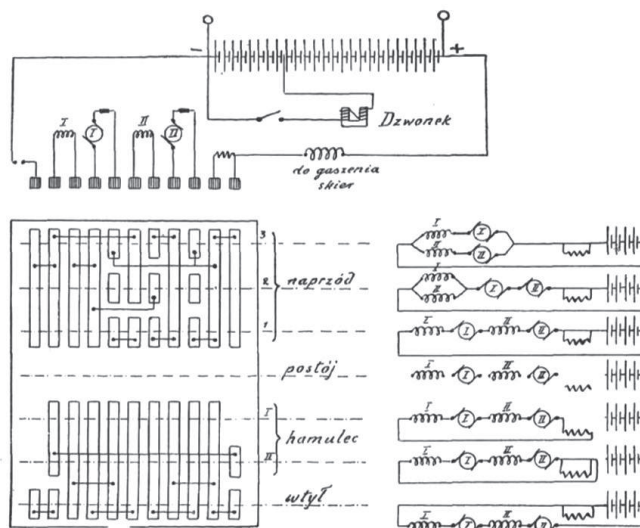
użyciu jeździć tylko na określonych przez trakcję kierunkach. Wtedy (w 1902 r.) działała jedna taka próbna linia w Paryżu (rys. 1). Obaj autorzy, Sokolnicki i Żmigrodzki, uznali samochody akumulatorowe za bardziej perspektywiczne.

4. Akumulatory

Istniały wtedy dwa typy akumulatorów: system Planté o płytach ołowianych i system Faure, o płytach wypełnionych masą, tlenkiem ołowiu, który w drodze elektrolizy zamieniany był w nadtlenek ołowiu. Te pierwsze były bardzo ciężkie, miały jednak dużą pojemność, szybko się ładowały i były odporne na wstrząsy, zaś te drugie były pod tymi względami gorsze, ale za to lżejsze. Były też typy mieszane akumulatorów, np. Tudor albo Pollak o cechach pośrednich. Obliczono, że jazda wozu po szynach wymaga siły pociągowej 9 – 12 kg na 1 t masy wozu, na dobrym bruku lub asfalcie 15 – 20 kg, na gorszej drodze 20 – 30 kg. Po uwzględnieniu współczynnika sprawności przekładni (ok. 92%), silnika elektrycznego (85%) i baterii (70 – 84%, średnio 75%), stwierdzono, że bateria powinna mieć około 120 Wh na 1 t masy i 1 km przejechanej drogi. Dla porównania, w 1898 r. w Paryżu samochód o masie 10 t jadąc z prędkością 15 km/h zużył od 450 do 500 Wh na kilometr. Odnośnie stosunku napięcia do natężenia prądu przyjęto za zasadę trzymać się niskiego napięcia, zaś natężenie stosować do wielkości pojazdu, ze względu na trzy powody: większe natężenie prądu daje możliwość regulowania, także do zmian prędkości jazdy, akumulatory tym łatwiej zmieścić w pojeździe im jest ich mniej, a im są one większe, wreszcie o wysokości napięcia decyduje to, że do ich ładowania służą dynamomaszyny 110 V służące do oświetlenia, najłatwiej więc naładować baterię złożoną z 40 – 44 akumulatorów przy najniższym napięciu (1,8 V), wówczas napięcie baterii wynosi 80 V, zaś przy najwyższym napięciu pod koniec ładowania (2,7 V) odpowiada napięciu 110 V. Większe samochody, o 80 – 160 akumulatorach mogły być do ładowania łączone w 2 lub 4 równoległe szeregi lub ładowane prądnicami 220 lub 440 V. Przeciętne natężenie akumulatorów (przy pojazdach 2 t) przy średniej prędkości wynosiło wtedy ok. 15 A, przy większej prędkości 25 A, które znacznie wzrastało podczas jazdy na wzniesieniu. W niektórych sytuacjach uważano, że lepsze będą akumulatory o krótszym czasie ładowania.



Rys. 1. Trolejbusy na ulicach Paryża w 1900 r.



Rys. 2. Schemat walca regulującego

5. Silniki elektryczne

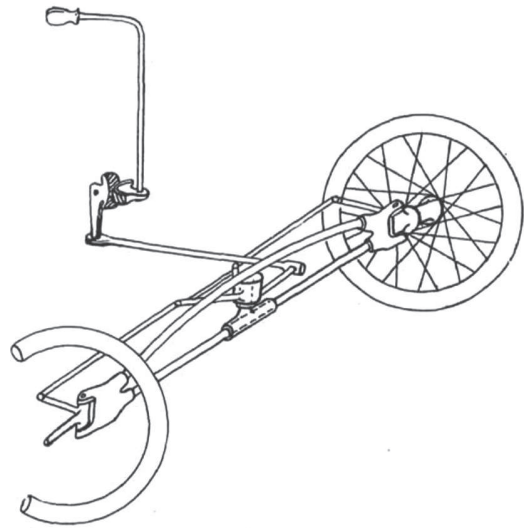
Silniki elektryczne prądu stałego do samochodów powinny być lekkie i wolnoobrotowe (aby nie tracić dużo energii na przekładni), dwukierunkowe oraz mieć możliwie wysoką sprawność. Ze względu na to, że już wtedy prawie nie występowały auta o masie mniejszej niż 1 t, tak samo nie spotykało się w samochodach elektrycznych silników o mocy poniżej 2 KM. Liczba ich obrotów wahała się od 450 do 1500 na minutę, moc wynosiła od 2 do 2,5 KM, zaś ciężar wynosił od 170 kg (silniki wolnoobrotowe) do 50 kg (szybkoobrotowe). Liczba silników zależała od rodzaju napędu, mogło być napędzane jedno koło za pomocą jednego silnika i odpowiedniej przekładni, mogły być też napędzane z jednego silnika dwa koła na jednej osi, trzeba było jednak wtedy zastosować specjalną przekładnię różnicową, lub urządzenie pozwalające na wyłączenie z ruchu jednego z kół, bo przy każdym skręcie koło odśrodkowe posiadało większą prędkość niż drugie (dośrodkowe), które często zupełnie się zatrzymywało. Dlatego lepsze było rozwiązanie, w którym każde koło na osi „wiodącej” mogło być napędzane przez osobny silnik, wówczas koło otrzymywało napęd niezależnie od drugiego. Z tego względu było ono stosowane wtedy najczęściej.

6. Regulacja prędkości jazdy

Regulacja prędkości musiała oszczędzać energię elektryczną, zatem nie było pożądane włączanie dodatkowego rezystora do obwodu twornika, nie można też było wyłączać części akumulatorów, co powodowałoby trudności przy ładowaniu. Pozostawały dwa rozwiązania: jeśli występował więcej niż jeden silnik, można je było łączyć w szereg lub równoległe lub też użyć bocznikowania uzwojenia wzbudzenia. Zmiany układu dokonywało się za pomocą regulatora walcowego. Na rysunku 2 pokazano schematyczne rozwinięcie powierzchni walca. Z prawej strony widać układy połączeń, np. pierwsze trzy u góry służą do jazdy w przód z trzema różnymi prędkościami. Położenie czwarte służy do postoju, piąte i szóste do hamowania, siódme do jazdy w tył.

7. Przekładnie

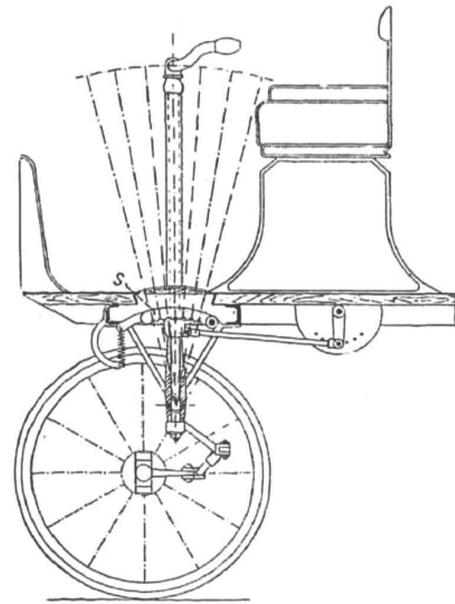
Funkcjonowały wtedy trzy przekładnie, przenoszące napęd z silników na oś napędową pojazdu. Najczęściej używano przekładni zębatych, zwykle złożonych z 1, 2 lub 3 par kół zębatych czołowych o stosunku od 1:7 do 1:20 zależnie od liczby obrotów silnika lub też używano przekładni różnicowej, opartej na zasadzie specyficznego układu kół zębatych. Działała ona automatycznie, gdy jedno koło zwalniało na zakręcie, drugie koło przyspieszało. Koła zębate zamknięte były szczelnie w pudle wypełnionym mieszaniną tłuszczu z grafitem. Drugim rodzajem przekładni była łańcuchowa, podobna do rowerowej, która jednak była niepraktyczna, z powodu trudności w szczelnym zamknięciu i przez to łatwego zanieczyszczenia się. Trzeci rodzaj przekładni polegał na zastosowaniu wałów giętkich zakończonych śrubą, działającą na koło ślimakowe. Wówczas silnik umieszczało się osią nie w poprzek, ale wzdłuż pojazdu. Przekładnia ta była najbardziej odporna na wstrząsy.



Rys. 3. Typowy układ sterowniczy

8. Układ sterowniczy

Kierownice działały zazwyczaj nie na całą przednią oś, ale tylko na przednie koła pojazdu, jak pokazano na rysunku 3. Jest to układ kierowniczy samochodu amerykańskiego „Columbia”, zaś na rysunku 4 pokazano układ auta „Victoria”, połączony z regulatorem walcowym. Niezależnie od ruchu obrotowego powodującego skręt kół, drąg kierownicy dawał się też pochylać w przód i tył, w siedmiu położeniach, w zgodzie z podanymi wcześniej położeniami walca regulującego. Sokolnicki pochwalił ten sposób regulacji. Pochylenie kierownicy naprzód, co poruszało pojazd do przodu, przypominało mu popuszczanie lejc koniom, pociągnięcie zaś dźwigni w tył, zwalniające lub zatrzymujące pojazd, równało się wstrzymywaniu koni lejcami.



Rys. 4. Układ sterowniczy auta „Victoria”

9. Hamulce

Każdy samochód był wyposażony w dwa lub trzy hamulce, jeden był elektryczny, polegał na „zamykaniu w sobie” silnika

reklama

ABUPowerline

Łańcuch energetyczny w lekkich dźwignicach podwieszanych HB

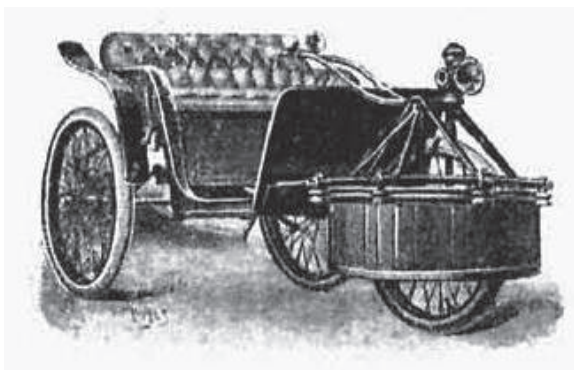


BEZ WISZĄCYCH PRZEWODÓW
POD DŹWIGAREM,
BEZ KOMPROMISÓW.

Innowacja, która robi różnicę!

www.abuscranes.pl





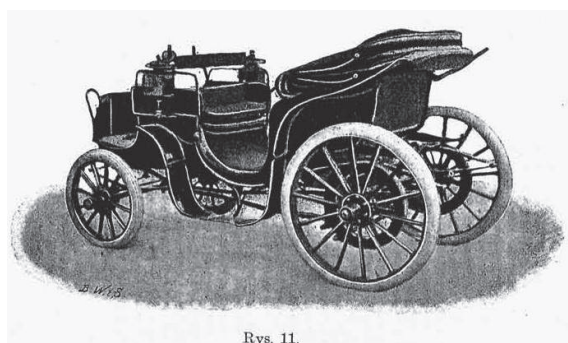
Rys. 5. Trzykołowiec „Milde”

(poprzez zwarcie obwodu twornika), rzadko był jednak stosowany. Można go było jednak zastosować do „podbijania” (doładowania) akumulatorów, tak jak przy jeździe z góry. Częściej stosowano hamulec mechaniczny ręczny, a w większych pojazdach występowały też hamulce mechaniczne nożne. Hamulce mechaniczne połączone były z wyłącznikiem, w wyniku czego jeszcze zanim hamulec zaczął działać, silnik(i) były wyłączone. Ówczesne wyniki hamowania wyniosły: dla samochodu jadącego z prędkością 17,7 km/h zahamowanie na asfalcie nastąpiło na dystansie 3,75 m, przy 18,5 km/h na spadzistym bruku pojazd zahamował po 5 m, wóz towarowy przy prędkości 12,8 km/h zahamował na równej powierzchni po 4,28 m, zaś omnibus (autobus) Siemens & Halske z 18 pasażerami przy prędkości 15 km/h na szosie zahamował na przestrzeni 1,40 m.

10. Typy pojazdów akumulatorowych

Autorzy wyróżniali wówczas trzy zasadnicze typy akumulatorowych samochodów elektrycznych: osobowe lekkie, osobowe ciężkie i towarowe. Te pierwsze składały się m.in. z trzy- i cztero-kołowych pojazdów na 2 – 3 osoby, trójkołowce miały masę od 250 do 500 kg (w tym bateria od 80 – 200 kg), cztero-kołowce

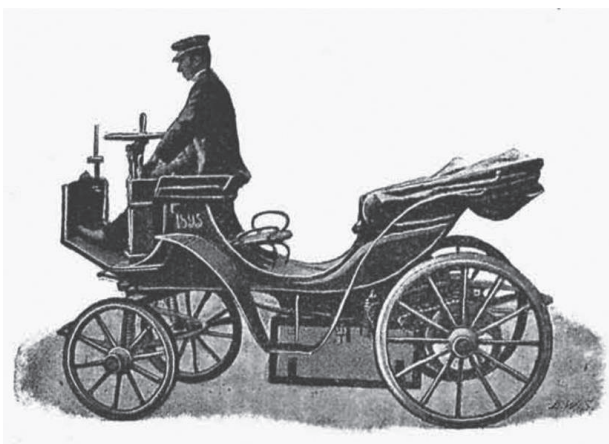
Rys. 6. Samochód „Columbia”



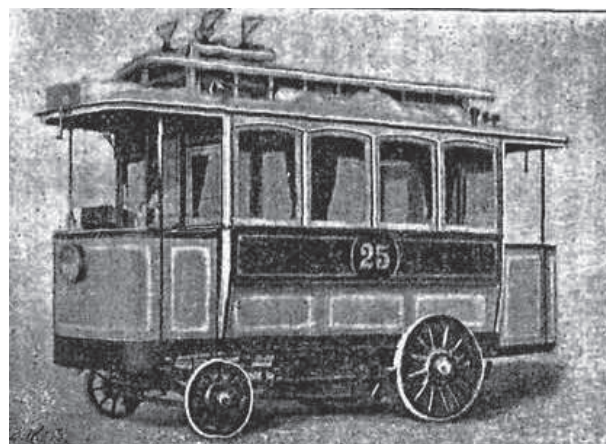
Rys. 11.

Rys. 7. Powóz „Mylord-Coupe”

od 1000 – 1400 kg (w tym bateria 400 – 700 kg). Ich silniki miały moc od 1 do 2,5 KM, prędkość maksymalna wynosiła 20 – 40 km/h (gdy w większości ówczesnych państw ograniczenie prędkości w ruchu ulicznym wyniosło 15 – 16 km/h), a zasięg 50 – 100 km.



Rys. 8. „Dorożka berlińska”



Rys. 9. Omnibus firmy Siemens & Halske

reklama



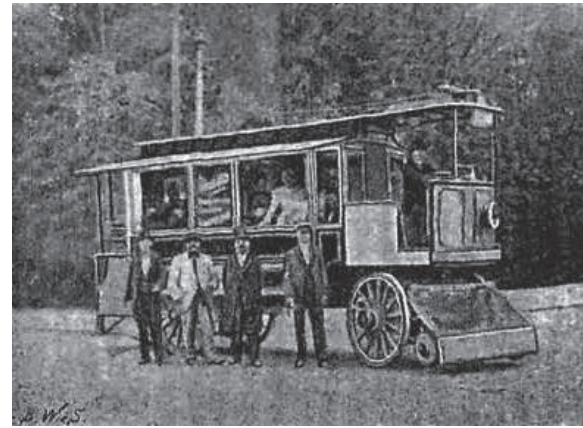
ROBOTYKA.PL

centrum polskiej robotyki

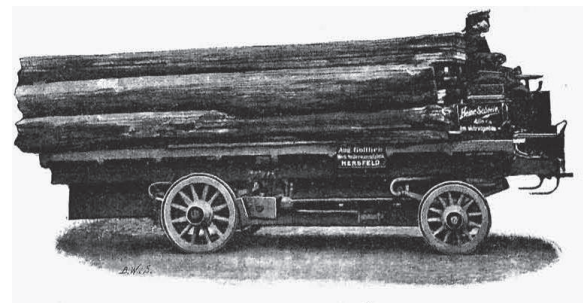
Druga kategoria, samochody na 4 – 6 osób, miały masę 1000 – 1500 kg (bateria 400 – 600 kg), moc silników 2 – 3,5 KM, maksymalna prędkość 20 – 30 km/h, zasięg 50 – 80 km. Ciężkie samochody osobowe na 10 – 15 osób ważyły ok. 1800 kg (700 kg bateria), silniki 3 – 4 KM, prędkość maksymalna 18 km/h, zasięg 30 km, omnibusy na 20 – 25 osób od 3500 – 6500 kg (bateria 1100 – 3000 kg), silniki 4 – 6 KM, prędkość maksymalna 6 – 10 km/h, zasięg 15 – 25 km. W trzeciej grupie znajdowały się „karetki” pocztowe i sklepowe na towary do 1000 kg, na dwie osoby, o masie własnej 1700 – 2500 kg (bateria 570 – 850 kg), silniki 3 – 6 KM, prędkość maksymalna 14 – 18 km/h, zasięg 28 – 40 km, wozy towarowe 4000 – 6000 kg (baterie 2000 – 2500 kg), o silnikach 8 – 12 KM, prędkości maksymalnej 6 – 10 km/h i zasięgu 25 – 30 km. Z poszczególnych modeli Sokolnicki omówił francuski trzykołowiec „Milde” (rys. 5), skonstruowany dla kupców, bo jego korpus mógł zostać zastąpiony pudłem do rozwożenia towarów (do 100 kg). Wszystkie części mechaniczne, tak silnik, jak i bateria były umieszczone w otaczającym przednie koło bębnie. Zaznaczono, że środek ciężkości był osadzony bardzo nisko, przez co nie było ryzyka wywrócenia. Ważył tylko 300 kg, posiadał jeden silnik o masie 30 kg, zasięg wynosił 60 km. Następnie omówiono samochód amerykański „Columbia” (rys. 6), 3-osobowy, o masie 900 kg, prędkości maksymalnej 20 km/h, o baterii o dopuszczalnym natężeniu 70 – 80 a nawet 100 A, której pojemność właściwa wynosiła 8,5 Ah/kg. Silnik miał moc 2 KM i sprawność 82%, ważył 57 kg i wykonywał 1000 obr./min.

Powyżej pokazano powóz „Mylord-Coupé” (rys. 7), 5-osobowy, 1400 kg masy, rozpędzający się do 35 km/h. Wyposażony był silnik o mocy 3,5 KM, 500 obr./min o masie 130 kg, bateria akumulatorów firmy „Tytan” miała pojemność 170 Ah, ważyła 530 kg, ładowała się przez cztery godziny.

Omówiono także tzw. „dorożkę berlińską” (rys. 8), która miała wtedy duże znaczenie, bo wówczas samochody spalinowe w Berlinie były zakazane. Bateria była w nich umieszczona w oddzielnym pudle pod podjazdem i mogła być w ciągu



Rys. 10. Omnibus-tramwaj firmy Siemens & Halske



Rys. 11. Ciężarówka „Scheele”

2 – 3 minut zdjęta i zastąpiona nową. Miała dwa silniki po 2 KM (1100 obr./min), każdy napędzał jedno koło za pośrednictwem giętkiego wału, ślimaka, kół łańcuchowych i łańcucha. Silniki były umieszczone pod kozłem, osiami wzdłuż pojazdu. Ważyła 1250 kg, rozpędzała się do 18 km/h, zasięg wynosił 40 km. Bateria akumulatorów firmy „Hagen” miała 70 Ah. Dalej opisano omnibus osobowy firmy Siemens & Halske (rys. 9) na 18 osób, z tego 12 siedziało wewnątrz, a 6 stało na platformach. Pojazd

reklama

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.

TEXELCO – Sygnalizatory świetlne i dźwiękowe.

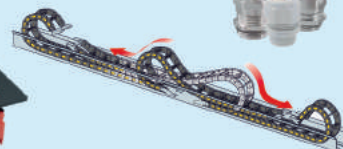
HUGRO – Dławice do kabli.

BREVETTI – Tworzywowe i stalowe przewodniki kabli.

CATTRON – Przemysłowe systemy zdalnego sterowania radiowego.

MARECHAL – Wtykowe złącza przemysłowe i dekontaktry (z wbudowaną funkcją rozłączeniową).

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



ważył 3,5 t, rozpędzał się do 15 km/h. Bateria akumulatorów firmy „Pollak” (Karola Pollaka, pochodzącego z Sanoka) umieszczona była w pudłach pod siedzeniami, wystarczała na przejechanie od 15 do 20 km, kurs był jednak przewidziany na 8 km, po którym następowało ładowanie trwające tylko 15 minut za pomocą pałków sterczących u góry. Silniki były dwa (po 2,5 KM, 1200 obr./min), zawieszono na sprężynach ramy dolnej, przenosiły energię za pomocą przekładni zębataj o stosunku 1:8 na oś tylną pojazdu. Kierownica działała na koła przednie. Oświetlenie składało się z dwóch obwodów po 3 żarówki w każdym, 4 w środku, 2 na zewnątrz. W zimie omnibus ogrzewany był piecykiem.

Był też zaprezentowany omnibus-tramwaj Siemens & Halske (rys. 10), na 24 osoby, który mógł jeździć tak po drodze, jak i po szynach tramwajowych. Koła do jazdy po szynach mogły być opuszczane lub podnoszone. W czasie jazdy po szynach pobierał energię z sieci trakcyjnej, która zasilala bezpośrednio silniki, ale i ładowały się akumulatory. Pojazd ważył 6,5 t, rozpędzał się do 6 km/h. Silniki były 4 (przekładnia zębata napędzała wszystkie koła) po 4 KM, bateria złożona z 200 akumulatorów firmy „Tudor” miała 83 Ah, 1500 kg masy i ładowała się przez jedną godzinę.

Sokolnicki wspominał też o ciężarówce „Scheele” (rys. 11) z Kolonii, która służyła do wożenia ciężarów do 5 t, sama też ważyła 5 t. Jej prędkość maksymalna wynosiła zaledwie 6 – 7 km/h, a zasięg 25 km, wyposażono ją w dwa silniki o mocy 6 KM.

11. Koszty użytkowania samochodów elektrycznych

Najważniejszą dla ówczesnych autorów sprawą związaną z samochodami elektrycznymi był koszt ich użytkowania. Sokolnicki przedstawił orientacyjne koszty utrzymania takich pojazdów w poszczególnych krajach i miastach, w Paryżu, Niemczech i Stanach Zjednoczonych. Doszedł do wniosku, że koszt utrzymania samochodów był porównywalny z pojazdami konnymi, przy czym w Niemczech i Stanach Zjednoczonych były one tańsze od koni, zwłaszcza te benzynowe. Następnie porównał to z kosztami utrzymania pojazdów w Warszawie. Biorąc pod uwagę pojazd konny, wziął dorożkę parokonną „na gumach”. Jej koszt utrzymania wyliczył na 3,90 rubli dziennie, a koszt przejechania jednego km na 0,13 rubla. Samochód

benzynowy kosztował według niego 4,45 rubli dziennie, a jeden km 0,15 rubla. Z kolei samochód elektryczny dziennie kosztował 7,14 rubli, a jeden przejechany km 0,24 rubla. Wynikało to z tego, że auta, zwłaszcza te elektryczne, jako wyłącznie sprowadzane z zagranicy, musiały być drogie. Jednakże koszt utrzymania koni, choć niski rósł, zatem zarówno Sokolnicki jak i Żmigrodzki przewidywali, że na ziemiach polskich dla samochodów elektrycznych znajdzie się miejsce na rynku, szczególnie w miastach, gdzie duże natężenie ruchu dawało im przewagę nad benzynowymi, bo nie dymiły i miały cichy bieg. Można było wtedy dostrzec kilka tendencji rozwojowych samochodów elektrycznych: ich mechanizm stawał się coraz mniej skomplikowany, coraz większą uwagę przywiązywano do sposobu montażu silnika, dążono do dogodnego umieszczenia silnika i baterii, przez co samochody elektryczne coraz mniej przypominały pojazdy konne. Dostępnych wówczas było wiele bardzo różnych modeli, często produkowanych rzemieślniczo, przez co ktoś nawet dobrze obznajomiony z jednym typem samochodu, mógł być bezradny wobec innego typu. Sokolnicki i Żmigrodzki stwierdzili też, że samochody elektryczne wymagały dobrych dróg, których wówczas brakowało.

Literatura

- [1] S. Gierlotka: *Historia elektrotechniki*, Katowice 2021, s. 109.
- [2] G. Sokolnicki: *O samojazdach elektrycznych*, „Przegląd Techniczny” 1902, nr 4, s. 41 – 44, nr 6, s. 67 – 70, nr 8, s. 92 – 94, nr 10, s. 116 – 119.
- [3] S. Żmigrodzki: *O samochodach elektrycznych*, „Czasopismo Techniczne” 1901, nr 16, s. 193 – 194, nr 17, s. 205 – 207, nr 18, s. 218 – 220, nr 19, s. 232 – 233.
- [4] *Steinmetz's electric car a legend speaks across the year*. IEEE Power & Energy Magazine 7. September/October 2005, p. 7 – 77.

 Piotr Rataj, dr historii

Pracownia Historyczna SEP, Oddział Opolski SEP

ORCID: 0000-0002-6211-0550; piotr.rataj33@wp.pl

Jerzy Hickiewicz, em. prof. Politechniki Opolskiej

Pracownia Historyczna SEP, Oddział Opolski SEP

ORCID: 0000-0002-9194-4984; j.hickiewicz@zw.po.edu.pl

reklama

Wybierz swoją prenumeratę na www.nis.com.pl



**Prenumerata
drukowana**



**Bezpłatna
prenumerata
elektroniczna**



Pakiet

Szybka akwizycja danych pomiarowych dla aplikacji przemysłowych

Wymagania odnośnie automatyzacji produkcji stale wzrastają. Oczekiwania dotyczące wysokiej jakości wraz z krótkimi czasami cykli oznaczają, że oprócz innych zagadnień, rozwiązania automatyki muszą również przetwarzać coraz to większe ilości wartości pomiarowych w coraz krótszym czasie. W celu zmniejszenia obciążenia centralnej jednostki sterującej w takich wypadkach, coraz częściej używane są rozwiązania o tzw. zdecentralizowanej inteligencji – również w sektorze przemysłowej technologii pomiarowej.

System akwizycji danych pomiarowych PMX gwarantuje szybką obróbkę danych i ich transmisję do sterownika wyższego poziomu. Częstotliwość próbkowania poszczególnych kanałów wynosi do 19,2 kHz przy zachowaniu wysokiej precyzji zmierzonych danych na poziomie 0.1% FS i rozdzielczości 24 bitów. Ponadto dopracowana konstrukcja obudowy układu gwarantuje jego wysoką odporność EMC.

System składa się z układu bazowego, który obsługuje do pięciu wpinanych kart. Pierwsze gniazdo jest zarezerwowane dla karty komunikacyjnej, która umożliwia integrację z systemem automatyki wyższego poziomu. Pozostałe cztery gniazda są z kolei przeznaczone dla czterokanałowych wzmacniaczy lub kart we/wy. Dostępne są cztery różne moduły ze wzmacniaczami pomiarowymi dla tensometrów, napięć i prądów, sygnałów częstotliwościowych, wejść i wyjść analogowych i dla wyjść cyfrowych. Umożliwia to



pomiar najczęściej wymaganych wielkości fizycznych, takich jak: siła, moment, ciśnienie, odkształcenie, temperatura, prędkość itp. Wszystkie moduły są zasilane napięciem za pośrednictwem układu bazowego. Użytkownik może cieszyć się wysokim bezpieczeństwem inwestycji dzięki modułowej konstrukcji systemu – jeżeli wystąpi konieczność rozbudowy układu lub jego modyfikacji, wystarczy zaopatrzyć system w dodatkową kartę pomiarową lub zmienić ich konfigurację. Jeżeli cztery gniazda jednego układu bazowego okażą się niewystarczające, większa liczba modułów może zostać połączona w sieci i łatwo zsynchronizowana ze sobą. System oferuje również duże udogodnienia dla utrzymania ruchu maszyny, w której został użyty. Jeżeli wzmacniacz pomiarowy zostanie uszkodzony, odpowiednia karta może być łatwo wymieniona, co minimalizuje czas przestoju maszyny.

Zmierzone sygnały mogą być przetwarzane wewnątrz przez wzmacniacz i udostępnione w czasie rzeczywistym. Niektóre zadania można zaimplementować bezpośrednio we wzmacniaczu, które w przeciwnym razie byłyby przejęte przez sterownik wyższego poziomu. Do tych zadań należą np. określanie wartości średniej, akwizycja wartości szczytowych i inne obliczenia matematyczne, jak również np. sterowanie PID, specjalna filtracja sygnału, generatory sygnału, pomiar szerokości wypełnienia impulsu itp. Użytkownik ma w tym celu do dyspozycji 32 tzw. wirtualne kanały obliczeniowe obsługiwane przez wydajne procesory sygnałowe, które mogą realizować obliczenia z wymaganą prędkością. Wszystkie zmierzone wartości i otrzymane obliczone wartości mogą być transmitowane w czasie rzeczywistym z częstotliwością do 10 kHz za pośrednictwem Ethernet do sterownika maszyny i zakładu.

Każdy system PMX posiada innowacyjny webserver, który nie tylko wizualizuje status systemu i dane pomiarowe, ale również umożliwia jego obsługę i konfigurację. Tym samym specjalne oprogramowanie nie musi być instalowane – standardowy PC lub laptop z przeglądarką jest całkowicie wystarczający. To umożliwia zrealizowanie aplikacji mobilnych jak również sterowania zdalnego, redukując nakłady i czasy przestoju, a tym samym obniżając koszty jego użytkowania. ■

reklama

HBM
WYŁĄCZNY
PRZEDSTAWICIEL
MARKI HBM NA
TERENIE POLSKI
HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH

BIURO INŻYNIERSKIE MACIEJ ZAJĄCZKOWSKI

ul. Krauthofera 16, 60-203 Poznań
tel./fax: 61 662 56 66
tel. kom. 501 607 400
info@hbm.com.pl
www.hbm.com.pl



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

KOMEKO 2024

Ryszard Klencz

W dniach 18 – 20 marca w Szczyrku, w hotelu Klimczok, miała miejsce cykliczna konferencja naukowo-techniczna KOMEKO 24. Otwarcia konferencji dokonał dyrektor Dariusz Prostański prof. ITG KOMAG.

Transformacja Śląska w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym – panel dyskusyjny prowadzony przez dr. inż. Artura Dyczko, w którym udział wzięli:

- **Krzysztof Galos** – podsekretarz stanu w Ministerstwie Klimatu i Środowiska, Główny Geolog Kraju;
- **Aleksander Sobolewski** – Instytut Technologii Paliw i Energii, Radosław Pilut – KGHM CUPRUM;
- **Barbara Tora** – AGH University of Krakow;
- **Dariusz Prostański** – ITG KOMAG.

W panelu zostały przedstawione realia funkcjonowania nowoczesnych zakładów przerobczych, kopalń węgla oraz odpadów pogórnictwa w zgodzie z założeniami Przemysłu 4.0 oraz aktualne wyzwania związane z zeroemisyjnością działalności przemysłowej – to dziś priorytet wszystkich przedsiębiorstw. Wdrażanie innowacyjnych technologii, które mogą się przyczyniać do ekoefektywności firm to konieczność, która dotyczy tak korporacji, jak i małych oraz średnich przedsiębiorstw. Jednym z istotniejszych elementów na drodze do obniżenia śladu węglowego z działalności, bez względu



na jej wielkość i zakres, jest świadome korzystanie z energii elektrycznej.

Strategia transformacji technologiczno-przyrodniczej terenów przekształconych Śląska w projektach KOMAG ENERGIA

Przedmiotem dyskusji był harmonogram działań, które powinny zostać podjęte w celu systemowego odtworzenia ekosystemów miejskich. Głównym zadaniem toczonych dyskusji była integracja środowiska naukowego, samorządowego i przedsiębiorców wokół wyzwań cywilizacyjnych, w których zwały skały płonnej jako odpady przemysłu wydobywczego od ponad stu lat są stałym elementem krajobrazu Śląska.

Odbyły się warsztaty związane z zagospodarowaniem terenów pogórnictwa w kontekście odtworzenia ekosystemów oraz innowacyjnych rozwiązań z wykorzystaniem owczej wełny. Warsztaty poprowadził naczelnik UM Bytom – Wojciech Bryś, a udział wzięli przedstawiciele Aglomeracji Beskidzkiej, Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, Uniwersytetu Bielsko-Bialskiego oraz Komag Energia. Zaprezentowane zostały założenia projektów #RFCS REECOL project oraz



#HESS. Współorganizatorami konferencji byli: KOMAG Energia oraz Gliwicko-Zabrzeński Oddział SiTG. Patronami byli: Minister Nauki, Wyższy Urząd Górniczy, Inżynieria Mineralna oraz miesięcznik naukowo-techniczny „Napędy i Sterowanie”. Projekt finansowany był ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Edukacji i Nauki w ramach Programu Doskonała Nauka II – Wsparcie konferencji naukowych.

XXIII Konferencja naukowo-techniczna KOMEKO 2024

W tym roku to wydarzenie zgromadziło rekordową liczbę 170 uczestników. Wygłoszono 35 referatów w 7

sesjach, prelegenci reprezentowali między innymi:

- Energa Obrót;
- SKARPA BYTOM;
- Komag Energia;
- Południowy Koncern Węglowy S.A.;
- Hydromel, Comex Group;
- KGHM Polska Miedź S.A.;
- CarboRating Sp. z o.o.;
- Instytut Technologii Paliw i Energii;
- ZG Brzeszcze;
- Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Metali Nieżelaznych;
- ZG SOBIESKI;
- ZG JANINA;
- Nord Napędy Sp. z o.o.;
- ITG KOMAG.

W sesji „Zrównoważony rozwój na terenach pogórnich” przedstawiono między innymi założenia projektu REECOL project, w którego realizacji uczestniczy Instytut Badawczy KOMAG, oraz projektu HESS, którego jest koordynatorem. Oba projekty realizowane są w ramach Funduszu Badawczego Węgla i Stali. Odbyły się także warsztaty prowadzone przez Wojciecha Brysia, naczelnika w Urzędzie Miasta Bytom. W warsztatach uczestniczą przedstawiciele Aglomeracji Beskidzkiej, University of Silesia in Katowice, Uniwersytet Bielsko-Bialski oraz KOMAG Energia.

Ta PRZEMYSŁOWA WIOSNA przejdzie do historii!

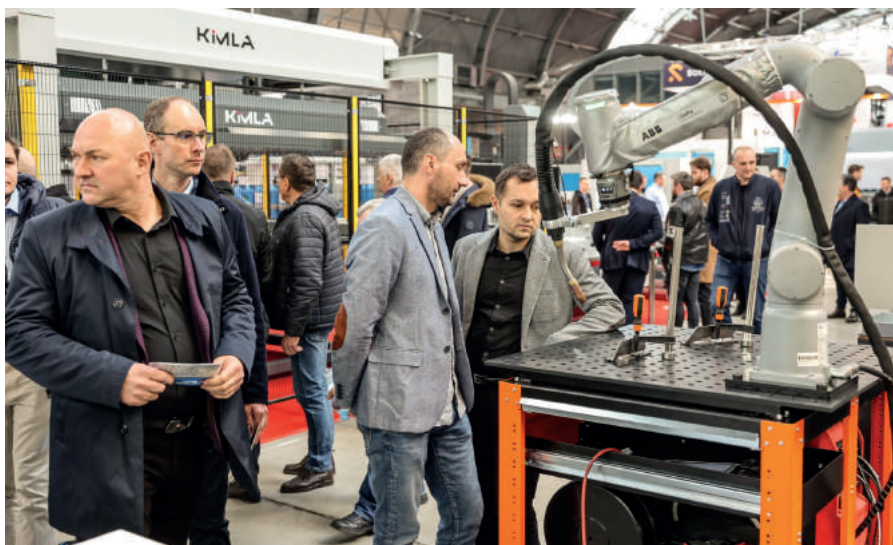
Przemysłowa Wiosna na Targach Kielce w 2024 roku odbywała się w dość nietypowych okolicznościach. Przemysł powoli wychodzący z marazmu, rolnicze strajki w tle – mogło nie udać się nic, a udało się wszystko. Wystawę odwiedziło o 3000 zwiedzających więcej niż w zeszłym roku.

Kielecki Salon Technologii Obróbki Metali STOM wraz z wydarzeniami towarzyszącymi odwiedziło w tym roku 22 000 zwiedzających. Dodatkowo na korzyść branżowych zwiedzających zmniejszyła się liczba uczniów szkół technicznych odwiedzających targi – w tym roku było ich zaledwie 1500, w zeszłym 2500. Wypowiedzi wystawców nie pozostawiają złudzeń, to były naprawdę dobre targi.

– Wróciliśmy do Kielc w ubiegłym roku, nie było nas tutaj w czasie pandemii. Wystawiamy się od wielu lat, bo uważamy, że ta impreza organizowana w Kielcach jest najważniejszą w całej Polsce dla naszej branży. Zdecydowanie warto tu przyjeżdżać. Udział w targach daje nam rozpoznawalność marki, która nigdy nie jest za duża. Mimo że nasza marka jest znana wśród klientów, to zawsze pojawiają się nowi. To też jest szansa na pokazanie nowych produktów. Zwykle pierwszy dzień targów jest takim dniem na rozpędzenie się, tymczasem tym razem już pierwszego dnia było tak dużo osób, jak zwykle w czasie drugiego dnia targów. Pojawiły się osoby, które znamy, były rozmowy, które stały się kontynuacją już rozpoczętych kontaktów. Mogę powiedzieć, że jesteśmy zadowoleni z podpisów, które pojawiły się na pewnych dokumentach – tak udział w Przemysłowej Wiosnie 2024 podsumował Jakub Szyndlar, technolog ds. rozwoju klienta w Abplanalp.

Bardzo bogata oferta

Niemal 600 wystawców prezentowało dokładnie to, o co w wydarzeniu takim jak Przemysłowa Wiosna



chodzi – pracujące maszyny. Z roku na rok coraz liczniejszą grupę stanowią roboty, także w tym roku można było liczyć na wiele dynamicznych prezentacji całych zrobotyzowanych linii. Nie zabrakło narzędzi skrawających, licznie

reprezentowana była branża poświęcona technologii szlifowania. Obrabiarki królowały w hali E. Na wiele wrażeń mogli liczyć także miłośnicy druku 3D. Sporą część wystawy stanowiły także urządzenia pomiarowe.

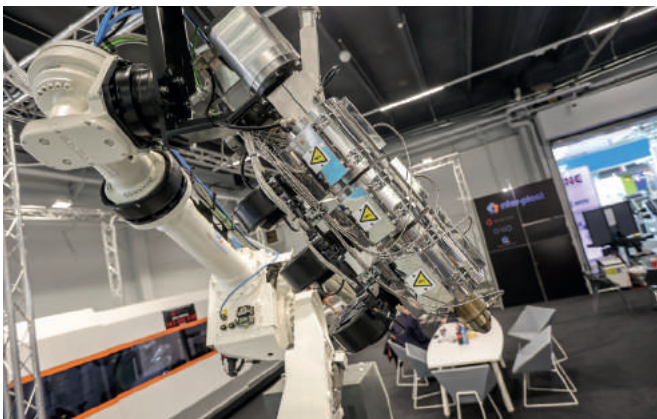
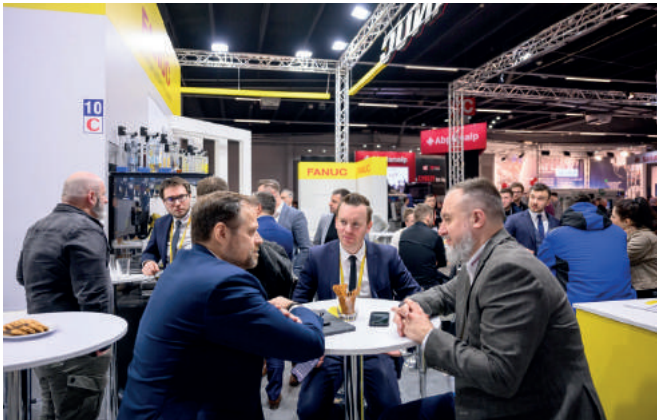
Merytorycznie o technologiach

Na szczególną uwagę zasługują również merytoryczne spotkania, które odbyły się podczas Przemysłowej Wiosny. Konferencja specjalistyczna organizowana przez znane w branżowym środowisku wydawnictwo Elamed prezentowała najnowsze rozwiązania technologiczne na rynku obróbki stali. Z kolei seminarium „Innowacje i nowe technologie” było doskonałą okazją, aby zaprezentować pakiet informacji dotyczących firmy, technologii lub produktu. Coroczne Seminarium Obróbki Laserowej tradycyjnie już było uzupełnieniem merytorycznym targów STOM-LASER, a swoją tematyką obejmowało wszystkie rodzaje technologii laserowych powszechnie wykorzystywanych w przemyśle. Seminarium „Szybkie prototypowanie materiałów metalowych” było niezwykle ciekawą propozycją przedstawicieli Sieci Łukasiewicz – Górnośląskiego Instytutu Technologicznego.

Medale i wyróżnienia tradycyjnie

Podczas uroczystej gali, która odbyła się drugiego dnia targów, nagrodzono najlepsze wystawy. O przyznaniu nagród decydowały komisje konkursowe powołane do każdej z nich. W skład jury weszli czołowi, branżowi specjaliści. W czasie uroczystości wręczono także wyróżnienia i nagrody Top Design za oryginalny i nowoczesny styl prezentacji targowej. Specjalnymi statuetkami od Zarządu Targów Kielce zostały również wyróżnione firmy, które w tym roku obchodzą swoje jubileusze.

Źródło zdjęć: Targi Kielce



Fotografia – od chemii do telefonii komórkowej

Stefan Gierlotka

Z początkiem X w. Arabowie wynaleźli przyrząd do odwzorowywania obrazów nazwany „camera obscura”. Składał się wewnątrz z czarnej skrzynki, w której na ścianie tylnej była matowa szybka, a w ścianie przedniej znajdował się mały otwór. Wpadające z zewnątrz promienie światła tworzyły na matówce pomniejszony obraz obiektu, który przerysowywano. W 1665 r. Johann Zahn unowocześnił kamerę, wyposażając ją w zestaw soczewek o różnych ogniskowych oraz zabudował wewnątrz lustro pod kątem 45° dla odwracania obrazu do pozycji poziomej. Matówka umieszczona na górnej ścianie kamery ułatwiała przerysowywanie obrazu.

Początki chemii fotograficznej

W 1556 r. włoski alchemik Georg Fabricius zauważył ciemnienie chlorku srebra pod wpływem światła słonecznego. Niemiecki chemik Johann Heinrich Schulze w 1727 r. naświetlał na słońcu płytę pokrytą mieszaniną chlorku srebra z kredą. Otrzymał obraz pierwszej fotografii, której nie potrafił utrwalić. Szwedzki chemik Charles William Scheele w 1777 r. stwierdził, że poczerniały na świetle chlorek srebra jest zredukowanym metalicznym srebrem nierozpuszczalnym w wodzie, a nienaświetlony rozpuszcza się.

Pierwszą trwałą fotografię wykonał w 1816 r. Francuz Joseph Nicéphore Niepce, który spostrzegł, że cienka warstwa płynnego asfaltu syryjskiego na wypolerowanej płytce cynkowej po wystawieniu na światło twardnieje w miejscach naświetlonych, zaś w nienaświetlonych, nieutwardzony materiał zmywał się olejkiem lawendowym. Otrzymany negatyw pokrywano farbą litograficzną i odciskano na papierze tworząc wydruk. Technika ta nazwana heliografią, wymagała osmiogodzinnej ekspozycji światłem słonecznym.

W 1826 r. malarz francuski Louis Jacques M. N. P. Daguerre zaprzyjaźniony z Niepcem zaczął eksperymenty z fotografią. Miedzianą płytkę pokrył warstwą jodku srebra wrażliwego na światło. Po 12 godzinach naświetlania płytkę wywoływał w parach rtęci i utrzymywał w kąpieli z cyjanku potasowego.

Daguerre przedstawił powstawanie obrazów pozytywowych 19 sierpnia 1839 r. członkom Francuskiej Akademii Nauk i tę datę przyjmuje się za dzień narodzin fotografii. Otrzymany obraz nazwany dagerotypem, zależnie od kąta obserwacji, był pozytywowy lub negatywowy. Dagerotypista posługujący się dużym skrzynkowym aparatem, wchodził pod przykrycie z czarnego sukna, ustalał kadr zdjęcia, nastawiał ostrość i zakładał kasetę z światłoczułą płytką. Po ok. 20-minutowej ekspozycji udawał się do ciemni, gdzie w oparach rtęci wywoływał i utrzymywał obraz dagerotypu. Piękna czerń dagerotypów kontrastowała z jasnym, żółtawo-złocistym tłem nienaświetlonego jodku srebra. Dzisiaj zachowane dagerotypy są rozproszone w zbiorach prywatnych oraz nielicznych muzeach na całym świecie.

Przełomowego odkrycia dla fotografii dokonał w 1819 r. astronom John Herschel, który wykazał zdolność tiosiarczanu sodu do rozpuszczania chlorków srebra i utrwalania wykonywanych fotografii. Herschel zaproponował przyjęte nazewnictwo – fotografia, negatyw i pozytyw. W 1839 r. William Henry Fox Talbot kartkę papieru nasyconego roztworem jodku potasu i pokrytego z jednej strony azotanem srebra poddał 10-minutowej ekspozycji światłem. Po wywołaniu naświetlonego papieru w roztworze kwasu galusowego i utrwaleniu w soli jodowanej otrzymywał negatyw. Obraz negatywowo przez kopiowanie



na papierze z emulsją światłoczułą dawał obraz pozytywowy. Opracowaną metodę nazwano kalotypią i zapoczątkowała ona nową technologię negatywowo-pozytywową w fotografii. Kolotypia pozwalała tworzyć dowolną liczbę kopii.

W 1848 r. Francuz Claudie Niepce de Saint Victor zastosował do fotografowania płyty szklane pokryte emulsją jodku potasu i azotanu srebra zmieszanego z ubitym białkiem. Naświetloną płytę po wywołaniu w roztworze kwasu galusowego utrzymywał w tiosiarczanie sodu. Zastosowane ubite białko do powlekania emulsji dawało ostrzejszy obraz niż kolotypia.

W 1850 r. Gustave Le Gray uczulił emulsję światłoczułą halogenkiem srebra, co skróciło czas naświetlania fotografii do kilku sekund. Płyty szklane,

jako negatywy rozpowszechnił brytyjski fotograf Frederick Scott Archer, który w 1851 r. opracował mokry proces kolodionowy. Szklane płyty z emulsją przed umieszczeniem w aparacie fotograficznym były zanurzane w roztworze azotanu srebra. Po naświetleniu wywoływane były w roztworze siarczku żelaza z kwasem octowym i spirytusem metylowym. W 1861 r. Marc Antoine Augustin Guardin we Francji opracował emulsję fotograficzną z jodku i chlorku srebra. W 1871 r. Richard Leach Maddox wprowadził suche emulsje światłoczułe pokryte warstwą żelatyny, które bardzo szybko wyparły mokrą płytkę kolodionową.

W 1873 r. niemiecki chemik Herrmann Wilhelm Vogel zastosował bromek srebra pokryty barwnikami organicznymi, tworząc klisze fotograficzne wrażliwe na żółć i zieleń. Były to pierwsze barwoczułe klisze ortochromatyczne o lepszej ostrości obrazu i krótszym czasie naświetlania. Produkowane do lat 30. filmy izochromatyczne nie były uczulone na kolor czerwony.

Rozwój aparatów fotograficznych

Pierwsze aparaty fotograficzne były duże – o formacie kliszy 13×18 cm lub 18×24 cm, budowane na statywie. Z końcem XIX w. powstała tendencja do tworzenia mniejszych aparatów fotograficznych, mogących uchodzić za ręczne. Było to możliwe przez wprowadzenie czulszych emulsji i szybszych migawek, pozwalających na wykonywanie nie tylko zdjęć czasowych na statywie, ale także aparatem trzytym w ręku.

W 1884 r. George Eastman w Ameryce wynalazł suchy żel światłoczuły, którym pokrył przezroczystą taśmę – tworząc film zwojowy. W 1888 r. George Eastman zbudował kamerę migawkową nazwaną Kodak nr 1. Aparat fotograficzny Eastmana wszedł na rynek pod hasłem „You press the button, we do the rest” („Ty naciskasz guzik, my robimy resztę”). Rolka z filmem liczącym sto klatek o wymiarach 6×9 cm musiała być zakładana do aparatu w ciemni. Odbitki z negatywu kopiowano metodą stykową. W 1898 r. powstał składany aparat fotograficzny na film taśmowy zwijany razem z taśmą papierową. Film nawinięty na papierową taśmę pozwalał na zakładanie kliszy do aparatu przy świetle dziennym.

Pierwsze aparaty z sektorowymi migawkami centralnymi powstały w 1887 r. w Ameryce. W 1888 r. Ottomar Anschütz (1846-1907), urodzony w Lesznie (wówczas teren Prus), skonstruował pierwszy aparat fotograficzny z migawką szczelinową.

Obiektyw achromatyczny z soczewki skupiającej ze szkła kronowego i rozpraszającej ze szkła flintowego w 1821 r. zbudował francuski optyk Charles Chevalier. Obiektyw zwany achromatem lub krajobrazowym nie wykazywał błędów aberracji chromatycznej i sferycznej. W 1840 r. Austriak – Józef Petzval – skonstruował pierwszy obiektyw portretowy o dużej jasności. Pierwszy teleobiektyw zbudował włoski optyk Ignazio Porro w 1851 r., a w 1860 r. Anglik Harrison zbudował obiektyw szerokokątny. W Niemczech w 1893 r. powstał astygmatyczny obiektyw typu Dagor Goerz. W 1902 r. Paul Rudolph skonstruował anastygmat Tessar Zeissa, a Hans Harting – anastygmat Heliar Voigtlländera. Oskar Barnack – pracujący w firmie Zeiss – skonstruował w 1910 r. prototyp nowego małoobrazkowego

aparatu fotograficznego, wykorzystującego perforowany film kinowy 35 mm. Perforację po obu bokach taśmy filmowej dla jej mechanicznego przesuwu opatentował już w 1891 r. Thomas Alva Edison. Swoją prototyp Oskar Barnack zaoferował firmie Zeiss, jednak ta nie zainteresowała się wynalazkiem, więc prototyp przedstawił firmie Leitz w Wetzlar, która zainteresowała się aparatem i podjęła się jego udoskonalenia. Aparat wyposażono w dalmierz sprzężony z obiektywem. Film małoobrazkowy w kasecie pozwalał wykonać 36 zdjęć o formacie 24×36 mm. Produkcja aparatu małoobrazkowego rozpoczęła się dopiero w 1925 r. pod nazwą Leica.

W 1929 r. powstał aparat Rolleiflex, będący lustrzanką dwuobiektywową na film zwijany o szerokości 60 mm. Aparat lustrzany dwuobiektywowy przez długi czas konkurował z aparatem małoobrazkowym. W 1947 r. powstał aparat fotograficzny Contax z pryzmatem. Firma Nikon od 1959 r. wykonała aparat fotograficzny wyposażony w pryzmat i powracające lustro. Konstrukcje te zaczęły wypierać aparaty ze sprzężonym dalmierzem oraz aparaty dwuobiektywowe. W 1959 r. powstał pierwszy obiektyw o zmiennej ogniskowej Voigtlländer Zoomar.

W drugiej połowie XX w. konstruktorzy zautomatyzowali aparaty. W 1955 r. stworzono obiektywy z automatyczną przysłoną. Wbudowany światłomierz fotoelektryczny był sprzężony z przysłoną i po zadaniu czasu naświetlania przysłona

reklama



zrobotyzowany.pl

Przemysł
ZROBOTYZOWANY
www.zrobotyzowany.pl

ustawiała się automatycznie. W 1956 r. powstał aparat Agfa Automatic – pierwszy z automatyzacją czasu naświetlenia. Do przesuwu filmu i naciągu migawki zastosowano napęd elektryczny. W 1964 r. firma Pentax zapoczątkowała w produkowanych lustrzankach nowy system pomiaru światła przez obiektyw – TTL. W systemie tym fotografowany obraz był odbijany przez system luster prosto do wizjera. Od 1970 r. rozwinęła się elektronika w budowie aparatów fotograficznych. Od początku lat 80. ub. w. firmy Konika, Pentax oraz Canon wprowadziły system automatycznego ustawiania ostrości – autofokus z elektrycznym przekazywaniem wszystkich parametrów do obiektywu. Silnik ustawiający ostrość był w specjalnie dedykowanym obiektywie. Wbudowane w aparaty fotograficzne elektroniczne lampy błyskowe wymagały nowych układów. W tym czasie rozpoczęto stosowanie w aparatach fotograficznych mikroprocesorów do sterowania jego funkcjami.

W Stanach Zjednoczonych w 1947 r. Edwin Herbert Land opracował polaroidową metodę fotografii. Metoda pozwalała otrzymać gotowe zdjęcie w ciągu kilku minut po naświetleniu. Wychojący po naświetleniu z kamery polaroida materiał fotograficzny był rozrywany z folii zawierającej pastę wywołującą i rozpoczynał się proces negatywowy. W tym szybkim procesie powstawał tylko jeden obraz pozytywowy.

W Polsce w 1954 r. powstała pierwsza wersja lustrzanki dwuobiektywowej typu Start, która po udoskonaleniach była produkowana do 1980 r. W 1958 r. powstał pierwszy polski małoobrazkowy aparat Fenix I, a w 1959 r. aparat Fenix II ze sprzężonym dalmierzem. Od 1962 do 1965 r. Warszawskie Zakłady Fotoopptyczne produkowały prosty małoobrazkowy aparat typu Alfa oraz Druh.

Elektroniczne lampy błyskowe

W 1859 r. Robert Wilhelm Bunsen zastosował do fotografowania płonące pręty magnezowe świecące dużym światłem. W 1865 r. Trail Taylor zbudował lampę błyskową na proszek zwany magnezją, który spalał się błyskawicznie oślepiającym światłem podpalany

przez fotografa w chwili wykonywania zdjęcia. W latach 20. XX w. stosowano specjalną jednorazową żarówkę, w której cienki drucik z magnezu lub z aluminium był umieszczony w zamkniętej bańce szklanej napełnionej tlenem. Żarownik podłączony do elektrycznej baterii inicjował przez 1/30 sekundy błysk w bańce. W 1940 r. Amerykanin Harold Eugene Edgerton opracował elektroniczną lampę błyskową wielokrotnego użytku. Źródłem światła był ksenonowy palnik dający błysk w czasie 1/1000 sekundy. Energia błysku świetlnego powstawała z naładowanego do kilkuset woltów kondensatora, z którego było zasilane uzwojenie transformatora impulsowego. Transformator impulsowy o przekładni podwyższającej 1:40 indukował impuls zapłonowy o napięciu kilkunastu kilowoltów powodując jonizację gazu w lampie.

Fotografia barwna

Światłoczułe emulsje fotograficzne tworzone do lat 70. XIX w. nie były wrażliwe na światło zielone i czerwone. W 1873 r. Herman Vogel opracował metodę uczulania halogenków srebra na światło zielone oraz pomarańczowe, co przyczyniło się do powstania klisz ortochromatycznych. Uczulenie emulsji fotograficznej na barwę czerwoną opracowano dopiero na początku XX w.

W 1907 r. bracia Louis i Auguste Lumiere opracowali we Francji metodę autochromatyczną wykonywania

kolorowych fotografii. W tej metodzie szklana płytka pokryta była barwną mozaiką mikroskopijnych ziarenek skrobi ziemniaczanej w kolorach: czerwonym, zielonym i niebieskim. Kolorowe ziarenka skrobi stanowiły filtr optyczny. Całość była pokryta emulsją panchromatyczną do fotografii czarno-białej. Podczas ekspozycji światło przenikało przez różnokolorowe ziarenka, a po wywołaniu powstawał barwny obraz w kolorach.

Kolejnym udoskonaleniem w fotografii kolorowej była technika duxochromowa opracowana przez niemieckiego chemika H. Junka. Udoskonalenie tej metody przez firmę Agfa przyczyniło się do rozpoczęcia w 1916 r. produkcji pierwszych barwnych płyt fotograficznych metodą addytywną mieszania kolorów. W 1934 r. dokonano dalszych ulepszeń i pojawił się film Agfa Isopan, który osiągnął czułość 16 DIN i odwzorowywał wszystkie barwy. W 1936 r. Robert Koslowski pracujący w firmie Agfacolor-Farbfilm w Wolfen opracował proces fotografii kolorowej, oparty na subtraktywnej metodzie mieszania kolorów. Poprzez wprowadzenie związków złota do emulsji Koslowski zwiększył czterokrotnie czułość emulsji. Materiały światłoczułe firmy Agfacolor-Farbfilm stanowiły film z trzema warstwami emulsji, odwzorujące obraz na subtraktywnej syntezie barw. W 1935 r. Kodak opracował swoją technologię i uruchomił produkcję przezroczy Kodachrome, które miały lepsze nasycenie kolorów. Podczas wojny 1942 r. niemiecka firma Agfa w Leverkusen opracowała metodę wykonywania barwnych powiększeń na papierze. Kolorowa fotografia na papierze Kodacolor powstała rok później w 1943 r. Wadą technologii barwnej z tamtych czasów było z czasem blednięcie koloru.

Pierwsze zdjęcia barwne do celów poligraficznych wykonywano zwykłymi aparatami fotograficznymi – kolejno przez trzy filtry w barwach podstawowych. Otrzymane trzy negatywy czarno-białe stosowano do addytywnego druku barwnego. Metoda ta mogła być stosowana tylko do fotografowania obiektów nieruchomych. Udoskonaleniem tej metody było stworzenie w 1930 r.





przez Wilhelma Bermphola specjalnego aparatu fotograficznego z układem filtrów i półprzezroczystych zwierciadeł. Kamera Bermphola wykonywała jednocześnie trzy negatywy w barwach podstawowych, co pozwalało już na fotografowanie zdjęć obiektów ruchomych.

Produkcję pierwszych kolorowych filmów kinowych rozwinął system technicolor, polegający na naświetlaniu przez układ zwierciadeł i filtrów równocześnie trzech czarno-białych taśm filmowych. Projekcja obrazu w systemie technicolor odbywała się z trzech czarno-białych negatywowych taśm filmowych naświetlanych przez system kolorowych filtrów w barwach zielonej, czerwonej i niebieskiej. Zasada trójpodziału światła okazała się tak doskonała, że została zastosowana w kamerach telewizyjnych.

W 1963 r. firma Polaroid opracowała technologię szybkich zdjęć kolorowych w aparacie Polaroid Land Polacolor. System ten rozpowszechniony głównie w Ameryce pozwalał otrzymać tylko jedną odbitkę.

W krajach demokracji ludowej najbardziej popularne były materiały fotograficzne firmy ORWO Color z NRD. Proces negatywowo-pozytywowy był skomplikowany i długotrwały. Szybsze procesy fotochemiczne z materiałami kolorowymi oferowały firmy Kodak, Agfa i Fuji.

Kopowanie kolorowych negatywów odbywało się powiększalnikiem z wykonywaniem korekcji kolorów za pomocą zestawu specjalnych filtrów kolorowych. Zestaw filtrów w grupach kolorów o różnych nasyceniach umieszczano w specjalnej kieszeni powiększalnika. Filtry te dobierano według wykonywanych próbek naświetlania papieru do zdjęć

kolorowych. W 1963 r. skonstruowano w Polsce pierwszy obiektyw do powiększania na papierach barwnych o nazwie Janpol Color, który pozwalał wykonywać korekcje barw bez stosowania zestawu specjalnych filtrów korekcyjnych. Był to znaczący krok w skróceniu czasu procesu pozytywowego zdjęć kolorowych.

Fotografia cyfrowa

Z końcem XX w. rozwinęła się fotografia cyfrowa, utrwalająca obraz w postaci cyfrowej. Fotografia cyfrowa skutecznie wyparła fotografię tradycyjną pracującą na bazie chemicznych materiałów światłoczułych, zwaną też niezbyt poprawnie analogową. W fotografii cyfrowej utrwalenie obrazu odbywa się poprzez pomiar jasności poszczególnych pikseli matrycy, na którą pada światło poprzez obiektyw. Charakterystyczne w tej technice jest to, że każde zdjęcie ma dokładnie określoną rozdzielczość obrazu wyrażoną w pikselach, podczas gdy w fotografii tradycyjnej rozdzielczość była określana wielkością kryształów srebra metalicznego błony światłoczułej. W obu technologiach występuje efekt ziarna lub szumów, rosnącego wraz ze zwiększaniem czułości sensora lub filmu. W przypadku matrycy, wynika to z większego wzmocnienia sygnału, które to wzmocnienie wpływa także na szumy.

Podstawową częścią aparatu cyfrowego jest matryca światłoczuła. W aparatach cyfrowych występują dwa rodzaje przetworników optycznych: matryca CCD oraz matryca CMOS. Matryca CCD została wynaleziona w 1969 r. przez Willarda Boyle i George'a E. Smith'a w Bell Telephone Laboratories. Obwody CMOS wynaleziono w 1963 r. przez Franka Wanlassa z firmy Fairchild Semiconductor doczekały się swego rozwoju z początkiem XXI w. W matrycach CMOS jak też CCD światło padające na kryształ krzemu tworzy piksele, w których są generowane ładunki elektryczne.

Za pierwszy prototyp aparatu cyfrowego uważa się konstrukcję opracowaną w 1975 r. przez Stevena Sassona z Eastman Kodak Company. Prototyp ważył 3,6 kg i miał matrycę CCD o rozdzielczości 0,01 Mp, a obraz był zapisywany na magnetycznej kasecie magnetofonowej.



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

Czas zapisu zdjęcia wynosił 23 sekundy, a na kasie mieściło się ok. 30 zdjęć. W 1981 r. Sony opracowało lustrzaną elektroniczną z matrycą CCD o rozdzielczości 0,3 Mp i wymienną optyką. Pierwsza matryca światłoczuła o rozdzielczości 1 megapiksela została zastosowana w aparacie fotograficznym przez firmę Kodak w 1986 r. Od 1991 r. zaczęły pojawiać się coraz to doskonalsze rozwiązania. W tym wyścigu udział brały m.in. takie firmy jak: Kodak, Sony, Yashika, Canon, Nikon, Pentax, Hitachi, Minolta oraz Fujifilm.

Pierwszym telefonem komórkowym, który miał wbudowany aparat



fotograficzny był Samsung SCH-V200. Urządzenie pojawiło się w Korei Południowej w 2000 roku. Aparat SCH-V200 potrafił przechować w swej pamięci 20 zdjęć o rozdzielczości 0,35 megapiksela. W roku 2006 ponad połowa komórek

na świecie miała już wbudowany aparat. Na koreańskim rynku zadebiutował wówczas Samsung SCH-B600 – telefon z 10-megapikselową matrycą, trzykrotnym zoomem optycznym i lampą błyskową. W roku 2007 Steve Jobs zaprezentował pierwszy model iPhone'a, który wykonywał zdjęcia cyfrowe.

Obecnie każdy smartfon ma aparat fotograficzny. Wydaje się jednak, że bardziej niż sama technologia aparatów rozwija się oprogramowanie pozwalające na wyciągnięcie z nich tego, co najlepsze. Każdy mobilny system operacyjny dysponuje całym arsenałem aplikacji do obróbki fotografii.

reklama

Preferujesz internet?

Wypromuj się na www.nis.com.pl

napędy i sterowanie miesięcznik naukowo-techniczny

Zestawienie firm

automatyka przemysłowa

Dane firmy	Profil działalności
Aparatura kontrolno-pomiarowa	
FART Biuro Handlowo-Uslugowe ul. Dobrzyńska 57 87-801 Włocławek	tel. 54 237 00 22 e-mail: robert@manometr.pl www: www.manometr.pl Dostarczamy aparaturę kontrolno-pomiarową najwyższej jakości. Służymy profesjonalnym doradztwem i wsparciem. Cechuje nas indywidualne podejście do klienta i duża elastyczność pozwalająca każdorazowo dobrać optymalne rozwiązanie. Dołącz do grona zadowolonych klientów, którzy zaufali naszej marce.
Automatyka przemysłowa	
COMPARTA Zajdel Sp. z o.o. ul. Marmurowa 7 05-077 Warszawa-Wesoła	e-mail: comparta@comparta.pl www.comparta.pl Oferuje: • switche przemysłowe COMPARTA • IDEC - PLC, HMI, bezpieczeństwo • komputery przemysłowe ASEM • konwertery protokołów HILSCHER • zdalny dostęp SECOMEA - najbardziej kompletne i zaawansowane rozwiązanie umożliwia zdalny serwis, monitorowanie i zbieranie danych. Zapraszamy do sklepu internetowego COMPARTA24.PL.
Fatek Polska Sp. z o.o. ul. Siwka 11 31-588 Kraków	tel. 533 329 921 e-mail: info@fatekpolka.pl www.fatek.pl Oferujemy kompleksową automatyzację maszyn, wsparcie w zakresie doradztwa technicznego, pomoc w doborze komponentów oraz pełne wsparcie dla naszych klientów po uruchomieniu urządzenia. Jesteśmy oficjalnym dystrybutorem sterowników PLC, paneli operatorskich HMI oraz serwonapędów firmy Fatek.
Festo Sp. z o.o. Janki k. Warszawy ul. Mszczonowska 7 05-090 Raszyn	Customer Interaction Center tel. 22 711 41 00 fax 22 711 41 02 festo_poland@festo.com www.festo.pl Festo - lider innowacyjnych rozwiązań w dziedzinie automatyki przemysłowej i automatyzacji procesów. Oferta Festo obejmuje m.in.: siłowniki i napędy pneumatyczne oraz elektryczne, chwytaki, manipulatory i roboty przemysłowe, zawory, wyspy zaworowe, przygotowanie sprężonego powietrza, technikę podciśnieniową, czujniki, sterowniki elektroniczne, systemy magistral, technikę przyłączeniową.
Multiprojekt Automatyka sp. z o.o. ul. Pilotów 2 E 31-462 Kraków	tel. 12 413 90 58 fax 12 376 48 94 e-mail: krakow@multiprojekt.pl www.multiprojekt.pl Dystrybuujemy panele operatorskie WEINTEK, serwonapędy i kontrolery ruchu TRIO, technikę liniową HIWIN, siłowniki liniowe LinMot, falowniki MICNO, coboty Neura Robotics, sterowniki PLC FATEK, przekładnie planetarne Sesame, serwowzmocznice Copley Controls, a także silniki krokowe. Zapewniamy doradztwo techniczne, podstawowe i zaawansowane szkolenia oraz pomoc techniczną przy uruchomieniu.
SKAMER-ACM Sp. z o.o. ul. Rogoyskiego 26 33-100 Tarnów	tel. 14 63 23 400 e-mail: tarnow@skamer.pl www.skamer.pl SKAMER-ACM to sprawdzony partner w pomiarach, automatyce przemysłowej i robotyce. Działalność firmy obejmuje: projektowanie systemów automatyki przemysłowej; programowanie przemysłowych systemów sterownikowych; tworzenie systemów monitoringu i wizualizacji mediów energetycznych, procesów przemysłowych i efektywności produkcji; prefabrykację szaf sterowniczych i rozdzielni; montaż, rozruch i serwis instalacji AKPiA; sprzedaż urządzeń i systemów branży AKPiA.
steute Polska al. Wilanowska 321 02-665 Warszawa	tel. 22 843 08 20 e-mail: info@steute.pl www.steute.pl Niemiecka firma steute oferuje m.in. wyłączniki linkowe bezpieczeństwa, czujniki zbiegania oraz czujniki do wykrywania uszkodzeń taśmy przenośników, wyłączniki nożne oraz podzespoły systemów bezpieczeństwa maszyn. Dostępne są również wyłączniki, czujniki i kasety sterownicze w wersji przeciwybuchowej Ex (ATEX), radiowej oraz do pracy w ekstremalnych warunkach.
TELMATIK ul. Księżycowa 20 81-577 Gdynia	tel. kom. 502 093 233 tel. centrala 58 624 95 05 e-mail: telmatik@telmatik.pl www.telmatik.pl Od 2002 roku oferujemy tanie i proste PLC firmy Array Electronics serii AF i SR oraz zaawansowane APB - szybkie liczniki, generatory do 10 kHz, bloki arytmetyczne, RTC, Modbus RTU. Program narzędziowy z symulacją, odpowiedzi-rozwiązania, instrukcje są na www.telmatik.pl. Towar typowo wysyłamy w ciągu 24 h.

Mechatronika		
WROPOL ENGINEERING Lutynia, ul. Wróblowicka 3 55-330 Miękinia	tel. 71 317 12 18 e-mail: hydraulika@wropol.pl	Projektowanie i produkcja elementów hydrauliki siłowej oraz maszyn z napędem hydraulicznym. Siłowniki hydrauliczne do O500, multiplikatory, agregaty hydrauliczne, zawory ZO, ZZ, ZDZ, ZSZ, prasy BISON Euro, AL, BISON CNC do brykietowania trocin i wiórów AI oraz maszyny i urządzenia technologiczne.
Napędy		
BTT AUTOMATYKA Sp. z o.o. ul. Generała Józefa Fiszerza 14 80-231 Gdańsk	tel. 58 345 49 99 tel. 58 345 44 41 e-mail: btt@bttautomatyka.pl	Naszym klientom dostarczamy kompletne napędy elektryczne maszyn i urządzeń, falowniki, zasilacze i silniki DC oraz serwonapędy napędzające maszyny i urządzenia przez nich produkowane czy używane, m.in.: wentylatory, systemy stałego ciśnienia wody, suwnice, dźwigi, obrabiarki, maszyny masarskie, cukiernicze, urządzenia w przemyśle gumowym, produkcji kabli, folii, opakowań, napędy dużej mocy w kopalniach kruszywa.
Cantoni Group ul. 3 Maja 28 43-400 Cieszyn	tel. 33 813 87 00 e-mail: motor@cantonigroup.com www.cantonigroup.com	Grupa Cantoni to największy w Polsce producent silników elektrycznych w zakresie mocy od 0,04 kW do 7000 kW oraz hamulców. Silniki elektryczne są produkowane przez firmy: Besel SA w Brzegu, Celma Indukta SA w Cieszynie i Bielsku-Białej, Emit SA w Żychlinie. Hamulce produkuje firma Ema-Elfa Sp. z o.o. w Ostrzeszowie.
ELEKTRONAPĘDY ul. Kościelna 5 56-504 Dziadowa Kłoda	tel. 506 750 427 e-mail: info@elektronapedy.pl www.elektronapedy.pl www.Nidec.pl www.Perske.pl www.Emod.pl www.Kaiser-motoren.pl www.elektromotive.eu	Współpracujemy od kilku lat z różnymi, głównie niemieckimi producentami silników AC i DC, elektrowrzecion. Różne wykonania, jednostkowe wyroby. Serwis i silniki IE5. Więcej informacji pod adresami stron.
Festo Sp. z o.o. Janki k. Warszawy ul. Mszczonowska 7 05-090 Raszyn	Customer Interaction Center tel. 22 711 41 00 fax 22 711 41 02 festo_poland@festo.com www.festo.pl	Festo - lider innowacyjnych rozwiązań w dziedzinie automatyki przemysłowej i automatyzacji procesów. Oferta Festo obejmuje m.in.: siłowniki i napędy pneumatyczne oraz elektryczne, chwytaki, manipulatory i roboty przemysłowe, zawory, wyspy zaworowe, przygotowanie sprężonego powietrza, technikę podciśnieniową, czujniki, sterowniki elektroniczne, systemy magistral, technikę przyłączeniową.
Steinlen Polska Sp. z o.o. ul. W. Grabskiego 4/8 63-500 Ostrzeszów	tel. 62 732 23 50 fax 62 732 23 51 marketing@steinlenpolska.pl	Steinlen Polska Sp. z o.o. jest autoryzowanym przedstawicielem firmy Bauer Gear Motor GmbH. Prowadzimy sprzedaż oraz serwis motoreduktorów, silników, przekładni, hamulców i sprzęgieł.
Robotyka		
GAZELA Mechanika Maszyn Al. Niepodległości 801 A 81-810 Sopot	tel. 58 551 14 88 fax 58 550 16 47 info@gazela.pl www.gazela.pl	GAZELA to przedsiębiorstwo z Sopotu specjalizujące się w precyzyjnej obróbce skrawaniem, wykonawstwie bloków hydraulicznych, spawaniu, obróbce blach dla wiodących producentów maszyn. Zajmujemy się produkcją jednostkową i małoseryjną w dwóch zakładach produkcyjnych.
Systemy transportowe		
ABUS Crane Systems Polska sp. z o.o. ul. Gaudiego 20 44-109 Gliwice	tel. 32 334 70 00 e-mail: info@abuscranes.pl www.abuscranes.pl	ABUS Crane Systems Polska sp. z o.o. specjalizuje się w projektowaniu i produkcji systemów dźwignicowych najwyższej jakości przy zachowaniu konkurencyjności cen. Dodatkowo firma oferuje szeroką gamę akcesoriów i komponentów, doradztwo techniczne, montaż, serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.



ABUS
CRANE SYSTEMS POLSKA

Systemy transportowe		
steute Polska al. Wilanowska 321 02-665 Warszawa	tel. 22 843 08 20 e-mail: info@steute.pl www.steute.pl	Niemiecka firma steute oferuje m.in. wyłączniki linkowe bezpieczeństwa, czujniki zbiegania oraz czujniki do wykrywania uszkodzeń taśmy przenośników, wyłączniki nożne oraz podzespoły systemów bezpieczeństwa maszyn. Dostępne są również wyłączniki, czujniki i kasety sterownicze w wersji przeciwybuchowej Ex (ATEX), radiowej oraz do pracy w ekstremalnych warunkach.
Utrzymanie ruchu		
ABUS Crane Systems Polska sp. z o.o. ul. Gaudiego 20 44-109 Gliwice	tel. 32 334 70 00 e-mail: info@abuscranes.pl www.abuscranes.pl	ABUS Crane Systems Polska sp. z o.o. specjalizuje się w projektowaniu i produkcji systemów dźwignicowych najwyższej jakości przy zachowaniu konkurencyjności cen. Dodatkowo firma oferuje szeroką gamę akcesoriów i komponentów, doradztwo techniczne, montaż, serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.
Ad Moto Rafał Zawisz ul. Srokowiecka 5 41-106 Siemianowice Śląskie	tel. 604 580 907 e-mail: biuro@filtracjaoleju.pl www.filtracjaoleju.pl	Jesteśmy grupą profesjonalistów, którzy dzięki zdobytemu doświadczeniu są w stanie rozwiązać większość problemów związanych z gospodarką olejową. Ponad 80% awarii w urządzeniach spowodowanych jest zanieczyszczeniami występującymi w oleju. Służymy pomocą w doborze odpowiedniego sprzętu oraz usprawnieniu gospodarki olejowej u klienta.
Centrum Badań i Dozoru sp. z o.o. ul. Lędzińska 8 43-143 Łędziny	tel.+48 32 32 42 200 e-mail: cbid@cbid.pl www.cbid.pl	<ul style="list-style-type: none"> • Badania rzeczoznawcze maszyn i urządzeń górniczych, w tym urządzeń budowy przeciwybuchowej • Badania zagrożeń metanowych • Pomiary i badania maszyn i urządzeń mechanicznych i elektroenergetycznych • Badania diagnostyczne • Pomiary i badania środowiska pracy • Pomiary i badania czynników środowiska naturalnego.
steute Polska al. Wilanowska 321 02-665 Warszawa	tel. 22 843 08 20 e-mail: info@steute.pl www.steute.pl	Niemiecka firma steute oferuje m.in. wyłączniki linkowe bezpieczeństwa, czujniki zbiegania oraz czujniki do wykrywania uszkodzeń taśmy przenośników, wyłączniki nożne oraz podzespoły systemów bezpieczeństwa maszyn. Dostępne są również wyłączniki, czujniki i kasety sterownicze w wersji przeciwybuchowej Ex (ATEX), radiowej oraz do pracy w ekstremalnych warunkach.

reklama

Które wydanie jest dla Ciebie?

5/2024

**PRZEMYSŁ MASZYNOWY, INNOWACJE
PRZEMYSŁ 4.0**

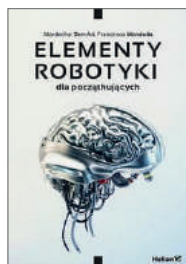
6/2024

**COBOTY
TERMOWIZJA, MONITORING, POMIARY
SZTUCZNA INTELIGENCJA W PRZEMYŚLE**

7-8/2024

**SYSTEMY AUTOMATYZACJI W GÓRNICTWIE
AUTOMATYZACJA TRANSPORTU SZYNOWEGO**

BIBLIOTEKA



Mordechai Ben-Ari
Elementy robotyki dla początkujących
 Tłumaczenie: Krzysztof Sawka
 Wydawnictwo: Helion
 Rok wydania: 2022
 Wydanie: 1

Robotyka jest bardzo ciekawą dziedziną inżynierii o ogromnym znaczeniu praktycznym. Wymaga znajomości kilku dyscyplin wiedzy, takich jak algorytmika, matematyka czy mechanika. Równocześnie roboty oddziałują na wyobraźnię i są przedmiotem zainteresowania uczniów na każdym poziomie edukacji, od przedszkolnego po uniwersytecki. O ile jednak początkowe zapoznanie się z robotami polega głównie na zabawie i eksperymentach, o tyle poważniejsze studiowanie robotyki oznacza konieczność przyswojenia złożonych zagadnień, takich jak algorytmy robotyczne.

W tej książce gruntownie wyjaśniono reguły robotyki, pokazano także, w jaki sposób przechodzi się od teoretycznych algorytmów do działania rzeczywistego robota. Znajdziemy tutaj przegląd różnego rodzaju robotów, jak również tworzących je podzespołów, jednak najważniejszą częścią publikacji jest omówienie algorytmów robotycznych – od odometrii i sterowania ze sprzężeniem zwrotnym po przetwarzanie obrazów i uczenie maszynowe. Poszczególne algorytmy zostały przedstawione za pomocą pseudokodu, co pozwoli na ich implementację w różnych językach programowania. Mogą zostać użyte w większości robotów edukacyjnych wyposażonych w dwusilnikowy napęd różnicowy, czujniki zbliżeniowe i moduł wyświetlania wyników użytkownikowi. Zawarty tu materiał pozwoli się dobrze przygotować do zaawansowanych studiów robotyki.



Nikodem Szlązak, Justyna Swolwiek
Wentylacja kopalni
 Wydawca: AGH
 Rok wydania 2023
 Wydanie: 1

Wentylacja kopalni jest jedną z ważniejszych dziedzin nauk górniczych. Ma ona istotny wpływ na bezpieczeństwo pracy górników, dlatego też angażuje wielu praktyków i ludzi nauki. Na przestrzeni kilkudziesięciu lat służby wentylacyjne kopalni wyposażono w nowoczesny i precyzyjny sprzęt wykorzystujący czujniki metanometrii automatycznej, CO-metrii automatycznej i anemometrii, a także w aparaturę do indywidualnego pomiaru składników atmosfery kopalnianej. W tym też czasie odbywały się i nadal odbywają się badania naukowe, których celem jest rozwiązywanie problemów dotyczących wentylacji kopalni. Stworzono specjalne forum, na którym omawiane są efekty tych badań i wytyczane są kierunki dalszych badań. Celem niniejszej publikacji jest

ujęcie, w możliwie skromnej objętościowo pozycji, najistotniejszych informacji z zakresu wentylacji kopalni. Jest to wiedza niezbędna do zaliczenia tego przedmiotu podczas studiów na kierunkach górniczych wyższych uczelni, a także, po zdobyciu odpowiedniego doświadczenia w kopalni, niezbędna do pracy w dziale wentylacji, a w szczególności na stanowisku inżyniera wentylacji. Na końcu każdego rozdziału została zamieszczona literatura umożliwiająca poszerzenie wiedzy dotyczącej omówionych zagadnień.



Agata Mlonka-Mędrala
Wykorzystanie paliw odpadowych do syntezy porowatych materiałów węglowych przeznaczonych do chłodziarek adsorpcyjnych
 Wydawca: AGH
 Rok wydania 2023 – dodruk

Stale pogłębiająca się degradacja środowiska naturalnego prowadzi do dotkliwych zmian klimatycznych. Coraz częściej występujące ekstremalne warunki pogodowe oraz postęp cywilizacyjny powodują wzrost zapotrzebowania na chłód, w szczególności na cele klimatyzacyjne. Obecnie prężnie rozwijającą się technologią wykorzystywaną w układach klimatyzacyjnych są zasilane energią elektryczną urządzenia sprężarkowe, które w wielu krajach dodatkowo intensyfikują zużywanie paliw nieodnawialnych. Alternatywnym rozwiązaniem – pozwalającym na wykorzystanie energii cieplnej, w tym ciepła odpadowego lub ciepła pozyskiwanego ze źródeł odnawialnych – są sorpcyjne agregaty chłodnicze. W monografii przedstawiono metody syntezy (zarówno fizyczne, jak i chemiczne) porowatych materiałów węglowych jako potencjalnych sorbentów wykorzystywanych w chłodziarkach adsorpcyjnych. Zaprezentowana metodologia badań nad sorbentami przeznaczonymi do sorpcyjnych urządzeń chłodniczych ma charakter nowatorski i wielowariantowy. Wyznaczono zdolności sorpcyjne uzyskanych materiałów, a także przeanalizowano możliwość ich zastosowania w warunkach pracy chłodziarki oraz określono ich właściwości termofizyczne. Do tego celu zostały wykorzystane zarówno standardowe metody analityczne: skaningowa mikroskopia elektronowa, analiza termogravimetryczna, chromatografia gazowa, niskotemperaturowa adsorpcja gazowa oraz laserowa metoda impulsowa, jak i unikatowa metoda grawimetrycznej sorpcji par adsorptywu w warunkach obniżonego ciśnienia. Na podstawie przeprowadzonych badań i analiz udało się wyselekcjonować materiały odpadowe oraz opracować metody ich obróbki termochemicznej pozwalające na uzyskanie wysokoporowatych materiałów węglowych o właściwościach sorpcyjnych zbliżonych do właściwości materiałów komercyjnych, a w niektórych przypadkach – zdecydowanie od nich lepszych. Dodatkowo zaprezentowano zagadnienie produkcji gazu syntezowego w procesie aktywacji, cechującego się dużym potencjałem pod względem możliwości wykorzystania w przemyśle. Należy podkreślić, że zaproponowane przez autorkę metody syntezy ukierunkowane są – zgodnie z założeniami gospodarki o obiegu zamkniętym – na minimalizację ilości odpadów generowanych w procesie produkcyjnym.

napędy miesięcznik naukowo-techniczny **i sterowanie**

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



Pomożemy Ci:

- promować Twoją firmę
- informować o produktach i nowościach w Twojej ofercie
- dotrzeć do potencjalnych klientów

www.nis.com.pl

TEMATYKA

**napędy
i sterowanie**

**miesięcznik
naukowo-
-techniczny**

Nr 5 (301)
Rok XXVI
Maj 2024

- PRZEMYSŁ MASZYNOWY, INNOWACJE
- PRZEMYSŁ 4.0
- AKPiA
- Pompy
- Termowizja, monitoring, układy regulacji
- Inteligentny budynek
- Robotyka
- Oprogramowanie, sieci przemysłowe
- Systemy informatyczne



Promocja pisma zgodnie z planem wydawniczym na www.nis.com.pl
Kontakt: e-mail: redakcja.nis@drukart.pl; tel. 32 755 19 17

1/2024 (297)

2/2024 (298)

3/2024 (299)

4/2024 (300)

5/2024 (301)

6/2024 (302)

7-8/2024 (303-304)

9/2024 (305)

10/2024 (306)

11/2024 (307)

12/2024 (308)

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 308,88 zł (w tym 8% VAT).

Informacje na temat prenumeraty oraz numerów archiwalnych można uzyskać pod numerem tel. 502 132 515.

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:

- GARMOND PRESS SA, tel./fax 12 412 75 60;
- Kolporter spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., www.kolporter.com.pl, tel. 41 367 88 88.

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



REKNORD

Viva
 Omega
 Wrapflex
 Thomas
 Addax
 Steelflex
 Lifelign
 Orange Peel Guard

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.

REKNORD

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.

REKNORD

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 out-standing consulting- and service performance.

Declared by Rexnord

Uwe Palm
 Key-Account-Manager
 Mechelen, May 2010

Eric Bickley
 General Manager
 Mechelen, May 2010

REKNORD

Viva
 Omega
 Wrapflex
 Thomas
 Addax
 Steelflex
 Lifelign
 Orange Peel Guard

TOP-Distributor 2012

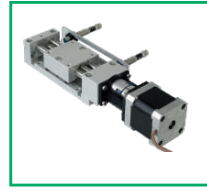
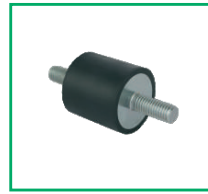
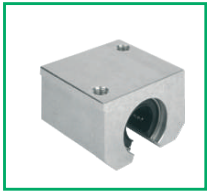
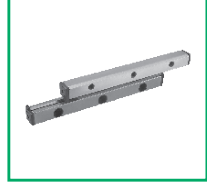
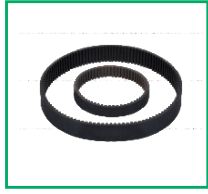
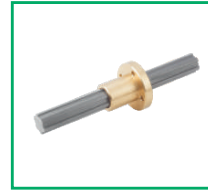
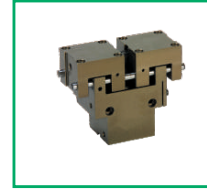
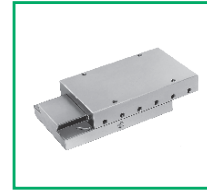
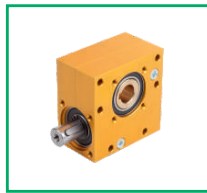
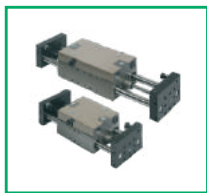
The company
 Senoma Sp. z o.o.
 is one of the TOP-10 distributors of Rexnord couplings in Europe.

By excellent product knowledge and customer focus, Senoma Sp. z o.o. has distinguished himself in out-standing consulting- and service performance.

Declared by Rexnord

Lubomir Vik
 Area Sales Mgr
 Mechelen, June 2013

Rodrigo Madiedo
 Coupling Marketing Mgr
 Mechelen, June 2013



norelem Sp. z o.o.
 ul. Myśluborska 22
 66-400 Gorzów Wielkopolski

Tel. + 48 572 895 707
 E-mail: info@norelem.pl

www.norelem.pl

