

7:51

MOVING TECHNOLOGY FORWARD

ctrlX AUTOMATION:

platforma,

która przelamuje bariery

ctrlX AUTOMATION: Platforma, która przełamuje bariery

Każdy, kto jest zaangażowany w takie projekty jak Przemysł 4.0 i Fabryka Przyszłości, wcześniej czy później odkrywa, że między obszarami technologii informatycznych (IT) i operacyjnych (OT) istnieje szereg praktycznych barier. Pracując nad platformą ctrlX AUTOMATION, wyznaczaliśmy sobie za cel utworzenie najbardziej otwartej i przyszłościowej platformy automatyzacji na rynku, która będzie obsługiwać oba te obszary, tj. OT i IT.

OPC UA over TSN – dominujący standard w średniej perspektywie czasowej

Obszary OT i IT uzupełniają się wzajemnie. Systemy informatyczne mają jednak dostęp do maszyn (równoległe z układem sterowania) tylko wtedy, gdy wymieniają z nimi dane w środowisku urządzenia w oparciu o otwarte standardy. Mając to na uwadze, przeprowadziliśmy dla klientów szereg warsztatów, podczas których rozmawialiśmy z producentami i użytkownikami maszyn o protokołach automatyzacji zapewniających największe bezpieczeństwo inwestycji.

W trakcie tych warsztatów szybko doszliśmy do wniosku, że za kilka lat protokół OPC UA over TSN stanie się dominującym standardem wymiany danych w czasie rzeczywistym między układami sterowania różnych producentów, co znacznie ułatwi integrację nowych maszyn z istniejącymi liniami produkcyjnymi. Uważamy jednak, że trzeba będzie trochę dłużej poczekać, zanim te nowe standardy zaczną być stosowane na potrzeby łączenia komponentów układu wejścia-wyjścia i serwonapędów. Dlatego firma Bosch Rexroth znalazła się wśród założycieli inicjatywy na rzecz urządzeń opartych na protokole OPC UA over TSN („OPC UA over TSN Shapers Initiative”). W inicjatywie tej, nawiązała współpracę z organizacją OPC Foundation, w której zaangażowani są renomowani dostawcy technologii automatyzacji. Cały czas przyciąga ona nowych członków.

Protokół OPC UA wykorzystuje standardy i mechanizmy zabezpieczeń ze świata informatyki, a rozszerzony o komunikację w czasie rzeczywistym, obejmującą standard TSN, spełnia również wymagania technologii operacyjnych (OT). Serwer i klient OPC UA są już zintegrowane z układem sterowania ctrlX CORE i obsługują nową specyfikację protokołu OPC UA PubSub. Poczyniono też przygotowania do wdrożenia protokołu OPC UA over TSN. Dzięki wszechstronnej komunikacji w czasie rzeczywistym opartej na protokole OPC FLC producenci i użytkownicy maszyn będą mogli przełączyć się na protokół OPC UA over TSN, po prostu instalując aplikację. Specyfikacja ta ma zostać ukończona w 2020 roku, a integracja z układem ctrlX CORE również została zaplanowana na konkretny termin. Będziemy obsługiwać ten nowy protokół na potrzeby połączenia komponentów układu wejścia-wyjścia i serwonapędów.

Pojawiło się jednak trudne pytanie: jakiego protokołu będziemy używać, zanim OPC UA over TSN stanie się dostępny w większości komponentów środowiska przemysłowego? W najbliższych latach sektor inżynierii mechanicznej będzie nadal równoległe korzystał ze znanych protokołów automatyzacji, natomiast klienci używający pilotażowej wersji platformy ctrlX AUTOMATION stwierdzili, że najważniejszy jest dla nich rozmiar środowiska i liczba urządzeń różnych producentów, z których będą mogli korzystać bez dodatkowych kosztów. Najczęściej wybieranym protokołem był EtherCAT obejmujący dużą liczbę urządzeń peryferyjnych. Dlatego postanowiliśmy udostępnić pierwszą wersję platformy ctrlX AUTOMATION właśnie z tą opcją. Równocześnie zostanie utrzymany interfejs Multi-Ethernet z protokołem SERCOS oraz innymi popularnymi protokołami ethernetowymi. W swoich układach sterowania użytkownicy mogą nadal używać napędów opartych na tych standardach. Mogą być pewni, że jeśli wybiorą dziś platformę ctrlX AUTOMATION z EtherCAT, firma Bosch Rexroth zapewni im łatwą ścieżkę migracji do protokołu OPC UA over TSN.

Ponad 30 sposobów połączeń ze środowiskiem informatycznym

Po stronie technologii informatycznych sytuacja jest dużo mniej przejrzysta. Mogliśmy to zobaczyć na dużym plakacie w formacie DIN A0, gdzie dział informatyczny naszej głównej fabryki napędów i układów sterowania, która jest bardzo dobrze połączona z siecią, umieścił kilkadziesiąt pudełek oznaczających systemy informatyczne związane z produkcją. W obszarze technologii informatycznych istnieje tak wiele wątków, że klienci początkowo nie wiedzą, gdzie wykorzystać te systemy podczas realizacji projektów optymalizacji i ekspansji. Znane nam są projekty inwestycyjne, w których planowane rozpoczęcie produkcji musiało zostać przesunięte o kilka miesięcy, ponieważ trzeba było zaprogramować dodatkowe interfejsy do różnych systemów informatycznych.

Platforma ctrlX AUTOMATION eliminuje dużą część tej dodatkowej pracy. Obsługuje już ponad 30 standardów informatycznych i może zostać połączona z wieloma systemami i chmurami korporacyjnymi, których liczba będzie



ctrlX AUTOMATION: Platforma, która przełamuje bariery.

szybko rosnać. Nikt nie wie, jakie standardy będą używane za pięć lat. Platforma ctrlX AUTOMATION sprostą jednak nowym wyzwaniom dzięki architekturze oprogramowania, która stanowi przełom w sektorze inżynierii. Architektura ta jest oparta na systemie operacyjnym Linux działającym w czasie rzeczywistym, cały czas dynamicznie rozwijającym przez dużą społeczność. Użytkownicy mogą łatwo dodawać nowe standardy komunikacyjne za pomocą aplikacji i korzystać z nich już po kilku minutach. Dzięki systemowi ctrlX Data Layer, który jest „centralnym systemem nerwowym”, aplikacje te mogą wymieniać między sobą dane dostępne w czasie rzeczywistym i inne dane. Wykorzystując wielokierunkową komunikację, ctrlX Data Layer odwzorowuje dane dla wszystkich połączonych układów sterowania. W efekcie użytkownicy nie potrzebują odrębnego systemu sterowania linią.

Przetwarzanie brzegowe zwiększające produktywność

Wykorzystując przetwarzanie brzegowe, platforma ctrlX AUTOMATION monitoruje i optymalizuje procesy i stany w nowy sposób. Aby jej to umożliwić, rozbiliśmy w pewnym stopniu piramidę automatyzacji. Serwery brzegowe uzyskują dostęp do systemu ctrlX Data Layer, a tym samym do wszystkich aplikacji i danych na poziomie siłownika/czujnika. Przykładowo, oprogramowanie brzegowe może monitorować stan łańcucha napędu w trakcie pracy oraz wpływać bezpośrednio na produktywność. Taki model można łatwo skalować. Za pomocą systemu ctrlX IOT można

przechowywać i wyświetlać w przejrzysty sposób, zarówno online, jak i offline, dane maszyny z 6 miesięcy wstecz. System ctrlX IOT jest doskonale dostosowany do Bosch Nexeed Industrial Application System – ciągle rozwijanego systemu Przemysłu 4.0, przeznaczonego do połączonych systemów produkcji i logistyki. Został on zaprojektowany z myślą o wykorzystaniu w środowisku informatycznym przedsiębiorstwa lub w chmurze. Takie rozwiązanie umożliwia między innymi monitorowanie, analizowanie i porównywanie komponentów linii produkcyjnych w globalnej sieci fabryk, a w razie potrzeby również wydawanie określonych instrukcji.

ctrlX AUTOMATION to najbardziej przyszłościowa, otwarta platforma automatyzacji dostępna na rynku. Używana z systemem EtherCAT zapewnia dostęp do największego środowiska automatyzacji. Nowa architektura oprogramowania z warstwą ctrlX Data Layer może zostać połączona z systemami informatycznymi na ponad 30 sposobów. Można z nią również łatwo integrować nowe standardy za pośrednictwem aplikacji. Po raz pierwszy w historii udało się połączyć obszary IT i OT.

[Dowiedz się więcej >>>](#)

Kontakt dla czytelników:

mgr inż. Paweł Orzech
tel.: +48 22 738 18 76
e-mail: pawel.orzech@boschrexroth.pl
www.boschrexroth.pl

Napędy hydrauliczny urządzeń pokładowych lodołamaczy

W ramach zawartej w 2019 roku umowy z Morską Stoczną Remontową Gryfia SA, firma Bosch Rexroth Sp. z o.o. dostarcza w 2020 roku napędy hydrauliczne urządzeń pokładowych do trzech lodołamaczy liniowych LL800 i jednego czołowego LC1200 budowanych w stoczni w Szczecinie. Jednostki powstają pod nadzorem Polskiego Rejestru Statków na zamówienie Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gdańsku i mają docelowo pełnić służbę w rejonie dolnej Wisły w obszarze odpowiedzialności RZGW Gdańsk.



Lodołamacz czołowy LC1200 "PUMA"

Układ hydrauliczny sterowany elektrycznie dostarczany przez firmę Bosch Rexroth umożliwia realizację następujących czynności:

- ▶ podnoszenie / opuszczanie sterówki,
- ▶ podnoszenie / opuszczanie masztu sygnałowego,
- ▶ podnoszenie / opuszczanie pantografu, na którym zamocowany jest radar,
- ▶ obsługa (napęd) wind kotwiczno-cumowniczych.

W układzie napędu i sterowania można wyróżnić n/w główne podzespoły:

- ▶ agregat hydrauliczny będący głównym źródłem ciśnienia w układzie, na który składają się m.in. zbiornik o pojemności 200 l oraz dwa zespoły pompowe (jeden jako rezerwowy) z pompami wielotłoczkowymi A10VSO 18

DR/31R-PPA12N00 o zmiennej wydajności, o wydatku maksymalnym ograniczonym do 16,5 cm³/obr., z silnikami elektrycznymi o mocy 6,8 kW, w trybie pracy S2 – 30 minut, generującymi przepływ 22 l/min i 160 bar ciśnienia każdy,

- ▶ zespół cylindra sterówki służący do napędu sterówki oraz do generowania sygnału do załączenia sygnalizacji akustycznej i świetlnej podczas ruchu sterówki. Składają się na niego m.in. blok zaworowy nabudowany na króciec przyłączeniowy cylindra 125/90, o skoku 1830 mm dla lodołamacza liniowego i 1875 mm dla czołowego,
- ▶ zespół cylindra masztu, służący do pochylania i stawiania masztu sygnałowego, składający się m.in. z cylindra 100/56 i skoku 469 mm dla LC1200 i 383 mm dla LL800 oraz nabudowanego na króciec cylindra bloku zaworowego z zaworem przelewowym i hamulcowym,

- ▶ zespół cylindra radaru służący do napędu pantografu, na którym zamocowany jest radar. Na zespół cylindra składa się m.in. cylinder 50/36 o skoku 335 mm oraz zawór pękniętego przewodu wkręcony w króciec cylindra,
- ▶ blok regulatora do ograniczenia przepływu zasilającego główny blok sterowania,
- ▶ blok zaworowy z zaworami hamulcowymi do zabezpieczenia pantografu przed samoczynnym opadaniem oraz przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w komorach cylindra w skutek zmian temperaturowych,
- ▶ trzysekcyjny główny blok hydrauliczny do sterowania elektrycznego ruchami poszczególnych cylindrów oraz do regulacji ich prędkości i siły,
- ▶ zespół pompki ręcznej ze zbiornikiem jako awaryjne źródło energii dla układu hydraulicznego, do wykorzystania w sytuacjach awaryjnych tj. np. w przypadku zaniku napięcia elektrycznego na jednostce,
- ▶ elementy funkcjonalne do zabudowy w instalacji.

Ze względu na ciężkie warunki pracy, wszystkie cylindry wyposażone są w zgarniacze lodu oraz bezobsługowe, nierdzewne łożyska wahliwe. Projekt napędu hydraulicznego

powstał w dziale projektowym firmy Bosch Rexroth w Gdańsku i został zatwierdzony oraz dopuszczony do realizacji przez PRS. Montaż podzespołów jest realizowany przez dział serwisu firmy w Warszawie. Tam także odbywają się próby w obecności inspektora oraz odbiory podzespołów na zgodność z zatwierdzoną dokumentacją przez inspektora z Polskiego Rejestru Statków. Pierwsza partia dostawy na jeden lodołamacz czołowy LC1200 i jeden liniowy LL800 trafiła już do klienta w lutym 2020. Druga dostawa na pozostałe dwa lodołamacze liniowe przewidziana jest na koniec 2020 roku.

Kontakt dla czytelników:

mgr inż. Mateusz Konkel
tel.: +48 58 520 89 99
e-mail: mateusz.konkel@boschrexroth.pl

mgr inż. Bogumił Rogalski
tel.: +48 58 520 89 99
e-mail: bogumil.rogalski@boschrexroth.pl

www.boschrexroth.pl

Zdobądź wiedzę online z Bosch Rexroth!

W obecnej, niecodziennej sytuacji, która dotknęła wszystkich mamy przyjemność zaprosić Was na organizowane przez nas **bezpłatne webinaria techniczno-produktowe** prowadzone przez specjalistów w swoich dziedzinach, dzięki którym zdobędziecie praktyczną wiedzę!

Najbliższe webinaria:

11.01.2021 r. – Oprogramowanie AFC – [Zarejestruj się](#)

04.02.2021 r. – Sensor MM5.10/MM7.1. – [Zarejestruj się](#)

04.03.2021 r. – Moduł CPM-1x vs EPM2 – [Zarejestruj się](#)

08.04.2021 r. – Elektroniczne joysticki – [Zarejestruj się](#)

11.05.2021 r. – Wprowadzenie do eDrive – [Zarejestruj się](#)



Nowoczesne maszyny do zimowego utrzymania płyty lotnisk z elektroniką BODAS Bosch Rexroth

Utrzymanie pełnych zdolności operacyjnych portu lotniczego zimą to duże wyzwanie technologiczne, organizacyjne oraz finansowe. W okresie zimowym pracownicy lotniska wykorzystują różnorodne maszyny, aby pasy startowe, drogi kołowe, miejsca postojowe oraz drogi dojazdowe na obszarze lotniska nie były pokryte śniegiem, były odpowiednio przyczepne, a betonowa nawierzchnia pokrywająca te powierzchnie nie ulegała szybkiej degradacji. Każdy błąd może doprowadzić do przesunięcia lub odwołania lotów, a każde niedopatrzenie do niebezpiecznej sytuacji.



Oczyszczarka kompaktowa VAMMAS CSBH 3600 z firmy Dobrowolski sp. z o. o.

Do usuwania suchego śniegu wykorzystuje się pługi odśnieżne wyposażone w poliuretanowe zgarniacze, odśnieżarki, dmuchawy oraz zamiatarki do usuwania jego pozostałości. Jednak w warunkach polskich, gdzie opady śniegu nie są duże, za to bardzo często dochodzi do oscylacji temperatury wokół 0°C i przechodzenie przez punkt zamarzania, największym zagrożeniem dla ruchu lotniczego jest oblodzenie, dotykające zarówno samych samolotów jak i powierzchni płyty lotniska.

Oblodzenie w przypadku samolotu zwiększa jego opór czołowy i masę, wpływa na działanie czujników oraz blokuje ruchome elementy sterowe skrzydeł. Oblodzony samolot nie może latać. W przypadku nawierzchni płyty oblodzenie zmniejsza przyczepność, a przez to uniemożliwia samolotom bezpieczne lądowanie. Oblodzone lotnisko nie może przyjmować samolotów.

Do walki z oblodzeniem płyty lotniska wykorzystuje się polewarki rozpraszające chemiczne środki odladzające w postaci płynnej (octan potasu, mrówczan potasu) oraz posypywarki, rozpraszające środki w postaci stałej -

granulaty (octan sodu, mrówczan sodu). Środki te topią lód oraz zapobiegają jego powstawaniu na zabezpieczonych powierzchniach.

W IV kw. 2019 roku firma Dobrowolski sp. z o. o. dostarczyła dwa nowoczesne, uniwersalne pojazdy do utrzymania zimowego lotnisk oparte na podwoziu Mercedes Arocs:

- ▶ Oczyszczarka kompaktowa VAMMAS CSBH 3600 (Rys. 1) - pojazd wyposażony w polewarkę o zasięgu 12 m, zamiatarkę, dmuchawę oraz pług odśnieżny dla Międzynarodowego Portu Lotniczego im. Jana Pawła II Kraków-Balice,
- ▶ Polewarko-posypywarka lotniskowa PPL (Rys. 2) - pojazd wyposażony w polewarkę ramienną i posypywarkę o zasięgu 26 m dla Lotniska Chopina w Warszawie.

W obu pojazdach układ sterowania systemem polewania, oparty o sterownik programowalny BODAS RC12-10/30 i wyposażony w ekran HMI BODAS DI4-M-STD10 firmy Bosch Rexroth, został zaprojektowany i wykonany przez General Robotics sp. z o. o

Oczyszczarka kompaktowa VAMMAS CSBH 3600

Układ spryskiwania maszyny złożony jest z szeregu spryskiwaczy zamontowanych w świetle pojazdu, zdolnych pokrywać środkiem odladzającym pas o szerokości do 12 m, przy gramaturze od 5 do 40 g/m² i prędkości jazdy do 40 km/h. Pojazd wyposażony jest w zbiornik cieczy odladzającej o pojemności 4 000 l.

System sterowania, automatycznie utrzymuje zadaną gramaturę polewania, niezależnie od prędkości jazdy pojazdu i aktualnej szerokości polewania. Aby było to możliwe, sterownik BODAS RC12-10/30 mierzy ciśnienie oraz przepływ w układzie hydraulicznym środka odladzającego oraz pobiera prędkość pojazdu z systemu GPS. System steruje w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego otwarciem zaworu regulacyjnego, a także reguluje prędkość obrotową pompy środka odladzającego oraz kontroluje działanie poszczególnych sekcji spryskiwaczy.

Dzięki zastosowaniu bardzo dokładnego modułu GPS produkcji General Robotics sp. z o. o., działającego w trybie moving base i dostarczającego informacje o pozycji maszyny z dokładnością do 3 cm, możliwy jest bieżący zapis w pamięci, które obszary płyty lotniska zostały już pokryte środkiem odladzającym. W momencie, gdy operator maszyny przejeżdża kolejny raz nad tym samym miejscem, odpowiednie sekcje spryskiwaczy są wyłączane, aby drugi raz nie pokryć tego samego miejsca i zmniejszyć zużycie drogiego środka odladzającego.

Do sterowania systemem służy zamontowany w kabinie panel operatorski BODAS DI4-M-STD10, na który przygotowano oprogramowanie oraz interfejs graficzny umożliwiający kierowcy szybkie i intuicyjne dobieranie parametrów i trybu polewania, kontrolę procesu, podgląd liczników oraz usuwanie zapisanej mapy polewania. W trybie polewania wspomaganego systemem GPS operator może także w czasie rzeczywistym kontrolować, czy nie najechał na wcześniej pokryte obszary.

Polewarko-posypywarka lotniskowa PPL

Układ spryskiwania maszyny złożony jest z szeregu spryskiwaczy zamontowanych na ruchomych, łamanych ramionach. Zdolny jest pokrywać środkiem odladzającym pas o szerokości do 26 m, przy gramaturze od 5 do 50 g/m² i prędkości jazdy do 40 km/h. Pojazd wyposażony jest w zbiornik cieczy odladzającej o pojemności 6 500 l. Podobnie jak w pojeździe CSBH 3600, układ sterowania automatycznie utrzymuje zadaną gramaturę polewania.

Ramiona, na których zamontowane są spryskiwacze, w pozycji do jazdy, umieszczone są po bokach pojazdu nad tylnymi kołami i utrzymywane przez zamki. Podczas rozkładania, ramiona w pierwszej fazie rozkładają się na boki do tyłu, następnie są opuszczane do pozycji roboczej oraz rozkładane są ich końcówki. Kończówki ramion mogą być także niezależnie podnoszone, aby pojazdem można

było łatwiej manewrować nie przerywając polewania. Aby zapewnić bezpieczne działanie sekwencji składania i rozkładania ramion, sterownik BODAS RC12-10/30 kontroluje sygnały z czternastu czujników indukcyjnych oraz steruje dziesięcioma elektrozaworami.

Do sterowania tym systemem służy zamontowany w kabinie panel operatorski BODAS DI4-M-STD10, na który przygotowano oprogramowanie oraz interfejs graficzny umożliwiający kierowcy szybkie i intuicyjne dobieranie parametrów i trybu polewania, kontrolę procesu oraz podgląd liczników. Do sterowania składaniem i rozkładaniem ramion polewarki służy osobny panel z joystickiem. W trakcie manipulacji ramionami, na ekranie panelu operatorskiego operator może obserwować stan aktualnego ruchu w postaci animacji.

Układ posypywarki maszyny pozwala rozrzucać chemiczne środki odladzające w postaci stałej oraz dodatkowo zwilżać je płynnym środkiem odladzającym, co ułatwia stałym cząstkom utrzymanie się na nawierzchni podczas silnego wiatru. Dwa rozrzutniki talerzowe pozwalają pokryć środkiem odladzającym pas o szerokości do 26 m przy gramaturze od 5 do 40 g/m². Pojazd wyposażony jest w zbiornik o pojemności 10 m³. System sterowania automatycznie utrzymuje zadaną gramaturę posypywania, niezależnie od prędkości jazdy pojazdu i wybranej szerokości posypywania.

Podsumowanie

Dzięki ścisłej współpracy ze służbami meteorologicznymi, polewarka jest w stanie pokryć płytę lotniska środkiem odladzającym jeszcze przed nadejściem przymrozku, co znacząco ułatwia ciągłe utrzymanie dostępności operacyjnej lotniska w sytuacji sprzyjającej oblodzeniu. W polskich warunkach, kiedy opady śniegu stają się rzadkością, ale ryzyko oblodzenia występuje przez dużą część roku, maszyny rozpraszające chemiczne środki odladzające stają się podstawowym narzędziem umożliwiającym stałe funkcjonowanie portu lotniczego. Ze względu jednak na wysoki koszt chemicznych środków odladzających, ważne jest, aby maszyny te były w stanie precyzyjnie je dozować i utrzymać zadaną gramaturę pokrycia powierzchni, niezależnie od prędkości jazdy maszyny, a także aby były w stanie samoczynnie wyłączać polewanie podczas przejazdu nad już zabezpieczoną powierzchnią. Dzięki podzespołom elektronicznym z platformy BODAS firmy Bosch Rexroth oraz inżynierom General Robotics Sp. z o.o. udało się to osiągnąć.

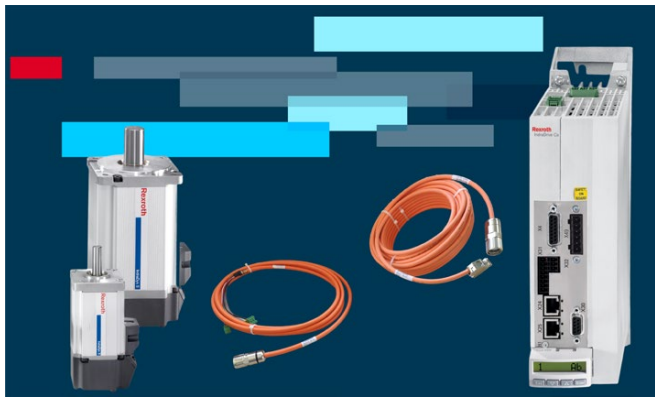
Kontakt dla czytelników:

mgr inż. Łukasz Leśniak
tel.: +48 537 888 109
e-mail: biuro@generalrobotics.pl
www.generalrobotics.pl

mgr inż. Paweł Pandzierski
tel.: +48 22 738 18 65
e-mail: pawel.pandzierski@boschrexroth.pl
www.boschrexroth.pl

Promocja na serwonapędy IndraDrive firmy Bosch Rexroth

Tylko teraz serwonapędy IndraDrive Cs firmy Bosch Rexroth dostępne są w super promocyjnych cenach. Systemy oferowane przez firmę Bosch Rexroth w prosty, ekonomiczny i bezpośredni sposób rozwiązują zadania z zakresu automatyzacji. Zamówcie jeden z dostępnych w promocji zestawów i poznajcie nieograniczone możliwości, jakie daje ten system.



Już dziś mają Państwo okazję zamówić jeden z promocyjnych zestawów IndraDrive Cs. Firma Bosch Rexroth przygotowała dwie różne oferty dostosowane do indywidualnych potrzeb:

- ▶ Zestaw IndraDrive Cs Economy
 - w super cenie 2999 PLN netto,
- ▶ Zestaw IndraDrive Cs Basic
 - w super cenie 3749 PLN netto

Promocja obowiązuje do wyczerpania zapasów.

[Więcej informacji o promocji](#)

IndraDrive wyznacza nowe standardy w technice napędowej dzięki kombinacji trzech zalet:

- ▶ skalowalność mocy oraz zakresu funkcjonalnego,
- ▶ uniwersalność technologii, projektowania i obsługi,
- ▶ otwarta platforma komunikacji.

Dzięki temu IndraDrive posiada wiele zalet użytkowych takich, jak:

- ▶ prosta realizacja od falowników, aż po najwyższej jakości aplikacje serwonapędów dzięki wspólnej platformie sterowania z otwartą pętlą sprzężenia zwrotnego i z zamkniętą pętlą sprzężenia zwrotnego,
- ▶ skalowalna moc i zakres funkcji dzięki dowolnej kombinacji modułów sterujących i modułów mocy,
- ▶ szerokie spektrum mocy od 100 W do 4MW,
- ▶ Interfejs Multi-Ethernet, pozwalający na połączenie urządzenia w najbardziej popularnych sieciach komunikacyjnych na rynku

[Dowiedź się więcej>>>](#)

Kontakt dla czytelników:

mgr inż. Mariusz Wójcik
tel.: +48 660 409 456
e-mail: Mariusz.Wojcik@boschrexroth.pl
www.boschrexroth.pl

IMPRESSUM

7:51 jest dodatkiem informacyjnym spółek Bosch Rexroth AG.
Wydawca polskiego wydania:
Bosch Rexroth Sp. z o.o.,
ul. Jutrzenki 102/104, 02-230 Warszawa,
tel.: 22 738 18 00; fax: 22 758 87 35.
Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie tylko za zgodą wydawcy.

We Keep Moving. A Ty?

Poznaj nasze nowości technologiczne 2020 - obejrzyj vlogi, webinaria i inne udostępnione materiały.



<https://www.we-keep-moving.com/pl>