

Spawanie laserowe modułów akumulatorowych



Efektywne spawanie laserowe modułów akumulatorowych z wykorzystaniem osi liniowych ze zintegrowanym pomiarom przemieszczania



Maszyny z serii Battery Welder RMA to wysokowydajne systemy spawania laserowego do produkcji akumulatorów na dużą skalę. Prezentowany tutaj model Battery Welder Max został specjalnie opracowany z myślą o bezproblemowej integracji z w pełni zautomatyzowanymi liniami produkcyjnymi akumulatorów. (Źródło obrazu: RMA)

RMA, producent maszyn serii Battery Welder do spawania laserowego modułów baterii, zwiększa wydajność swoich maszyn dzięki wysoce kompaktowemu systemowi wieloosiowemu firmy Bosch Rexroth. Sercem systemu jest: zintegrowany system pomiaru położenia IMScompact, wysoce dynamiczne silniki liniowe oraz platforma sterowania ctrlX CORE.

Spawanie laserowe ogniw i modułów baterii jest procesem o krytycznym znaczeniu dla jakości, który wymaga powtarzalnej dokładności zastosowanej techniki liniowej. Dzieje się tak, ponieważ wiązka laserowa musi być precyzyjnie skupiona na biegunach ogniw i łącznikach, aby szybko stopić metal na najmniejszej powierzchni. Tylko w ten sposób można zapewnić solidne połączenie elektryczne, a tym samym wymaganą wydajność i bezpieczeństwo.

Polski producent maszyn RMA z siedzibą w Gdyni specjalizuje się w wysokowydajnych systemach spawania laserowego ogniw i modułów akumulatorowych, które zapewniają maksymalną precyzję i krótkie czasy cyklu. Najnowsza generacja maszyn Battery Welder przekonuje precyzyjnymi spoinami, minimalnym dopływem ciepła

i krótkimi czasami cyklu wynoszącymi zaledwie pół sekundy na ogniwo. Rozwiązania „pod klucz” znajdują zastosowanie m.in. w produkcji modułów i pakietów baterijnych dla elektromobilności, elektronarzędzi czy stacjonarnych systemów magazynowania energii.

Zintegrowany pomiar przemieszczenia dla osi liniowych

Co Fundamentem obecnej serii maszyn jest kompaktowy system portalowy z pięcioma lub sześcioma osiami liniowymi, które można przesuwac bardzo dynamicznie z prędkościami do 1 500 mm/s. Ponieważ silniki liniowe nie pozwalają na pośrednie obliczanie położenia, ze względu na brak obracających się elementów, wymagany jest bezpośredni pomiar przemieszczenia, który musi być jak najbardziej kompaktowy i niewrażliwy na pył laserowy i cząstki spawalnicze. „Ponieważ dotychczas stosowane linały szklane nie były pod tym względem wystarczające, nasi klienci wyraźnie domagali się bardziej niezawodnej metody pomiarowej dla maszyn nowej generacji” – informuje Paweł Armański, Lider Sekcji Automatyki w RMA. „W ramach naszej współpracy z firmą Bosch Rexroth znaleźliśmy rozwiązanie IMScompact – systemu pomiarowego, który jest nie tylko wytrzymały i precyzyjny ale także zintegrowany z prowadnicą liniową w zoptymalizowanej przestrzeni montażowej.”

Pakiety technologiczne z jednego źródła

Zintegrowany system pomiarowy IMScompact z magnetyczną zasadą pomiaru jest częścią kompletnego pakietu mechatronicznego firmy Bosch Rexroth. Oprócz precyzyjnych prowadnic kulkowych BSHP z IMScompact obejmuje również silniki liniowe ML3, dynamiczne serwonapędy IndraDrive Cs oraz elastyczną i otwartą platformę sterowania ctrlX CORE. W zależności od modelu maszyny Battery Welder, portal osiowy składa się z maksymalnie ośmiu prowadnic kulowych z IMScompact. „Wszystkie interfejsy komponentów Rexroth – czy to mechaniczne, elektryczne, czy programowe – pasują do siebie od razu” – mówi Armański. „Kompletne rozwiązanie jest łatwe w instalacji, co znacznie przyspiesza nie tylko inżynierię, ale także montaż i uruchomienie.”

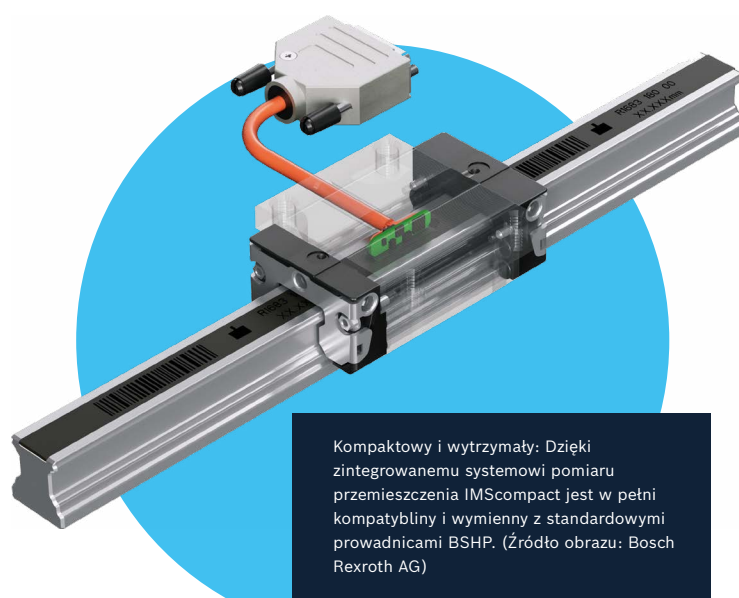
Aby podłączyć Battery Welder do linii produkcyjnych o krótkich cyklach, RMA wykorzystuje również elastyczną technologię przenośników firmy Bosch Rexroth, w szczególności modułowy system transferowy TS2plus, który można łączyć na różne sposoby. Inne komponenty firmy Bosch Rexroth, takie jak szyny kulowe, są wykorzystywane we własnej inżynierii mechanicznej oraz w spółce macierzystej AIC S.A., której prace rozwojowe są również wspierane przez RMA. Grupa AIC to międzynarodowy dostawca wymienników ciepła i rozwiązań systemów termicznych do zastosowań w energetyce, przemyśle i ciepłownictwie.

Mniejsza przestrzeń montażowa i koszty

W przypadku precyzyjnych maszyn do spawania laserowego, IMScompact zapewnia wystarczająco wysoką rozdzielczość z dokładnością pomiaru $\pm 20 \mu\text{m/m}$ i powtarzalnością $\pm 1 \mu\text{m}$. Ponieważ linia jest zintegrowana z szyną kulkową, a enkoder bezpośrednio z wózkiem prowadzącym, układ jest nie tylko szczególnie wytrzymały, ale także nie wymaga żadnych zewnętrznych komponentów do wykrywania położenia liniowego. Zmniejsza to nie tylko koszty inżynierskie, ale także wysiłek związany z planowaniem, logistyką, montażem i uruchomieniem. RMA wykorzystuje te zalety również w innych seriach maszyn. Przykładowo, pozycje pracy siłowników pneumatycznych mogą być wykrywane bezpośrednio przez prowadnicę liniową – bez dodatkowej szyny stabilizującej lub zewnętrznych czujników. erwohydrauliczny umożliwia analizę danych w celu optymalizacji procesu i monitorowania stanu, co pozwala ograniczyć do minimum przestoje.

Bezwzględny pomiar przemieszczenia minimalizuje czas rozruchu

Używany przez RMA IMScompact współpracuje z pomiarem przemieszczenia bezwzględnego i transmisją danych za pośrednictwem synchronicznego interfejsu szeregowego (SSI). Stwarza to dodatkowe korzyści dla klienta, ponieważ spawanie laserowe można rozpocząć bez każdorazowej procedury bazowania. Pozwala to zaoszczędzić około pięciu minut dziennie z korzyścią dla wydajności. Kolejnym ważnym kryterium dla RMA była długa żywotność prowadnic liniowych BSHP z IMScompact. „Nowa generacja Battery Welder działa niezawodnie od 2022 roku - bez żadnej



Kompaktowy i wytrzymały: Dzięki zintegrowanemu systemowi pomiaru przemieszczenia IMScompact jest w pełni kompatybilny i wymienny z standardowymi prowadnicami BSHP. (Źródło obrazu: Bosch Rexroth AG)



Kompaktowy wózek prowadzący IMScompact ze zintegrowanym enkoderem i interfejsem SSI. Stalowa obudowa chroni magnetyczną metodę pomiaru przed wpływami elektromagnetycznymi. (Źródło obrazu: Bosch Rexroth AG)



Oś liniowa maszyny laserowej Battery Welder z precyzyjną prowadnicą kulkową BSHP i zintegrowanym systemem pomiaru przemieszczenia IMScompact jako enkoderem liniowym. (Źródło obrazu: Bosch Rexroth AG)

konserwacji systemu IMScompact” - mówi Armański. „Zintegrowany system pomiaru przemieszczenia okazał się znacznie bardziej wytrzymały w porównaniu z systemami optycznymi, a tym samym znacznie przewyższa konwencjonalne rozwiązania.”

Sterowanie modułowe

RMA, we współpracy z Bosch Rexroth, pracuje nad rozwojem sterowania skoordynowanych i zsynchronizowanych ruchów osi liniowych za pomocą oprogramowania ctrlX MOTION na platformie ctrlX Core.

Nieustanne rozwijanie współpracy

Początek intensywnie rozwijającej się kooperacji z firmą Bosch Rexroth sięga czasów przed pandemią COVID, kiedy RMA poszukiwała nowego, niezawodnego dostawcy technologii automatyzacji. „Firma Bosch Rexroth przekonała nas nie tylko swoją szybką dostępnością, ale także uzupełniającymi się technologiami, łatwą integracją i wsparciem technicznym dla wymagających rozwiązań branżowych” - wspomina Armański.

Po komponentach mechanicznych wprowadzono napędy liniowe ze zintegrowanym systemem pomiaru położenia, a na końcu sterowanie ruchem. „Wszystkie komponenty całego systemu są bardzo wytrzymałe, działają precyzyjnie i niezawodnie” - Lider Sekcji Automatyki. „Oprócz szerokiej gamy standardowych komponentów i rozwiązań ułatwiających inżynierię, ważne były również konkurencyjne ceny i elastyczne wsparcie firmy Bosch Rexroth.”

Wnioski i perspektywy

Dzięki pomocy Bosch Rexroth firma RMA była w stanie obniżyć koszty eksploatacyjne maszyn serii Battery Welder do akumulatorów i zwiększyć jej dostępność. „Nasi klienci doceniają wysoką dynamikę, kompaktową i wytrzymałą konstrukcję, a także bezobsługową pracę w zakresie kalibracji” - informuje Armański. „Nowa seria Battery Welder z magnetycznym pomiarem przemieszczenia działa absolutnie niezawodnie od 2022 roku. Współpraca z firmą Bosch Rexroth w znacznym stopniu przyczyniła się do tego, że możemy optymalnie sprostać wysokim wymaganiom w zakresie wydajności produkcji akumulatorów, przy zachowaniu wysokiej dynamiki ruchu i dokładności pozycjonowania.”

RMA korzysta teraz ze zintegrowanego systemu pomiaru przemieszczenia IMScompact we wszystkich seriach maszyn. Pracujemy już nad kolejną generacją wysoce dynamicznej serii maszyn Battery Welder do spawania laserowego akumulatorów - podkreśla Armański. „Jesteśmy zawsze otwarci na dalsze ulepszenia funkcjonalne i pomysły na wprowadzenie nowych produktów oraz cieszymy się na kontynuację naszej współpracy z firmą Bosch Rexroth.”

Dowiedz się więcej o RMA

Dowiedz się więcej o IMScompact

Kontakt dla czytelników:

mgr inż. Adam Piękoś
+48 17 275 55 04
adam.piekos@boschrexroth.pl
www.boschrexroth.pl

KOMPLEKSOWE PORTFOLIO ELEKTRYCZNE dla maszyn mobilnych

Firma Dzięki rozszerzonemu portfolio eLION, Bosch Rexroth umożliwia roboczym maszynom mobilnym pracę z jeszcze większą siłą i wydajnością.

- ▶ Nowe portfolio 96-woltowe z mocnymi silnikami i falownikami
- ▶ Silniki EMP1 o gęstości mocy wyższej do 50%
- ▶ Ustandaryzowana platforma oprogramowania dla wszystkich klas napięcia

Bosch Rexroth rozszerza swoją ofertę elektryfikacji eLION o maszyny mobilne Off-Highway z 96-woltową architekturą elektryczną. Odpowiednia oferta falowników i silników, w tym nowa seria EML1, jest przeznaczona do kompaktowych i wydajnych maszyn budowlanych. Platforma oprogramowania eLION Power&Motion Control, która jest ustandaryzowana dla wszystkich klas napięcia, tworzy liczne efekty synergii w całej gamie modeli. W zakresie wysokiego napięcia nowo opracowane silniki EMP1 o gęstości mocy wyższej nawet o 50% pozwalają zaoszczędzić cenną przestrzeń montażową i umożliwiają wzrost wydajności na placach budowy i polach uprawnych, a także w leśnictwie, logistyce i zastosowaniach komunalnych.

Elektryfikacja na rynku maszyn roboczych postępuje we wszystkich rozmiarach maszyn. Wielu producentów rozpoczyna transformację od kompaktowych maszyn 96-woltowych. Dzięki dodatkowej ofercie dla tej klasy napięcia firma Bosch Rexroth tworzy podstawę do efektywnej elektryfikacji całego parku

maszynowego. To wszystko za sprawą ustandaryzowanych interfejsów, różnych funkcji pojazdów roboczych i koncepcjom bezpieczeństwa funkcjonalnego.

Portfolio 96-woltowe dla kompaktowych i wydajnych maszyn obejmuje również nową serię silników z magnesami trwałymi EML1. Dzięki czterem długościom silnika i wariantom do bezpośredniego połączenia z pompami lub przekładniami, otwiera to szeroki zakres zastosowań. Dostępne są również trzy kompaktowe, chłodzone wodą falowniki z serii EDL1 w zakresie mocy od 25 do 45 kW mocy znamionowej wraz z komunikacją CAN J1939, protokołem diagnostycznym UDS i w pełni zintegrowanym bezpieczeństwem funkcjonalnym opartym na ISO13849. Połączenie silników EML1 i falowników EDL1 umożliwia osiągnięcie szczytowej mocy wyjściowej 80 kW.

Platforma oprogramowania eLION Power&Motion Control upraszcza elektryfikację, optymalizuje wydajność maszyn i podczas operowania nią zapewnia wrażenia porównywalne z konwencjonalnymi napędami. Jest to możliwe dzięki trzem modułom oprogramowania: Power Control (PCL) do koordynacji pracy komponentów wysokonapięciowych (HV), komunikacji oraz Bezpieczeństwa Elektrycznego i Zarządzania Mocą. Ponadto moduły oprogramowania eDA eLION i eOC eLION zapewniają zoptymalizowaną pod kątem aplikacji funkcję jazdy i wysoce wydajne funkcje robocze przy cichej pracy układu hydraulicznego. Wprowadzenie na rynek planowane jest na koniec 2025 r., a pierwsze projekty pilotażowe są już w toku.

W ramach skalowalnej oferty wysokonapięciowej eLION, firma Bosch Rexroth prezentuje również nową serię silników EMP1, która dzięki zoptymalizowanej konstrukcji elektromagnetycznej zapewnia do 50% więcej mocy w tej samej przestrzeni montażowej. Dzięki temu rozwiązania napędowe są jeszcze bardziej kompaktowe i lżejsze. Dostępne w pięciu długościach w zakresie mocy ciągłej od 30 do 175 kW oraz dzięki różnym konfiguracjom uzwojeń, silniki szybkoobrotowe nadają się



Portfolio firmy Bosch Rexroth rozszerzone o nowe, 96-woltowe silniki i falowniki, wysokonapięciowe silniki EMP1 o imponującej gęstości mocy oraz ujednoliconą platformę oprogramowania dla wszystkich klas napięcia. (Źródło obrazu: Bosch Rexroth AG)

zarówno do elektryfikacji układu napędowego, do pracy jako generator lub jako napęd pompy do hydraulicznych funkcji roboczych.

Niezmiennie wysoka sprawność w całym zakresie prędkości obrotowych silników EMP1 optymalnie wspiera wszystkie typy napędów, zwiększa wydajność maszyn i wydłuża żywotność akumulatora.

Dowiedz się więcej -->

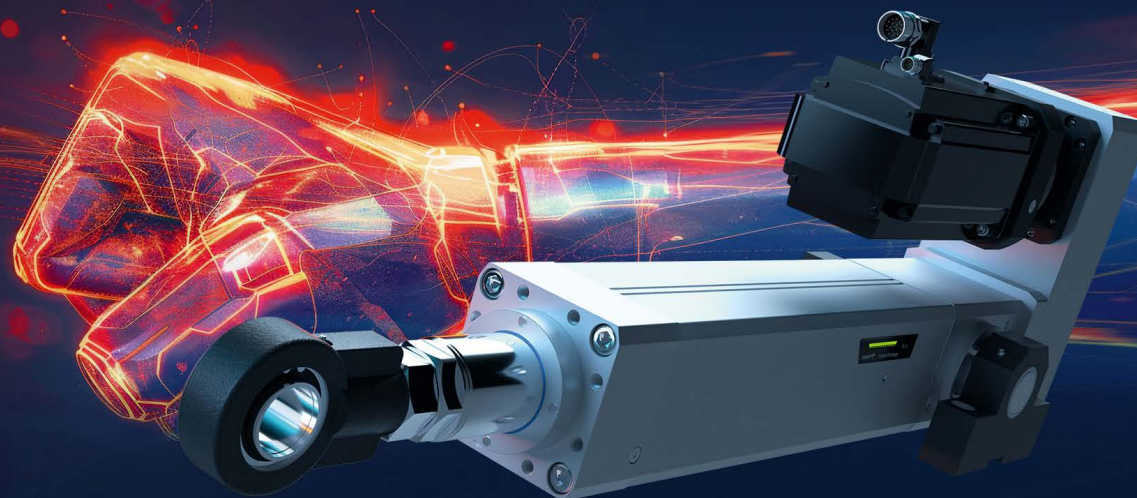
Kontakt dla czytelników:

mgr inż. Paweł Pandzierski
+48 22 738 18 65
pawel.pandzierski@boschrexroth.pl
www.boschrexroth.pl

WYTRZYMAŁE

SIŁOWNIKI

do pracy pod dużym obciążeniem



Nowe siłowniki elektromechaniczne o dużej mocy z serii EMC-HP w rozmiarach 190 i 220 umożliwiają efektywną implementację przy wymagających zastosowaniach do 250 kN –
(Źródło obrazu: Bosch Rexroth AG)

Nowa, wysokowydajna wersja siłownika elektromechanicznego EMC-HP obejmuje szeroki zakres zastosowań do pracy pod dużymi obciążeniami, oferując siły do 250 kN.

- ▶ Wysoka moc i precyzja do wymagających zastosowań
- ▶ Łatwe projektowanie i szybka konfiguracja
- ▶ Możliwość smarowania olejem podczas pracy pod ciągłym obciążeniem
- ▶ Zestaw czujników informujący o konieczności smarowania lub o aktualnej temperaturze oleju

Niezależnie od tego, czy chodzi o prasowanie, formowanie czy nitowanie, napinanie, pozycjonowanie czy testowanie: w produkcji przemysłowej istnieje wiele procesów, w których ruchy liniowe o dużych siłach muszą być wykonywane w sposób ekonomiczny i energooszczędny. W tym celu firma Bosch Rexroth rozszerza asortyment siłowników elektromechanicznych z serii EMC-HP o dużej mocy o rozmiary 190 i 220. Aplikacje wymagające dużych obciążeń z dużymi siłami osiowymi, do 250 kN mogą być realizowane przy tych rozmiarach w wyjątkowo kompaktowy, precyzyjny i dynamiczny sposób – zarówno z napędem bezpośrednim, jak i równolegle za pomocą wytrzymałej przekładni zębatej czotowej. Zintegrowany pakiet czujników i wyświetlaczy, który w zależności od wersji wizualizuje zalecenia dotyczące smarowania i temperaturę oleju oraz zapewnia

maksymalną wydajność. Podczas konfiguracji online dostępna jest możliwość wyboru kąpieli olejowej jako opcji smarowania, dedykowanej zastosowaniom wymagającym pracy pod ciągłym obciążeniem.

Nowe rozmiary spełniają najwyższe wymagania dotyczące gęstości mocy, precyzji i dynamiki, które są niezbędne między innymi podczas procesu kalandrowania w produkcji baterii, prasowania płyt drewnianych czy formowania blach. Portfolio EMC-HP o klasie ochrony IP54, obejmujące rozmiary od 115 do 220 (geometria obudowy), jeszcze skuteczniej spełnia wymagania ciężkich zastosowań z zakresami ruchu do 1500 mm.

Sprawdzony planetarny napęd śrubowy PLSA zastosowany w siłownikach EMC-HP zapewnia dynamiczną nośność (Cdyn) do 473 kN. Maksymalna prędkość serii wynosi 0,83 m/s. Nowe rozmiary z wytrzymałym kołem zębatym zapewniają optymalne przeniesienie mocy na śrubę napędową. Dodatkowe korzyści w zakresie trwałości, konserwacji i efektywności zapewnia zintegrowany pakiet czujników. Opcjonalny pasek LED w zależności od koloru sygnalizuje zalecenie ponownego smarowania oraz aktualną temperaturę oleju na podstawie zebranych danych eksploatacyjnych.

Łatwe projektowanie, szybka konfiguracja

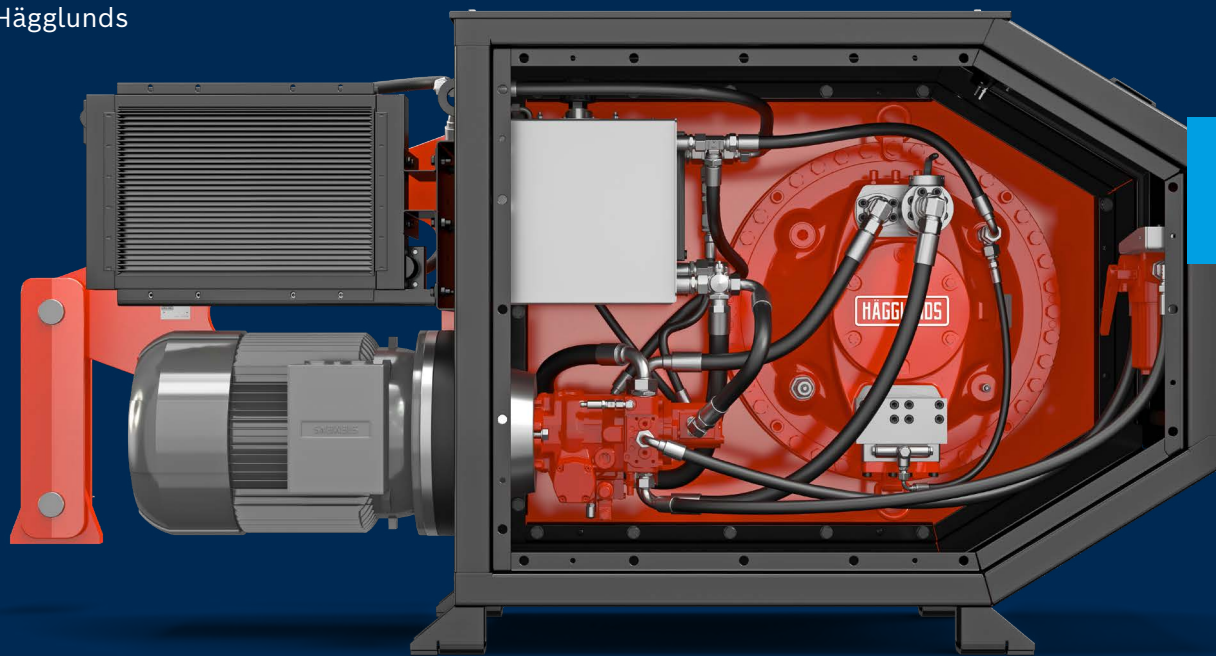
Wszystkie siłowniki o różnych długościach i opcjach montażu można szybko i wygodnie dobrać przy pomocy narzędzia LinSelect e-tool. Kompleksowe pakiety automatyzacji wraz z silnikiem, sterownikiem i okablowaniem są dostępne, co pozwala na szybkie uruchomienie podsystemów. Na życzenie dostępny jest również pakiet oprogramowania (Smart Function Kit) do łatwej parametryzacji zadań ruchowych. Po finalnej konfiguracji online można bezpośrednio zamówić wybrany siłownik lub podsystem w sklepie Rexroth.

Wstępnie skonfigurowany, kompletny pakiet z parametrami zapisanymi w pamięci silnika dla sterownika napędu znacznie upraszcza i skraca proces uruchomienia. Kompaktowa konstrukcja z lekką obudową aluminiową oraz dostępne w większości napędów rozwiązanie z pojedynczym kablem zapewniają łatwą integrację i szybki montaż.

Dowiedz się więcej -->

Kontakt dla czytelników:

mgr inż. Adam Piękoś
+48 17 275 55 04
adam.piekos@boschrexroth.pl
www.boschrexroth.pl



Hägglunds Fusion

– kompaktowa konstrukcja, imponująca siła

Hägglunds Fusion (Źródło ilustracji: Bosch Rexroth AG)

Hägglunds Fusion to coś więcej niż napęd – to w pełni zintegrowane, kompleksowe rozwiązanie, które ustanawia nowy standard w dziedzinie hydraulicznych systemów napędowych. W tym przypadku pojęcie „kompaktowości” zyskuje nowy wymiar.

Silnik, pompy, system sterowania oraz wszystkie kluczowe elementy zostały zintegrowane bezpośrednio z ramieniem reakcyjnym. Nie ma potrzeby stosowania przekładni ani fundamentów, a także uwzględniania osiowania czy dodatkowego okablowania i przewodów hydraulicznych.

Pełna samowystarczalność w jednej jednostce

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

Ekonomia i elastyczność w jednym

Fusion to nie tylko oszczędność miejsca – to również niższe koszty instalacji, eksploatacji i serwisowania. Dzięki prostej konstrukcji i ograniczeniu liczby komponentów zewnętrznych, system stanowi realną alternatywę dla klasycznych napędów elektromechanicznych, zwłaszcza tam, gdzie wymagane są duże moce przy niewielkiej prędkości.

Kluczowe zalety Hägglunds Fusion:

▶ **Kompaktowość i oszczędność miejsca**

Cały system mieści się w jednej jednostce montowanej na maszynie. To idealne rozwiązanie tam, gdzie przestrzeń jest ograniczona lub modernizacja zakładu wymaga minimalnych przestojów.

▶ **Szybszy montaż i niższe koszty instalacji**

Dzięki integracji wszystkich komponentów, system można zainstalować szybciej niż tradycyjne rozwiązania hydrauliczne. Mniej przewodów, mniej połączeń, mniej ryzyka przecieków.

▶ **Bezpośredni napęd – większa kontrola i niezawodność**

Brak przekładni mechanicznych oznacza niższą awaryjność, wyższą sprawność oraz precyzyjne sterowanie momentem – również przy niskich prędkościach obrotowych i w trudnych warunkach pracy.

▶ **Łatwa konserwacja**

Dostęp do wszystkich komponentów systemu jest wygodny, a modułarna konstrukcja pozwala na szybką wymianę elementów. System monitoruje swój stan i może przesyłać dane diagnostyczne do operatora.

▶ **Zrównoważony rozwój**

Hägglunds Fusion zużywa mniej oleju niż klasyczne układy hydrauliczne, co przekłada się na niższe koszty eksploatacji i mniejszy wpływ na środowisko.

Gdzie znajduje zastosowanie Hägglunds Fusion?

Fusion został stworzony z myślą o aplikacjach, gdzie tradycyjne rozwiązania są zbyt złożone lub kosztowne. Doskonale sprawdza się w takich branżach jak:

- ▶ przemysł wydobywczy,
- ▶ przetwórstwo surowców,
- ▶ przemysł papierniczy i celulozowy,
- ▶ recykling i utylizacja,
- ▶ przemysł morski i offshore.

Idealnie sprawdza się w takich urządzeniach jak podajniki płytowe, podajniki taśmowe, przenośniki taśmowe,. W każdej z tych aplikacji Hägglunds Fusion dostarcza pełny moment od zera, a wbudowany ogranicznik momentu zapewnia bezpieczne zatrzymywanie, rozruch i zmianę kierunku pracy – nawet przy częstych cyklach.

Gotowość na przyszłość

Dzięki modułowej budowie, Fusion można łatwo dostosować do zmieniających się wymagań. Cały system jest testowany fabrycznie przed dostawą, a intuicyjne złącza i konstrukcja umożliwiają szybką instalację oraz bezproblemową konserwację. To rozwiązanie, które nie tylko wpisuje się w obecne potrzeby przemysłu, ale także rozwija się wraz z Twoją produkcją – niezależnie od ograniczeń przestrzennych czy operacyjnych.

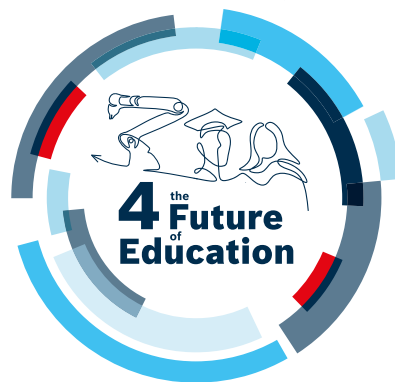
Hägglunds Fusion to odpowiedź na wyzwania nowoczesnego przemysłu – tam, gdzie liczy się niezawodność, kompaktowość i ekonomiczna efektywność.

Dowiedz się więcej -->

Kontakt dla czytelników:

mgr inż. Arkadiusz Bręk
+48 61 816 77 69
arkadiusz.brek@boschrexroth.pl
www.boschrexroth.pl

Zapraszamy na szkolenia!



STEROWANIE I NAPĘD HYDRAULICZNY

■ Hydraulika poziom 1 - Podstawy hydrostatycznych układów napędów maszyn i urządzeń

TERMINY: **12-14.01.2026** **09-11.03.2026** **09-11.06.2026**

[LINK REJESTRACYJNY](#)

■ Hydraulika poziom 2 - Technika proporcjonalna w hydrostatycznych układach napędów maszyn i urządzeń

TERMINY: **17-18.02.2026** **17-18.03.2026** **26-27.05.2026**

[LINK REJESTRACYJNY](#)

■ Hydraulika poziom 3 - Prewencja i diagnostyka układów hydraulicznych

TERMINY: **24-25.02.2026** **21-22.04.2026** **23-24.06.2026**

[LINK REJESTRACYJNY](#)

SZKOLENIA TECHNICZNE

kliknij [LINK](#)

lub zeskanuj kod QR



OFERTA EDUKACYJNA

kliknij [LINK](#)

lub zeskanuj kod QR



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.

**Wesołych Świąt
i Szczęśliwego
Nowego Roku
2026**