

# Rexroth IndraDrive oraz Rexroth IndraDyn – ewolucja w technice napędów

Kompletne, inteligentne i bezpieczne

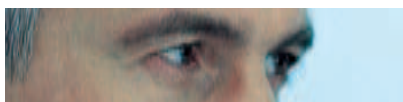
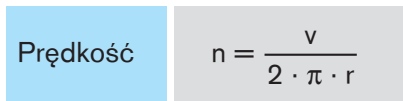
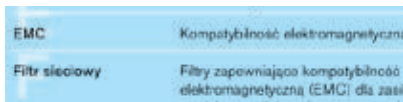
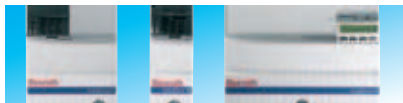




Bosch Rexroth AG to światowy lider w dziedzinach związanych z technologią napędów, sterowania i przemieszczeń liniowych. Dysponujemy interesującą ofertą dla wszystkich użytkowników napędów elektrycznych i systemów sterujących bez względu na miejsce lokalizacji i niezależnie od dziedziny zastosowań systemów automatyki!



# Spis treści



Doświadczenie w dziedzinie napędów	4
Przegląd systemu	10
Przewodnik wyboru rozwiązania	12
Moduły mocy	14
Moduły sterujące	28
Oprogramowanie wbudowane (firmware)	42
Logika sterowania przemieszczeniami (Motion Logic)	44
Technika bezpieczeństwa	46
Prace inżynierskie i obsługa urządzeń	50
Silniki	54
Elementy dodatkowe	76
Słowniczek	94
Wzory	96
Dodatkowe informacje	98

# Doświadczenie w dziedzinie napędów

**Od dziesięcioleci napędy produkowane przez firmę Bosch Rexroth określają standardy w kluczowych obszarach związanych z technologią napędów elektrycznych.**

Nasza motywacja wywodzi się częściowo z pragnienia, aby nieustannie demonstrować nasze przywództwo w rozwijaniu koncepcji najnowszych technologii.

Inny aspektem, który jest naszą siłą napędową to zdolność do oferowania naszym klientom najnowszych wyrobów i koncepcji zabezpieczających ich przyszłość.

Bosch Rexroth nieustannie podąża swoim własnym kursem na drodze światowych trendów. Jednym z przykładów takiej polityki jest pierwszy produkowany na skalę przemysłową bezobsługowy serwowymotor, który pozwolił na ogromne oszczędności w przemyśle samochodowym w dziedzinie linii obróbkowych. Inne kamienie milowe obejmują pierwszy główny napęd wrzecionowy z możliwością pozycjonowania i koncepcją zdecentralizowanej automatyki, wykorzystujący inteligentne napędy cyfrowe dla modułowych koncepcji budowy maszyn.

Technologia silników liniowych jest kolejnym ultranowoczesnym i innowacyjnym obszarem, na którym Bosch Rexroth jest liderem i może wykazać się doświadczeniem większym, niż jakkolwiek inna firma na świecie.

Aktualnie jednym z problemów o kluczowym znaczeniu jest technologia bezpieczeństwa zintegrowania z napędami.

Rexroth udowodnił jeszcze raz, że w dłuższej perspektywie czasowej innowacyjność i sukces na rynku idą ramię w ramię. Na całym świecie eksploatowanych jest ponad milion wyprodukowanych przez firmę Bosch Rexroth systemów napędowych, które znalazły zastosowanie w różnorodnych aplikacjach przemysłowych.

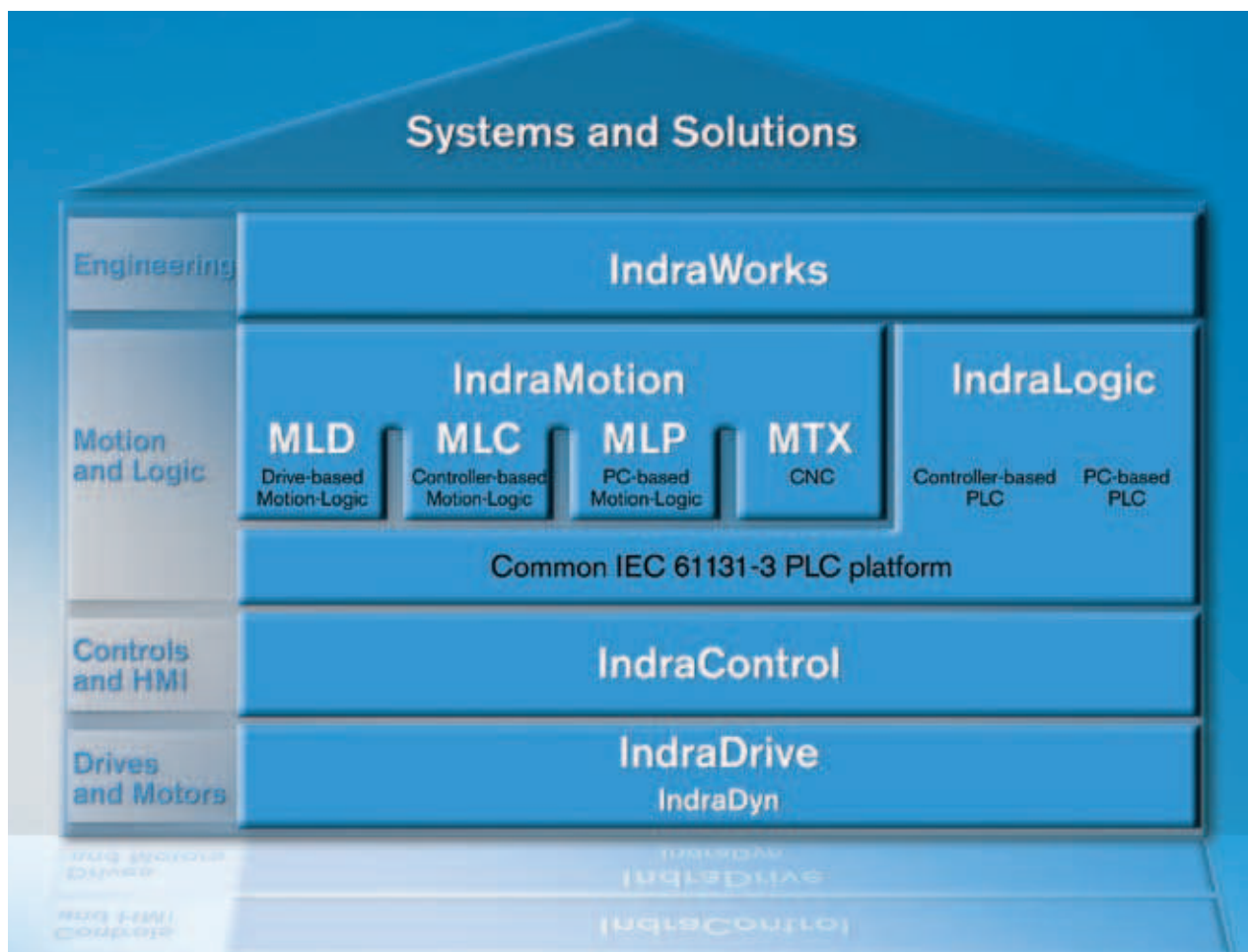
Rexroth IndraDrive, najnowsza generacja napędów, oraz IndraDyn, kompletny typoszereg silników, są wynikiem zaangażowania się firmy Bosch Rexroth w działania innowacyjne w obszarze technologii systemów napędowych.

Dzięki całkowicie zintegrowanej platformie, innowacyjnej technice bezpieczeństwa oraz inteligentnym

funkcjom, produkowane przez firmę Rexroth systemy IndraDrive oraz IndraDyn są predestynowane zarówno do prostych zastosowań wymagających przemieszczeń wzdłuż jednej osi, jak i skomplikowanych ruchów z wieloma osiami. Te innowacje w technice napędowej będą wyznaczały kierunki trendów rynkowych – z korzyścią dla wszystkich użytkowników.



# Zintegrowana innowacyjność



Unikalne modułowe systemy oferowane przez firmę Bosch Rexroth łączą w sobie wszystkie elementy wymagane do pomyślnej realizacji koncepcji automatyki przemysłowej. Od systemów napędowych i sterujących aż po wysokowydajne oprogramowanie ramowe służące do typowych zadań inżynierskich oraz przyjaznych systemów obsługi maszyn i urządzeń. Takie innowacyjne podejście zapewnia użytkownikom wszelkie korzyści wynikające z najnowocześniejszych technologii automatyki – integrację systemów, inteligencję oraz inwestycje na przyszłość.

## IndraDrive oraz IndraDyn

Inteligentne rozwiązanie w dziedzinie napędów oraz typoszereg wszechstronnych silników o maksymalnej dynamice.

## IndraControl

Standaryzowana platforma sprzętowa do sterowania i wizualizacji pozwalająca zwiększyć przejrzystość systemów produkcyjnych.

## IndraLogic

Rozwiązanie dla sterowników PLC zgodne z normami IEC pozwalające na realizację inteligentnych systemów automatyki przemysłowej.

## IndraMotion

Skalowalna systemowa platforma oprogramowania do wysokowydajnych zastosowań sterowania ruchem maszyn i urządzeń.

## IndraWorks

Zintegrowany pakiet oprogramowania inżynierskiego do planowania projektów, programowania, wizualizacji i diagnostyki.

# Rexroth IndraDrive oraz Rexroth IndraDyn powodują zamieszanie na rynku systemów napędowych

**Te nowoczesne konstrukcje na nowo określają standardy w technologii systemów napędowych,**

Kompletne w zakresie sprzętu i oprogramowania, bezpieczne w sensie zastosowań oraz inteligentne w sensie funkcjonalności:

Dzięki rozwiązaniom IndraDrive oraz IndraDyn użytkownik odnosi korzyści z oszczędnego, inteligentnego i przyszłościowego podejścia do zagadnień automatyki – bez względu na branżę przemysłową.

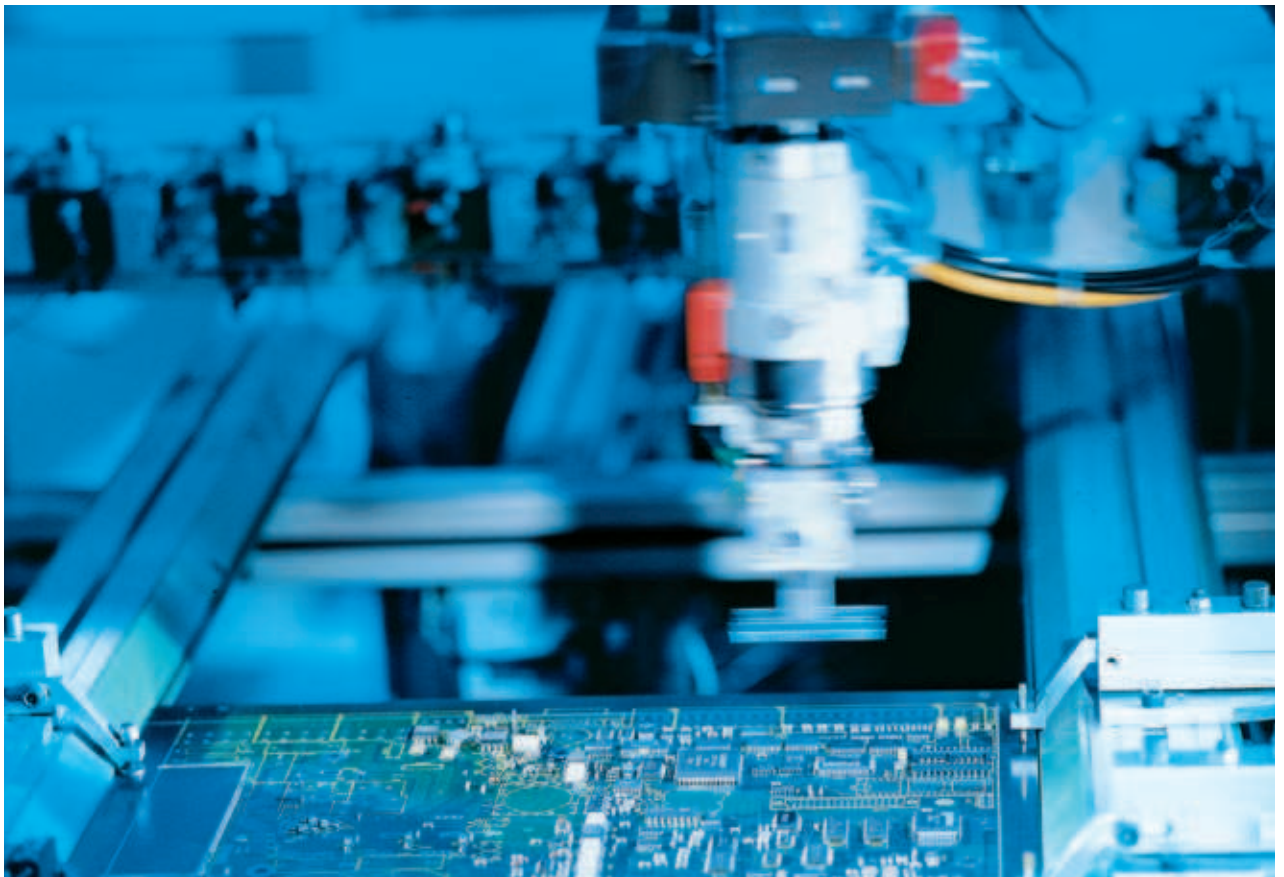
Kombinacja trzech poniższych cech nadaje rozwiązaniom IndraDrive ich unikalny i pionierski charakter:

- Otwarta platforma, pozwalająca na dołączenie kolejnych elementów,
- Zintegrowana inteligencja,
- Innowacyjna koncepcja bezpieczeństwa

Jeśli chodzi o zastosowania praktyczne, to IndraDrive zapewnia wiele zalet, takich jak:

- Wbudowane bezpieczeństwo (Safety-on-Board) zgodne z normą EN-954-1, Kategoria 3, dla bezpiecznych przemieszczeń typu start/stop.

- Szeroki zakres oferowanych mocy, od 1 kW do 120 kW.
- Interfejsy uznane jako standardy międzynarodowe,
- Zintegrowana Logika Przemyszczeń, sterownik PLC zgodny z normą IEC 61131-3,
- Najwyższe parametry eksploatacyjne i dokładność.
- Skalowalna moc oraz zakres funkcji.
- Bezpośrednie podłączenie zasilania sieciowego
- Odzyskiwanie energii w celu zmniejszenia poboru mocy.





## IndraDrive posiadają moc przekonywania

Bez względu, jakie wymagania stawia użytkownik swoim systemom napędowym, rozwiązania IndraDrive oferują wachlarz korzyści, które robią wrażenie:

- I Zintegrowana platforma sprzętowa
- I Skalowalna funkcjonalność
- I Unikalna koncepcja bezpieczeństwa

# Twoje korzyści

### Wbudowane bezpieczeństwo

Certyfikowana technika bezpieczeństwa, zgodna z normą EN 954-1, Kategoria 3, zapewnia ochronę operatorów – nawet gdy osie napędów są w ruchu. W przeciwieństwie do tradycyjnych koncepcji zabezpieczeń, ta technika obejmuje urządzenia zabezpieczające zintegrowane z siecią energetyczną i liniami zasilającymi silniki. Dzięki temu zaoszczędza stosowania dodatkowych urządzeń monitorujących i czujników.

### Zintegrowana logika sterowania przemieszczeniami, sterownik PLC zgodny z IEC 61131-3.

Zintegrowana logika sterowania przemieszczeniami dla sterownika PLC zgodnego z IEC 61131-3 może być zintegrowana w ramach tego rozwiązania jako dodatkowa właściwość, która umożliwia zastosowanie w sposób spójny otwartych standardów.

To ułatwia przybliżenie klientom nowoczesnych technologii i zaoszczędza na stosowaniu bardziej zaawansowanych systemów sterujących oraz kursach szkoleniowych dla personelu.

### Zintegrowane funkcje technologiczne

Funkcje technologiczne mogą być skonfigurowane na bazie MotionLogic tak, aby można było wykonywać liczne i różnorodne zadania zorientowane na procesy technologiczne. Nie wymaga to żadnej wiedzy z dziedziny programowania ze strony użytkownika.

### Otwarte interfejsy

Do komunikacji z wyższymi poziomami systemów sterowania maszynami i urządzeniami stosowane są powszechne na całym świecie interfejsy, takie, jak:

SERCOS, PROFIBUS DP, PROFINet IO, CANopen, DeviceNet oraz interfejsy analogowe i równoległe.

### Jedno oprogramowanie do wszystkich zadań

Inżynierski zestaw narzędzi programowych, IndraWorks, przeprowadza użytkownika przez wszystkie etapy składające się na projekt, takie jak planowanie, programowanie, parametryzacja, obsługa i diagnostyka.

### Unikalna platforma

W celu sprostania indywidualnym wymaganiom klientów opracowaliśmy dwie wersje IndraDrive:

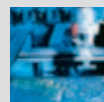
- IndraDrive C – dla kompaktowych przetworników,
- IndraDrive M – dla modułowych przekształtników,

Szczególnie oszczędne rozwiązania układów napędowych można uzyskać poprzez zastosowanie wspólnych układów sterujących oraz kombinacji rozmaitych wersji.

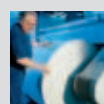
### Kompletny zakres silników

Opracowana ostatnio nowa generacja silników IndraDyn spełnia wszystkie wymagania stawiane przed nowoczesnymi systemami automatyki przemysłowej dzięki różnorodności konstrukcji oraz unikalności parametrów eksploatacyjnych.

- Synchroniczne i asynchroniczne silniki elektryczne, o mniejszych gabarytach i większej mocy,
- Silniki zaprojektowane dla obszarów o potencjalnym zagrożeniu wybuchem – zgodne z normami ATEX oraz UL/CSA.
- Synchroniczne i asynchroniczne silniki szybkoobrotowe, takie jak silniki wrzecionowe.



### Automatyzacja



### Maszyny drukarskie i do przeróbki papieru



### Systemy transportu i magazynowania



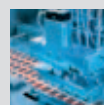
### Maszyny do obróbki szkła



### Systemy montażu i przeróbki



### Maszyny do obróbki drewna



### Maszyny do przetwarzania tworzyw sztucznych



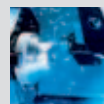
### Maszyny pakujące i dla przemysłu spożywczego



### Maszyny tekstylne

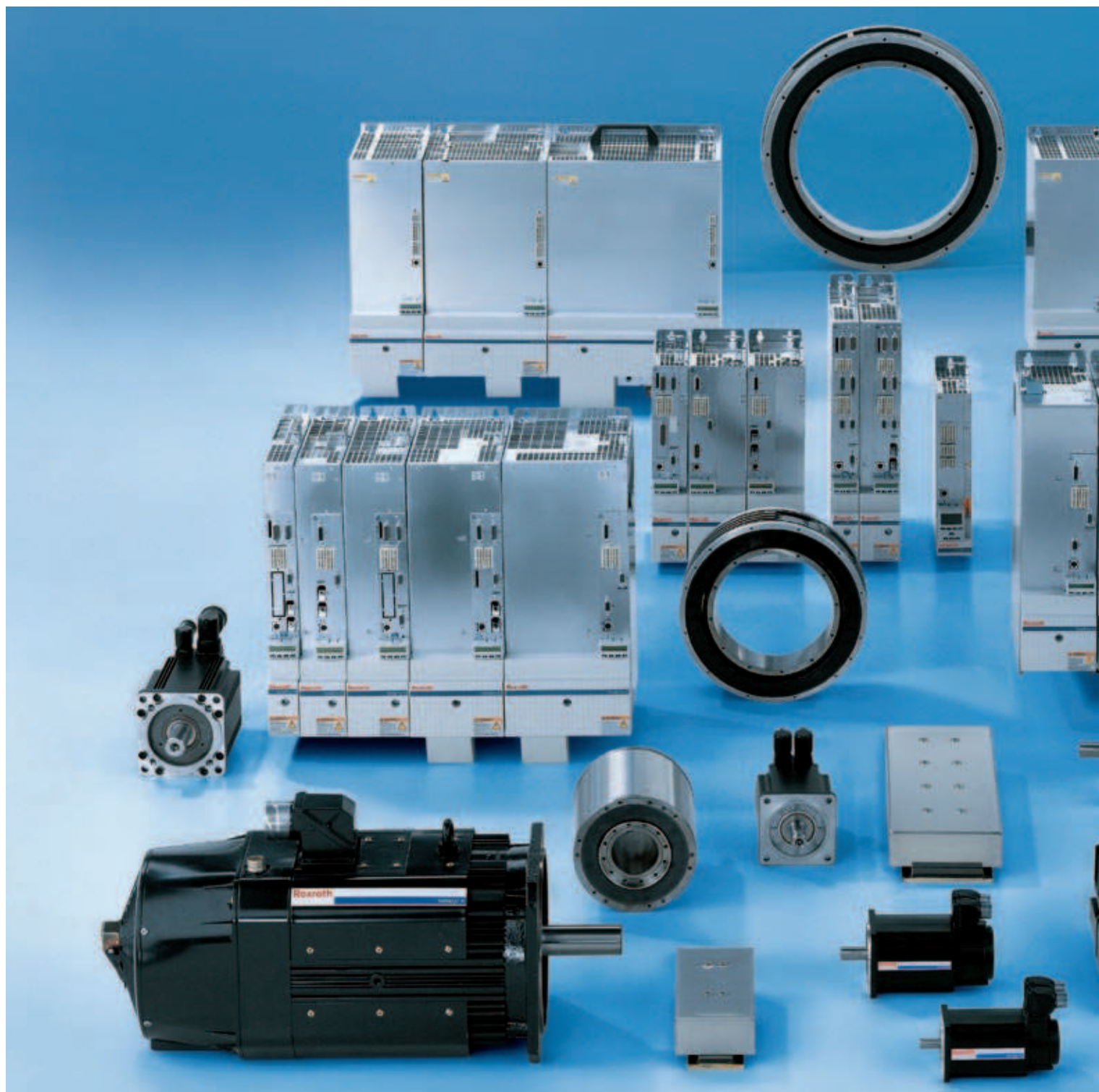


### Obróbka plastyczna metalu

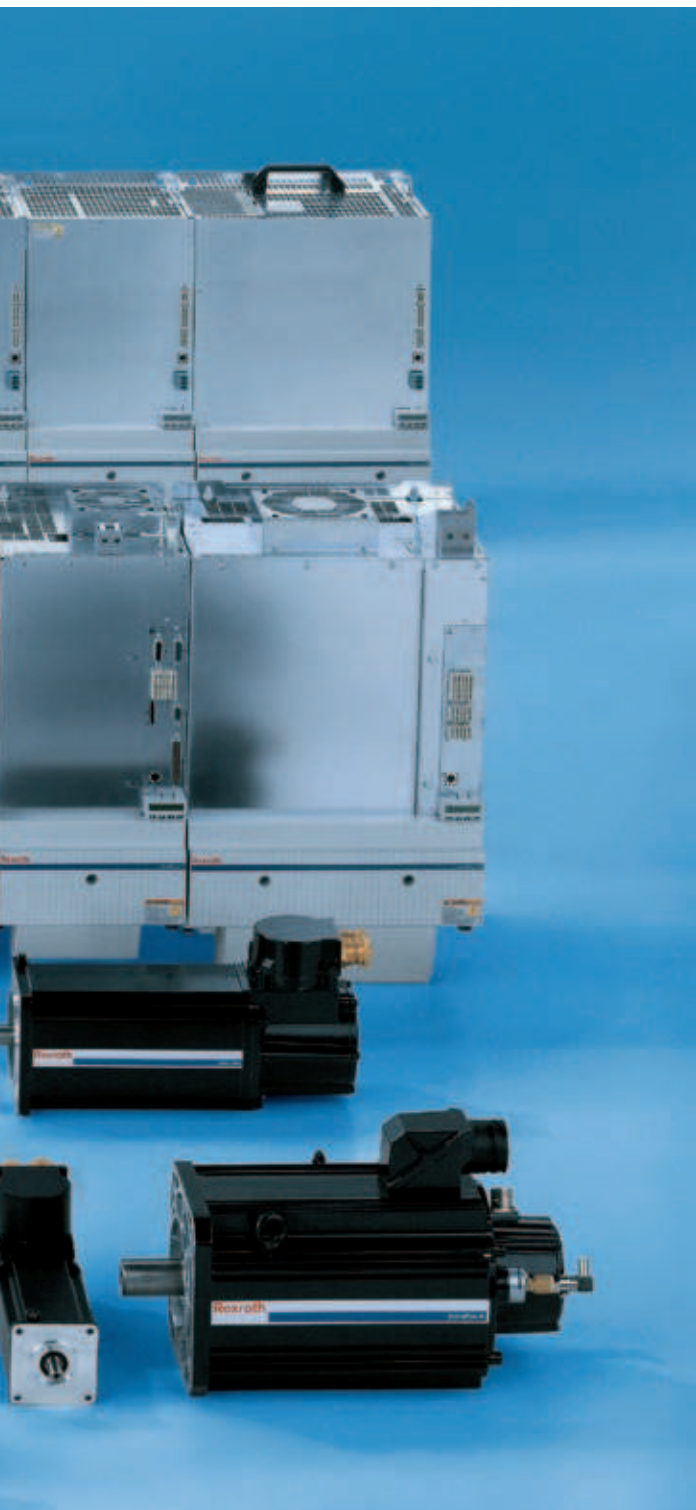


### Maszyny do obróbki skrawaniem

# Wprowadzenie do nowych systemów IndraDrive





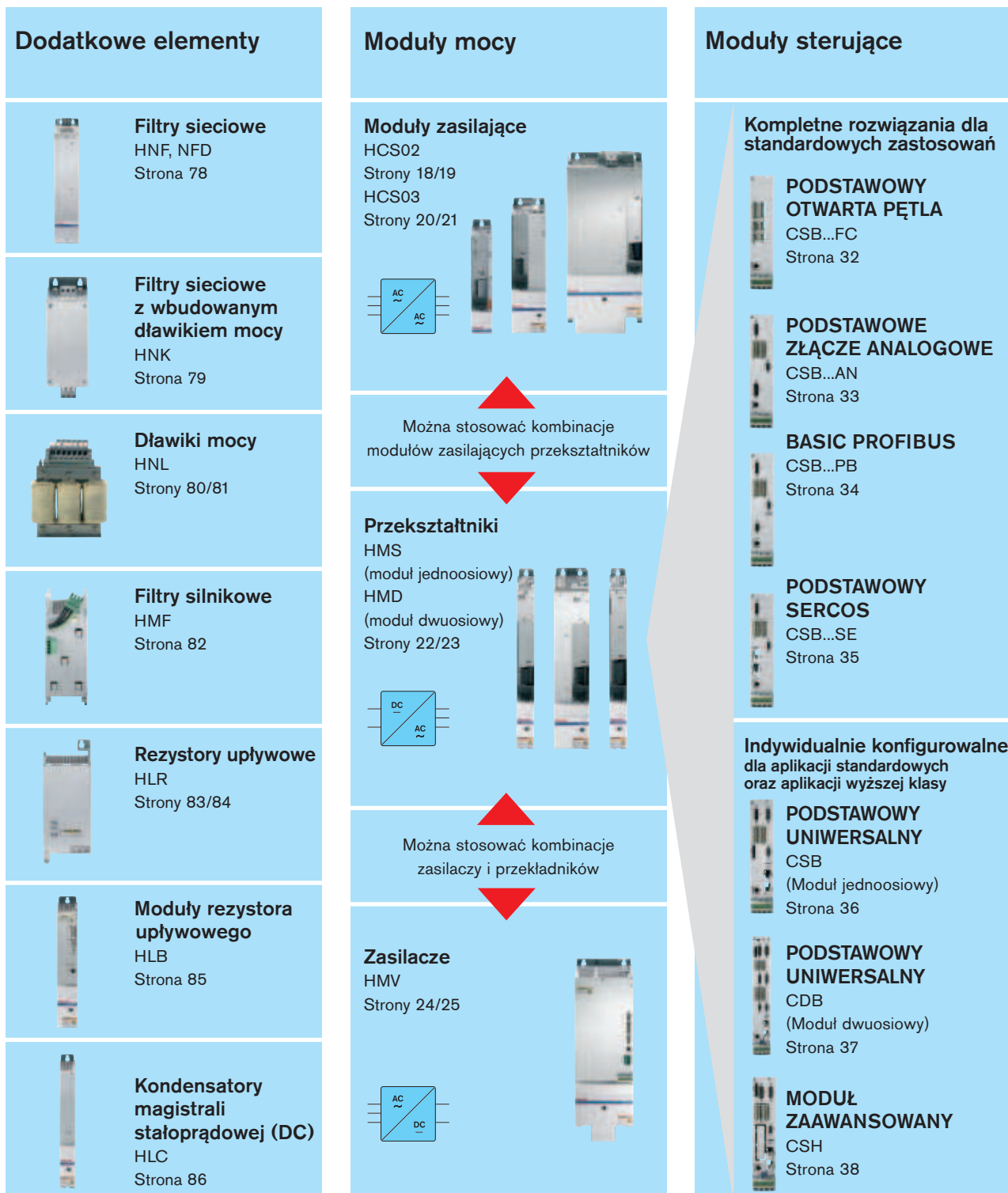


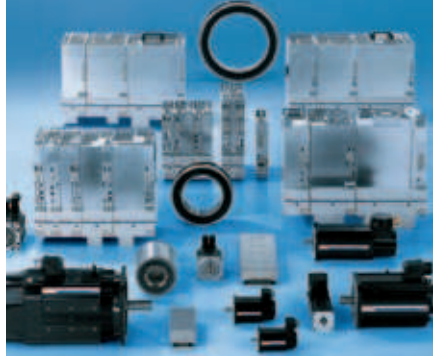
IndraDrive oznacza innowację na całej linii. Tak więc, wybór nowej generacji systemów napędowych oferowanych przez Bosch Rexroth oznacza, że każde życzenie klienta zostanie spełnione.

Główne właściwości systemu IndraDrive:

- Kompaktowe przetworniki i modułowe przekształtniki na wspólnej platformie
- Logika sterowania ruchem maszyn Motion Logic zintegrowana ze sterownikami zgodnymi z IEC
- Technika bezpieczeństwa zintegrowana z systemami napędowymi
- Inteligentne funkcje technologiczne
- Zintegrowane inżynierskie oprogramowanie ramowe do planowania projektów, programowania, obsługi i diagnostyki
- Pełny typoszereg silników synchronicznych i asynchronicznych

# Wszystko, czego dusza zapragnie Rexroth IndraDrive – całkowicie kompletny system





## Perfekcyjnie skoordynowane

- | Zintegrowane systemy
- | Skalowalna moc
- | Elastyczne bloki funkcjonalne
- | Otwarte standardy komunikacyjne
- | Odporne na moralne starzenie

# Twoje korzyści

## Wbudowane oprogramowanie (firmware)

### Pakiet podstawowy

**OTWARTA PĘTLA  
ZAMKNIĘTA PĘTLA**

Pakiet podstawowy zawiera wszystkie funkcje do zastosowań standardowych

### Pakiety rozszerzeń

**SERWO**

Kompensacja momentu tarcia i kompensacja ruchu jałowego przy zmianie kierunku ruchu, korekcja błędu osiowego oraz błędu przetwornika, czujniki pomiarowe, etc.

**SYNCHRONIZACJA**

Przekładnie elektroniczne, elektroniczne krzywki, etc

**NAPĘD GŁÓWNY**

Pozycjonowanie wrzeciona, zmiana przekładni, itp.

**IndraMotion MLD**

Logika Sterowania Przemieszczeniami zgodna z normą IEC 61131-3

**Pakiety technologiczne oparte na IndraMotion MLD**

Agent wydajności (predykcja konieczności obsługi serwisowej), bloki funkcjonalne, przetwarzanie zadaniowe, specjalne grupy sterowania krzywkowego, rozszerzone funkcje napędów, otwarta biblioteka PLCOpen, itp.

Strony 42/43

## Projektowanie inżynierskie i obsługa



**Standardowy panel operatorski**  
Strona 39



**Komfortowy panel operatorski**  
Strona 39



**Dodatkowe panele operatorskie VCP**  
Strona 39



**Karta multimedialna PFM**  
Strona 39



**IndraWorks**  
Oprogramowane ramowe do zadań inżynierskich takich jak uruchamianie, programowanie, itp.  
Strony 50/51

## Kable



**Kable zasilające RKL**  
Strony 92/93



**Kable sprzężenia zwrotnego RKG**  
Strony 92/93



**Kable światłowodowe, łączniki magistral itp**

## Silniki i przekładnie



**Silniki synchroniczne**  
IndraDyn S  
MSK, MKE  
Strony 56–59



**Silniki asynchroniczne**  
IndraDyn A  
MAD, MAF  
Strony 60–63



**Synchroniczne silniki liniowe**  
IndraDyn L  
MLP/MLS  
Strony 64/65



**Synchroniczne silniki wysokoobrotowe**  
IndraDyn H  
MSS/MRS  
Strony 66/67



**Synchroniczne silniki momentowe**  
IndraDyn T  
MST/MRT  
Strony 68/69



**Przekładnie planetarne**  
GTE, GTM  
Strony 70–73



**Silniki standardowe i motoreduktory**  
Strona 74

## Pięć kroków do rozwiązania zagadnienia układu napędowego



Krok	Przykład	Pomoc
<b>1 Określenie wymagań dla systemu napędowego</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moment, prędkość, moc</li> <li>• Wydajność (jakość sterowania...)</li> <li>• Interfejsy, funkcje</li> <li>• Napęd jednej lub wielu osi</li> </ul>	<b>I Napęd silnika do osi manipulatora</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wartość skuteczna momentu – 4,5 Nm</li> <li>• Moment maksymalny – 8 Nm</li> <li>• Prędkość 2 500 obr/min</li> <li>• Interfejs Profibus</li> <li>• Proste funkcje serwo sterowania</li> </ul>	<b>Program do określania wielkości napędu</b> IndraSize Strony 52/53
<b>2 Wybór kombinacji zasilacz/silnik</b>	<b>I IndraDrive C z silnikiem IndraDyn S</b> HCS02.1E-W0028-A-03-NNNN MSK050C-0300-NN-S1-UG0-NNNN <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moment pracy ciągłej 5 Nm</li> <li>• Moment maksymalny 9 Nm</li> <li>• Maksymalna prędkość 3 000 obr /min</li> </ul>	<b>Moduły zasilające</b> Strony 14–27  <b>Silniki</b> Strony 54–75
<b>3 Identyfikacja parametrów roboczych układu sterowania i interfejsów</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Układ sterowania wysokiego poziomu</li> <li>• Sprzężenie zwrotne</li> <li>• Wejścia i wyjścia</li> <li>• Technika bezpieczeństwa</li> </ul>	<b>I PODSTAWOWY PROFIBUS CSB01.1N-PB-ENS-NNN-NN-S-NN-FW</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardowa wydajność</li> <li>• PROFIBUS</li> <li>• Standardowe sprzężenie zwrotne IndraDyn</li> <li>• Standardowy panel operatora</li> <li>• Brak dodatkowych opcji</li> </ul>	<b>Moduły sterujące</b> Strony 28–41
<b>4 Zdefiniowanie funkcji oprogramowania wbudowanego (firmware)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowy pakiet OTWARTEJ PĘTLI lub ZAMKNIĘTEJ PĘTLI</li> <li>• Pakiety rozszerzeń</li> <li>• Logika sterowania ruchem Motion Logic</li> <li>• Funkcje technologiczne</li> </ul>	<b>I Podstawowa ZAMKNIĘTA PĘTLA FWA-INDRV*-MPB-03VRS-D5-1-NNN-NN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brak pakietów rozszerzeń</li> </ul>	<b>Oprogramowanie wbudowane (firmware)</b> Strony 42/43
<b>5 Wybór akcesoriów</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtry sieciowe i dławiki</li> <li>• Rezystory upływowe, moduły</li> <li>• Kondensatory magistrali stałoprądowej</li> <li>• Kable</li> <li>• Oprogramowanie</li> </ul>	<b>I Filtr sieciowy NFD03.1-480-016</b> <b>I Kabel zasilający RKL4302/005,0</b> <b>I Kabel sprzężenie zwrotnego RKG4200/005,0</b> <b>I Podstawowe akcesoria HAS01.1-065-NNN-CN</b> <b>I Blacha ekranowa HAS02.1-002-NNN-NN</b> <b>I Oprogramowanie SWA-IWORKS-D**-xxVRS-D0-CD650-COPY</b>	<b>Dodatkowe komponenty</b> Strony 76–93 <b>Zestaw narzędzi oprogramowania inżynierskiego</b> IndraWorks Strony 50/51

# Rexroth IndraDrive – moduły mocy





## Dostosowane do wymaganej liczby osi oraz wydajności systemu

- Szeroki zakres mocy – dla wszystkich aplikacji
- Możliwość stosowania kombinacji modułów zasilających i przekształtników – idealne dla małych grup osi ruchu
- Możliwość stosowania kombinacji zasilaczy i przekształtników – idealne dla dużych grup osi ruchu

# Twoje korzyści

### IndraDrive C – kompaktowe moduły zasilające

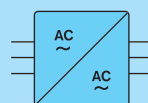
- Zakres mocy od 1,5 kW do 110 kW przy maksymalnym prądzie od 11A do 350 A
- Zdolność do pracy przy dużym przeciążeniu
- Kompaktowa konstrukcja dla zastosowań jednoosiowych
- Możliwość połączenia z przekształtnikami w celu uzyskania oszczędnych i wydajnych rozwiązań
- Bezpośrednie zasilanie z sieci od 200 do 500V

### IndraDrive M – modułowe przekształtniki

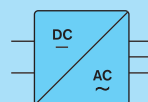
- Jednoosiowy przekształtnik o maksymalnym prądzie od 20 A do 210 A
- Dwuosiowy przekształtnik o maksymalnym prądzie od 12 A do 36 A
- Małogabarytowe konstrukcje dla aplikacji wieloosiowych
- Mogą być zasilane z zasilacza lub przez moduł zasilający
- Wymiana energii przez wspólną magistralę stałoprądową
- W celu osiągnięcia oszczędnych i wydajnych rozwiązań możliwe jest podłączenie modułów zasilających do przekształtników

### IndraDrive M – zasilacze

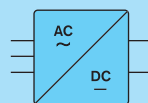
- Zakres mocy od 18 kW do 120 kW
- Bezpośrednie podłączenie do sieci energetycznej od 400 V do 480 V,
- Oszczędność dzięki zwrotowi energii do sieci
- Wbudowany stycznik sieciowy
- Wbudowany rezystor upływowy



Możliwość stosowania kombinacji modułów zasilających i przekształtników



Możliwość stosowania kombinacji zasilaczy i przekształtników



# IndraDrive – interesująca kombinacja modułów mocy

## Rozwiązanie jednoosiowe z wykorzystaniem modułu zasilającego

3 AC 200 ... 500 V

Typoszereg modułów zasilających IndraDrive C HCS02 oraz HSC03, łączy w jednym urządzeniu funkcje przekształtnika i zasilacza. Zwarta, kompaktowa konstrukcja zawiera również dodatkowe elementy do podłączenia do sieci energetycznej, dzięki czemu to rozwiązanie jest szczególnie przydatne do aplikacji jednoosiowych.

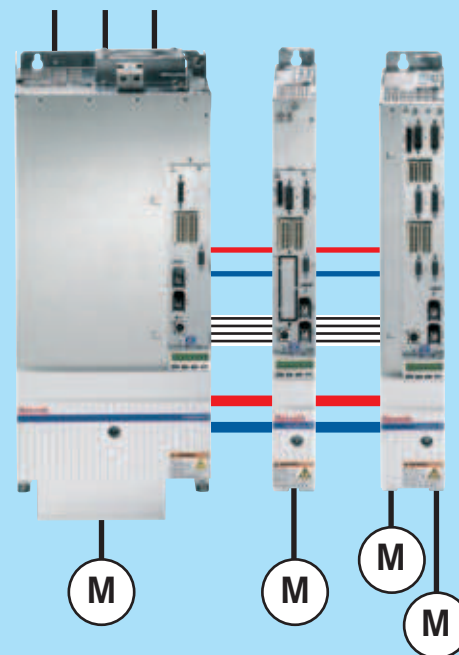


## Rozwiązanie wieloosiowe z wykorzystaniem modułów zasilających i przekształtników

3 AC 400 ... 500 V

Kombinacja modułów zasilających i przekształtników IndraDrive C oraz przekształtników IndraDrive M jest szczególnie wydajnym i oszczędnym rozwiązaniem dla niewielkich grup osi.

Moduł zasilający pierwszej osi zasila jednocześnie przekształtniki dla pozostałych osi. W takim przypadku należy wybrać moduł zasilający z wystarczającym zapasem mocy, tak, aby był on w stanie zapewnić zasilanie również dla mniejszych przekształtników.

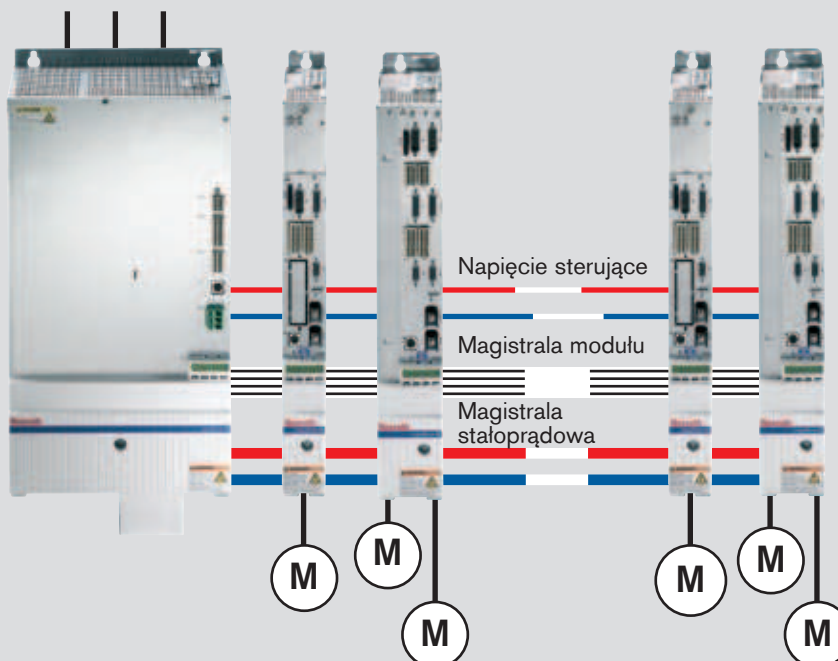


## Rozwiązanie wieloosiowe z wykorzystaniem zasilaczy i przekształtników

3 AC 400 V ... 480 V

Aplikacje wieloosiowe są domeną modułowego systemu IndraDrive M. Zasilacze zapewniają niezbędne napięcie na magistrali stałoprądowej, potrzebne do zasilania przekształtników. Kompaktowe przekształtniki jednoosiowe i dwuosiowe oraz zasilacze ze zintegrowanymi elementami podłączenia do sieci zasilającej pozwalają na uzyskanie zwartej konstrukcji dla ogromnej liczby osi.

Najwyższą sprawność energetyczną uzyskuje się w przypadku zastosowania zasilaczy zdolnych do zwrotu energii do sieci. Oprócz odzysku energii uzyskiwanej w czasie działania napędów w trybie regeneracyjnym, inną wyróżniającą cechą tych urządzeń jest regulowane napięcie pośrednie.





Moduły mocy		IndraDrive C		IndraDrive M		
		moduł zasilający	moduł zasilający	przekształtnik	zasilacz bez zwrotu energii do sieci	zasilacz ze zwrotem energii do sieci
		HCS02	HCS03	HMS01/HMD01	HMV01.1E	HMV01.1R
Napięcie sieci zasilającej	V	1 AC 200 ... 250 V 3 AC 200 ... 500 V (±10 %)	3 AC 400 ..500 V (+10 %/-15 %)	-	3 AC 400 ... 480 V (+10 %/-15 %)	
Częstotliwość zasilania	Hz	48 ... 62		-	48 ... 62	
Zakres mocy	kW	1,5 ... 11	15 ... 110	1,5 ... 75	18 ... 120	18 .. 120
Zdolność do pracy przy przeciążeniu		2,5 x	2 x	1,5 ... 2,5 x	1,5 x	1,5 x
Częstotliwość przełączania $f_s$ <sup>1)</sup>	kHz	4/8/12/16			-	
Maks. częstotliwość wyjściowa przy $f_s = 4/8/12/16$ kHz	Hz	400/800/1200/1600			-	
Możliwość montażu w szafce o głębokości do:	mm	300	400	400		
Styczniki napięcia sieciowego		zewewnętrzne		-	wewnętrzne	
Klucz rezystora upływowego		wewnętrzny	opcja - wewnętrzny	-	wewnętrzny	
Rezystor upływowy		wewnętrzny (opcja: zewnętrzny)	zewewnętrzny	-	wewnętrzny	
Opcja tworzenia kombinacji modułu zasilający przekształtnik		tak	tak	tak	-	
Napięcie sterujące 24 V DC		zewewnętrzne (opcja: wewnętrzne)	wewnętrzne lub zewewnętrzne	zewewnętrzne		
Klasa ochrony		IP 20				
Wysoką bezwzględna miejsca instalacji osi	m	1000 n.p.m., dopuszczalne przekroczenie do 4 000				
Temperatura otoczenia	°C	0 ... +40, dopuszczalne przekroczenie do + 55				
Wilgotność względna powietrza	%	5 ... 95 (zgodnie z normą EN 61800-5-1), kondensacja pary niedozwolona				
Stopień zanieczyszczenia		2 (zgodnie z normą EN 61800-5-1),				
System chłodzenia		Chłodzenie powietrzne				
Znak CE		Zgodny z dyrektywą niskonapięciową 73/23/EEC oraz dyrektywą EMC 89/336/EEC				
Certyfikacja		UL, cUL				
Kompatybilność elektromagnetyczna		zgodnie z normą EN 61800-3				

Wszystkie dane dla parametrów nominalnych przy napięciu sieci zasilającej 3 AC 400 V i przy częstotliwości przełączania 4 kHz

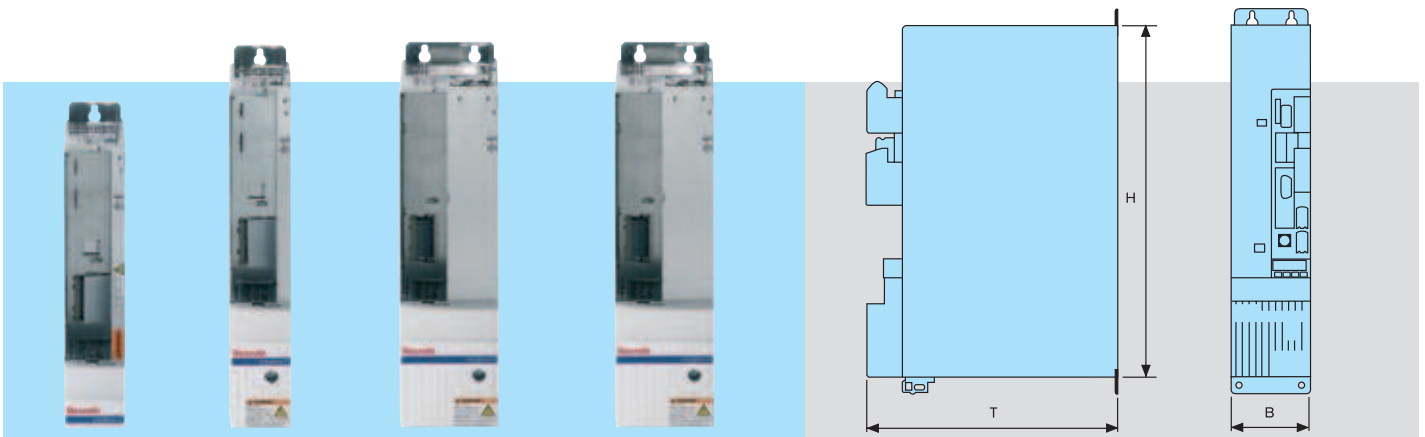
<sup>1)</sup> Dla HMD01 tylko do 8kHz

# IndraDrive C– kompaktowe moduły zasilające HCS02

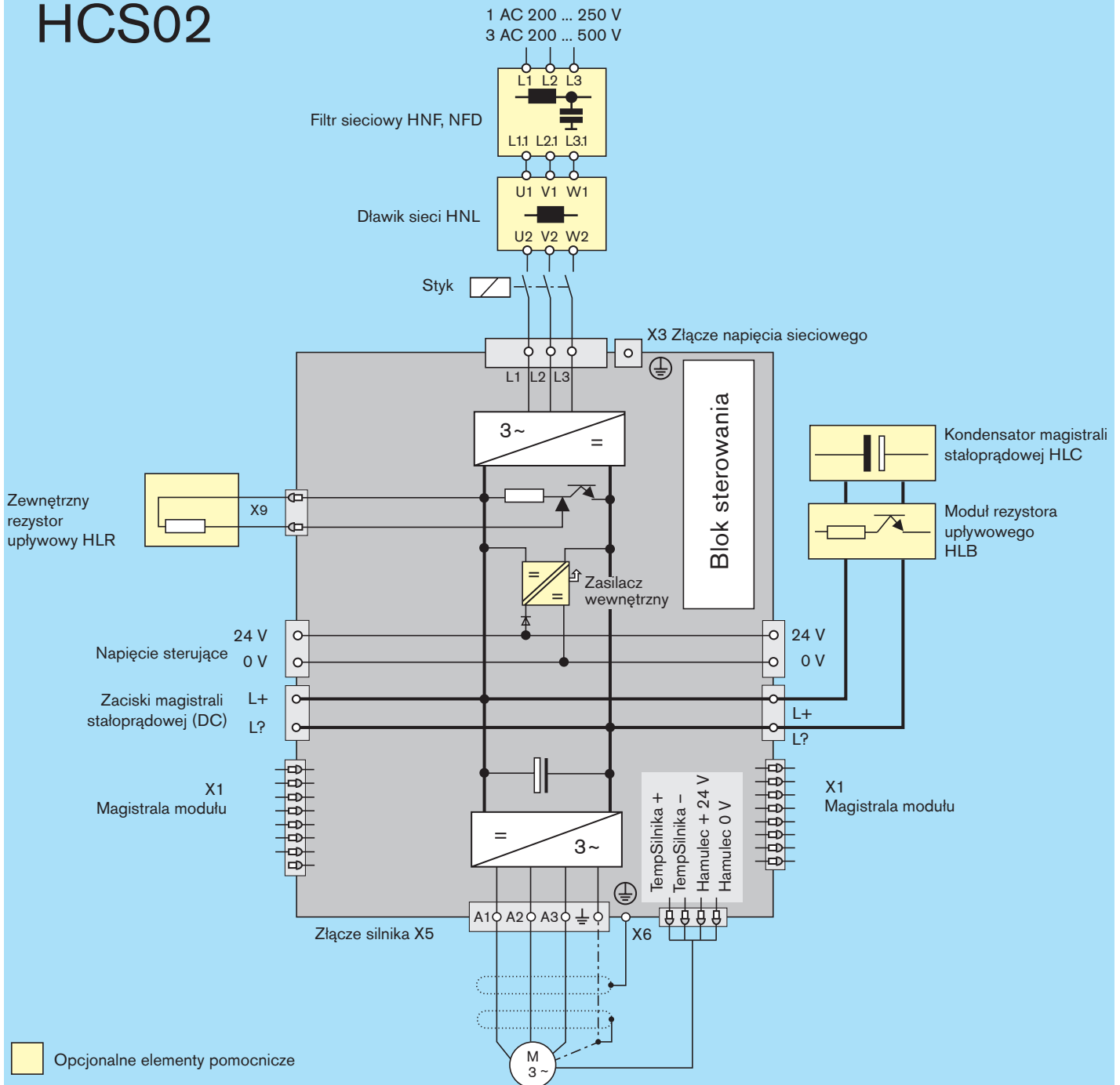
		Przetworniki			
Modele z wbudowanym zasilaniem części sterującej bez dodatkowych opcji		HCS02.1E-W0012 -A-03-NNNV -A-03-NNNN	HCS02.1E-W0028 -A-03-NNNV -A-03-NNNN	HCS02.1E-W0054 -A-03-NNNV -A-03-NNNN	HCS02.1E-W0070 -A-03-NNNV -A-03-NNNN
<b>Parametry robocze</b>					
Prąd ciągły	A	4,5	11,3	20,6	28,3
Prąd maksymalny	A	11,5	28,3	54	70,8
Ciągła moc wyjściowa bez dławika /z dławikiem	kW	2,1/2,1	5,1/5,1	7/10	9/14
Maksymalna moc wyjściowa bez dławika /z dławikiem	kW	5/5	8/10	12/16	14/19
Napięcie sieci zasilającej	V	3 AC 200 ... 500, 1 AC 200 ... 250 ( $\pm 10\%$ )			
Ciągły prąd wejściowy pobierany z sieci zasilającej	A	6	13	19	30
Zależność wyjścia od fluktuacji sieci zasilającej:		przy $U_{LN} < 400$ V: spadek mocy o 1 % na każde 4 V zmiany napięcia sieci przy $U_{LN} > 400$ V: spadek mocy o 1 % na każde 5 V zmiany napięcia sieci			
Przyłącze do magistrali stałoprądowej <sup>1</sup>		–	•	•	•
Pojemność elektryczna magistrali stałoprądowej	$\mu$ F	135	270	405	675
Napięcie wyjściowe	V	0 ... 335 (przy napięciu na magistrali stałoprądowej DC 475 V) 0 ... 400 (przy napięciu na magistrali stałoprądowej DC 570 V) 0 ... 530 (przy napięciu na magistrali stałoprądowej DC 750 V)			
<b>Rezystor upływowy</b>					
Rezystor upływowy		wewnętrzny	wewnętrzny	wewnętrzny/zewnętrzny	wewnętrzny/zewnętrzny
Maksymalny pobór mocy przy hamowaniu	kWs	1	5	9	13
Ciągła moc hamowania	kW	0.05	0.15	0.35/3.8	0.5/5.5
Maksymalna moc hamowania	kW	4	10	18	25
<b>Parametry napięcia sterującego</b>					
Napięcie sterujące, wewnętrzne	V	DC 24 (nie dotyczy zasilania hamulca silnika)			
Napięcie sterujące, zewnętrzne	V	DC $24 \pm 20\%$ (DC $24 \pm 5\%$ w przypadku zasilania hamulca silnika)			
Pobór mocy bez uwzględnienia elementów sterujących oraz hamulca silnika	W	12	14	23	23
<b>Dane mechaniczne</b>					
Szerokość W	mm	65	65	105	105
Wysokość H	mm	290		352	
Głębokość D (razem z wtyczką)	mm	265			
Masa	kg	2,9	3,8	6,7	6,8


Wszystkie dane dla parametrów nominalnych przy napięciu sieci zasilającej 3 AC 400 V i przy częstotliwości przełączania 4 kHz

<sup>1)</sup> Dla podłączenia dodatkowych modułów, takich, jak HMS, HCS, HLB, HLC



# HCS02



 Opcjonalne elementy pomocnicze

Złącze X9 nie jest wymagane dla HCS02.1E-W0012 oraz -W0028

Żadne złącze stałoprądowe (DC) nie jest używane dla HCS02.1E-W0012

W przypadku stosowania filtrów linii HNF oraz NFD, maksymalne napięcie wejściowe wynosi 3 AC 480 V

# IndraDrive C– kompaktowe moduły zasilające HCS03

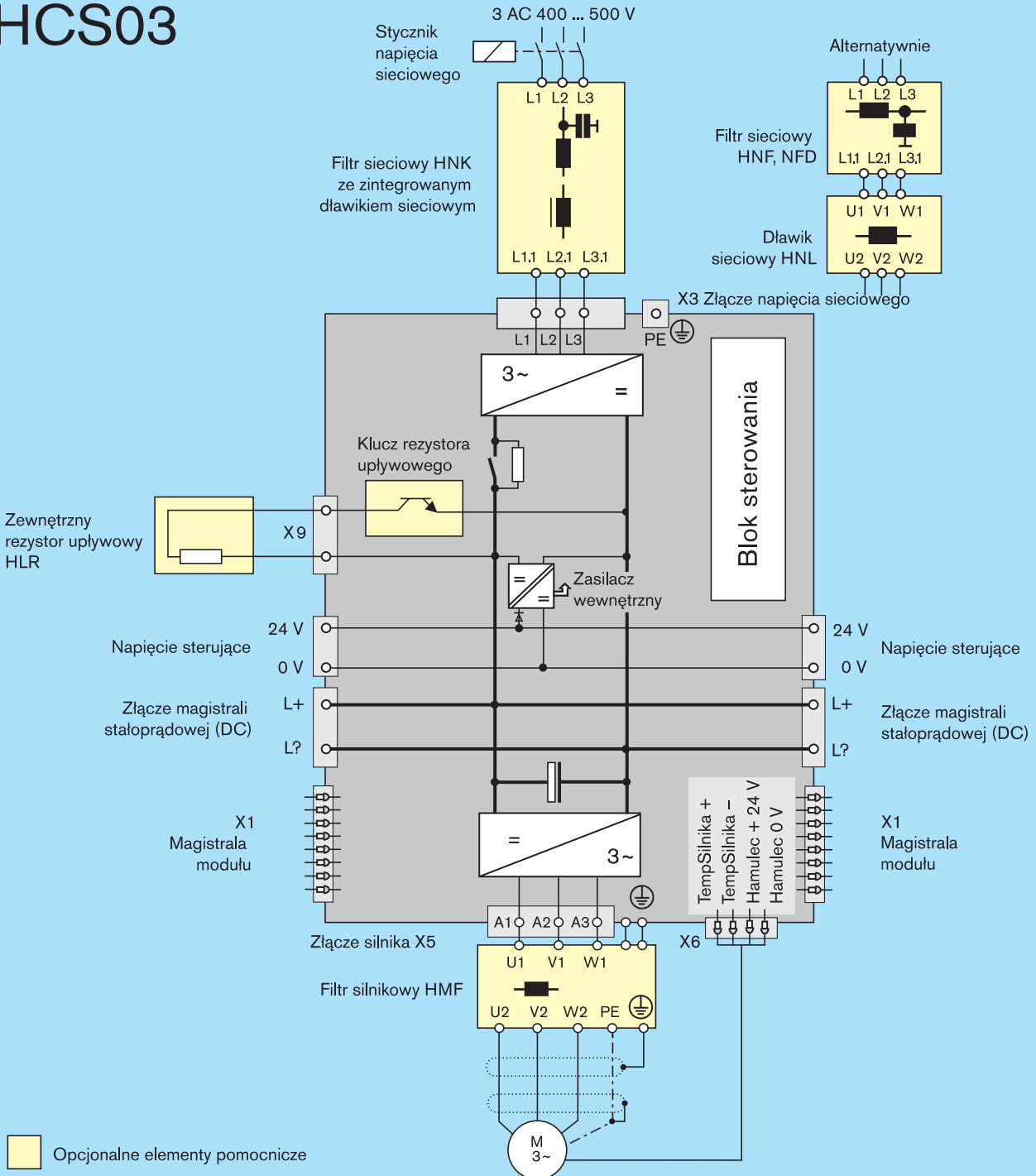
Modele z wbudowanym zasilaczem części sterującej ze zintegrowanym kluczem rezystora upływowego i wbudowanym zasilaniem części sterującej		Moduły zasilające				
		HCS03.1E-W0070 -A-05-NNBV -A-05-NNNV	HCS03.1E-W0100 -A-05-NNBV -A-05-NNNV	HCS03.1E-W0150 -A-05-NNBV -A-05-NNNV	HCS03.1E-W0210 -A-05-NNBV -A-05-NNNV	HCS03.1E-W0350 -A-05-NNBV -A-05-NNNV
<b>Parametry robocze</b>						
Prąd ciągły	A	45	73	95	145	210
Prąd maksymalny	A	70	100	150	210	350
Ciągła moc wyjściowa	kW	25	42	56	85	125
Maksymalna moc wyjściowa	kW	40	59	89	124	180
Napięcie sieci zasilającej	V	3 AC 400 ... 500 (+10%/-15%)				
Ciągły prąd wejściowy pobierany z sieci zasilającej	A	50	80	106	146	220
Zależność wyjścia od fluktuacji sieci zasilającej:		przy $U_{LN} < 400$ V: spadek mocy o 1 % na każde 4 V zmiany napięcia sieci				
Przyłącze do magistrali stałoprądowej (DC) <sup>1)</sup>		•	•	•	•	•
Pojemność elektryczna magistrali stałoprądowej	μF	940	1440	1880	4700	
Napięcie wyjściowe	V	0 ... 335 (przy napięciu na magistrali stałoprądowej DC 475 V) 0 ... 400 (przy napięciu na magistrali stałoprądowej DC 570 V) 0 ... 530 (przy napięciu na magistrali stałoprądowej DC 750 V)				
<b>Rezystor upływowy</b>						
Ciągła moc hamowania	kW	13,2	18,9	25,2	42,6	55
Maksymalna moc hamowania	kW	42	63	97	137	180
<b>Parametry napięcia sterującego</b>						
Napięcie sterujące, wewnętrzne	V	DC 24 (nie dotyczy zasilania układu hamulca silnika)				
Napięcie sterujące, zewnętrzne	V	DC 24 ± 20 % (DC 24 ± 5 % w przypadku zasilania hamulca silnika)				
Pobór mocy bez uwzględnienia elementów sterujących oraz hamulca silnika	W	22,5	25	25	30	wkrótce dostępne
<b>Dane mechaniczne</b>						
Szerokość W	mm	125	225	225	350	wkrótce dostępne
Wysokość H	mm	440	440	440	440	440
Głębokość D (razem z wtyczką)	mm	315	315	315	315	315
Masa	kg	13	20	20	38	wkrótce dostępne

Wszystkie dane dla parametrów nominalnych przy napięciu sieci zasilającej 3 AC 400 V i przy częstotliwości przełączania 4 kHz

<sup>1)</sup> Dla podłączenia dodatkowych modułów, takich, jak HMS, HCS,



# HCS03



W przypadku stosowania filtrów linii HNF, maksymalne napięcie wejściowe wynosi 3 AC 480 V

# IndraDrive M – Modułowe przekształtniki HMS01 i HMD01

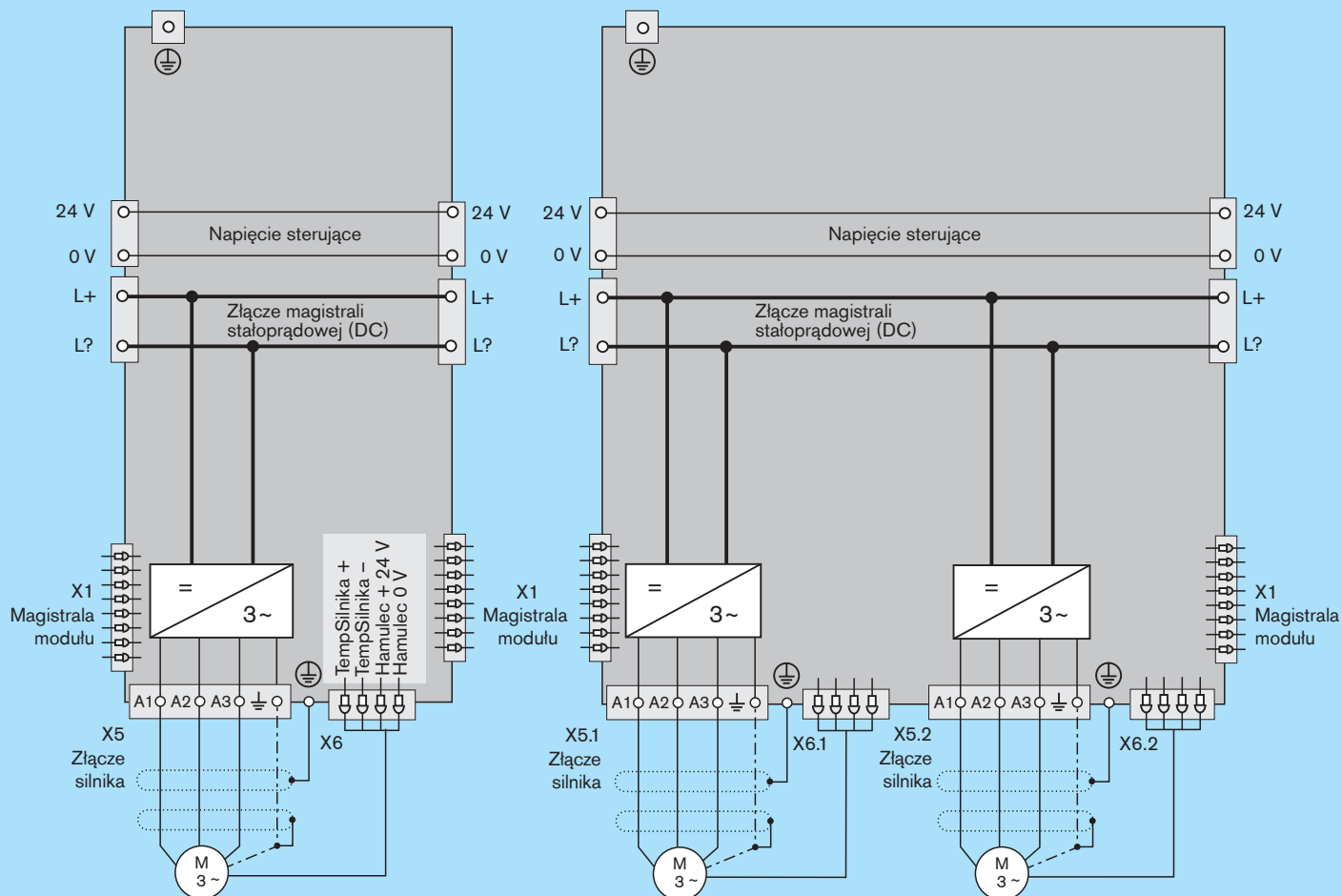
		Przekształtniki jednoosiowe						Przekształtniki dwuosiowe		
Modele bez dodatkowych opcji		HMS01.1N-W0020-A-07-NNNN	HMS01.1N-W0036-A-07-NNNN	HMS01.1N-W0054-A-07-NNNN	HMS01.1N-W0070-A-07-NNNN	HMS01.1N-W0150-A-07-NNNN	HMS01.1N-W0210-A-07-NNNN	HMD01.1N-W0012-A-07-NNNN	HMD01.1N-W0020-A-07-NNNN	HMD01.1N-W0036-A-07-NNNN
<b>Parametry robocze</b>										
Prąd ciągły	A	12,1	21,3	35	42,4	100	150	7	10	20
Prąd maksymalny	A	20	36	54	70	150	210	12	20	36
Napięcie wyjściowe	V	0 ... 335 (przy napięciu na magistrali stałoprądowej DC 475 V) 0 ... 400 (przy napięciu na magistrali stałoprądowej DC 570 V) 0 ... 530 (przy napięciu na magistrali stałoprądowej DC 750 V)								
<b>Parametry napięcia sterującego</b>										
Napięcie sterujące, zewnętrzne	V	DC 24 ± 20 % (DC 24 ± 5 % w przypadku zasilania hamulca silnika)								
Pobór mocy	W	10,1	15,1	9,6	16,1	22,8	72,0	16,6	16,6	10,8
<b>Dane mechaniczne</b>										
Szerokość W	mm	50	50	75	100	150	200	50	50	75
Wysokość H	mm	440								
Głębokość D (razem z wtyczką)	mm	309								
Masa	kg	5,3	5,3	6,7	7,9	12,7	18,4	5,5	5,7	7,5

Wszystkie dane dla parametrów nominalnych przy napięciu sieci zasilającej 3 AC 400 V i przy częstotliwości przełączania 4 kHz



# HMS01

# HMD01



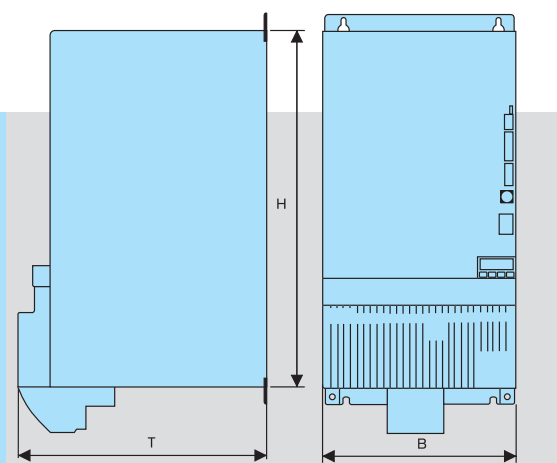
# IndraDrive M – zasilacze HMV01

Modele bez dodatkowych opcji	Zasilacze bez zwrotu energii do sieci			Zasilacze ze zwrotem energii do sieci				
	HMV01.1E-W0030-A-07-NNNN	HMV01.1E-W0075-A-07-NNNN	HMV01.1E-W0120-A-07-NNNN	HMV01.1R-W0018-A-07-NNNN	HMV01.1R-W0045-A-07-NNNN	HMV01.1R-W0065-A-07-NNNN	HMV01.1R-W0120-A-07-NNNN	
<b>Parametry robocze</b>								
Ciągła moc wyjściowa bez dławika /z dławikiem	kW	18/30	45/75	72/120	-/18	-/45	-/65	-/120
Maksymalna moc wyjściowa	kW	45	112	180	45	112	162	wkrótce dostępne
Napięcie sieci zasilającej	V	3 AC 400 ... 480 (+10/-15%)						
Ciągły prąd wyjściowy pobierany z sieci zasilającej	A	50	125	200	30	70	100	wkrótce dostępne
Zależność wyjścia od fluktuacji sieci zasilającej:		przy $U_{LN} < 400$ V: spadek mocy o 1 % na każde 4 V zmiany napięcia sieci						
		przy $U_{LN} > 400$ V: wzmocnienie mocy o 1 % na każde 4 V zmiany napięcia sieci			przy $U_{LN} > 400$ V: brak wzmocnienia mocy			
Pojemność elektryczna magistrali stałoprądowej	$\mu$ F	1410	3760	5640	705	1880	2820	wkrótce dostępne
Zakres napięć dla magistrali stałoprądowej (DC)	V	DC 435 ... 710			DC 750 (regulowane)			
<b>Rezystor upływowy</b>								
Rezystor upływowy		wewnętrzny						
Maksymalny pobór mocy przy hamowaniu	kWs	100	250	500	80	100	150	wkrótce dostępne
Ciągła moc hamowania	kW	1,5	2,0	2,5	0,4	0,4	0,4	wkrótce dostępne
Maksymalna moc hamowania	kW	36	90	130	36	90	130	wkrótce dostępne
<b>Parametry napięcia sterującego</b>								
Napięcie sterujące, zewnętrzne	V	DC $24 \pm 20$ % (DC $24 \pm 5$ % w przypadku zasilania hamulca silnika)						
Pobór mocy	W	25	35	50	32	38	98	wkrótce dostępne
<b>Dane mechaniczne</b>								
Szerokość W	mm	150	250	350	175	250	350	wkrótce dostępne
Wysokość H	mm	440						
Głębokość D (razem z wtyczką)	mm	309						
Masa	kg	13,5	22	32	13,5	20	31	wkrótce dostępne

W przypadku HMV01.1R dane dotyczące ciągłej mocy wyjściowej oraz maksymalnej mocy wyjściowej odnoszą się do trybu sprzężenia zwrotnego ze zwrotem energii do sieci

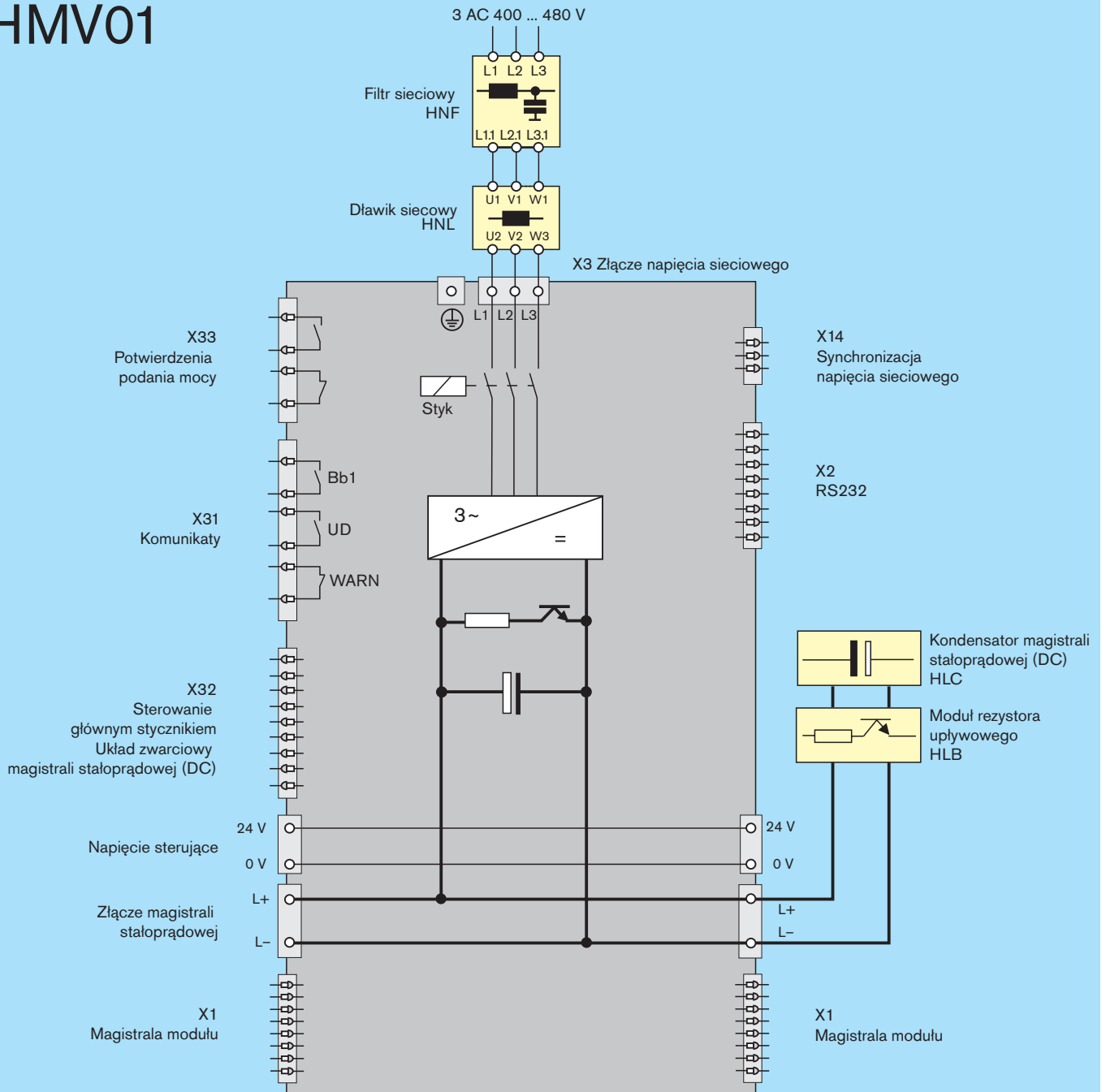
Wszystkie dane dla parametrów nominalnych przy napięciu sieci zasilającej 3 AC 400 V

Opcja podłączenia dodatkowych elementów, takich, jak HLB, HLC, itp.





# HMV01



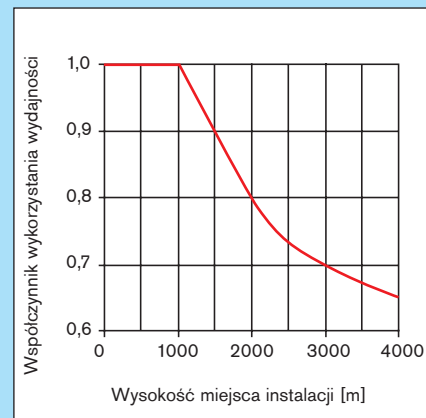
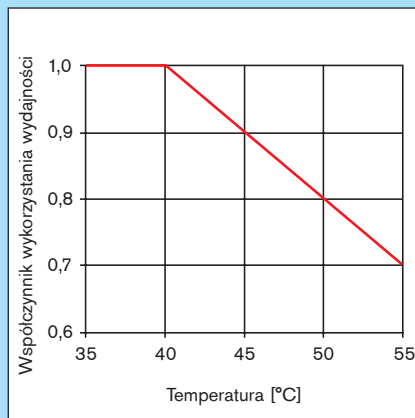
Opcjonalne elementy pomocnicze

Dławik sieciowy HNL Jest zawsze wymagany dla modelu HMV01.1R  
Złącze X14 tylko dla modelu HMV01.1R

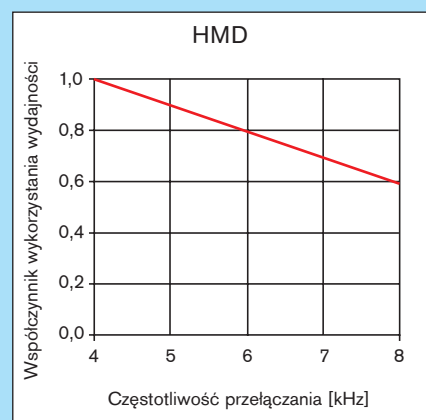
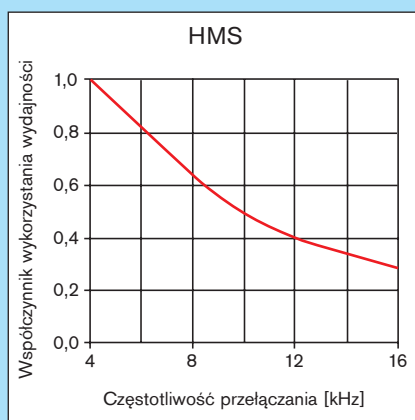
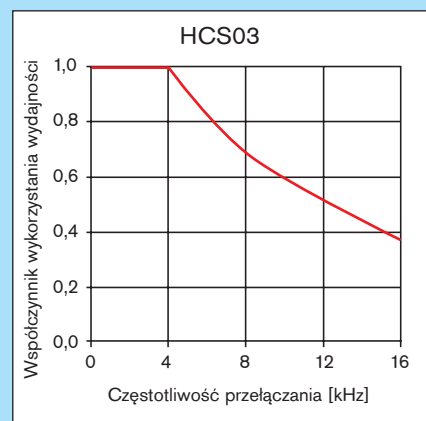
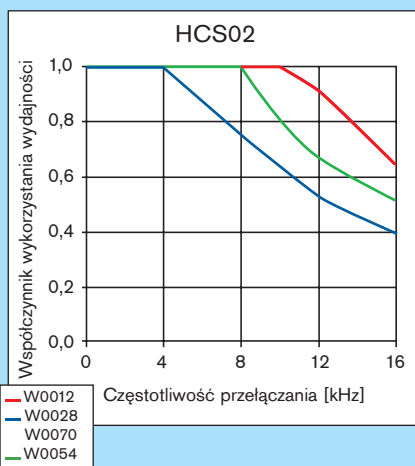
# Przekroczenie parametrów nominalnych w różnych warunkach pracy

Jeśli warunki w miejscu instalacji różnią się od parametrów nominalnych, to parametry modułów mocy spadają zgodnie z wartością współczynnika wykorzystania. Zmiana dotyczy:

- Prądu ciągłego
- Ciągłej mocy wyjściowej magistrali stałoprądowej (DC)
- Ciągłej mocy hamowania



W porównaniu do pracy z częstotliwością przełączania 4 kHz, prądy wyjściowe modułów mocy zmniejszają się przy wyższych częstotliwościach przełączania. Współczynniki wykorzystania typowe dla konkretnych zastosowań można odczytać z wykresów obok.

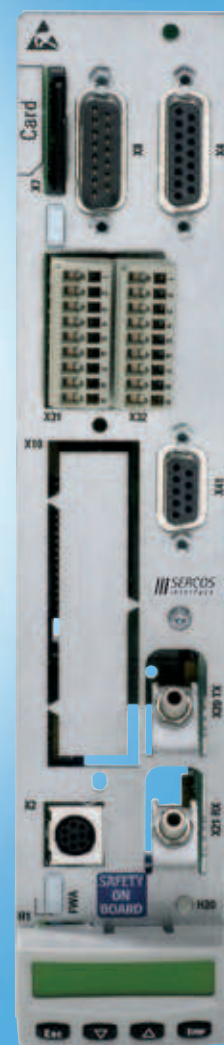
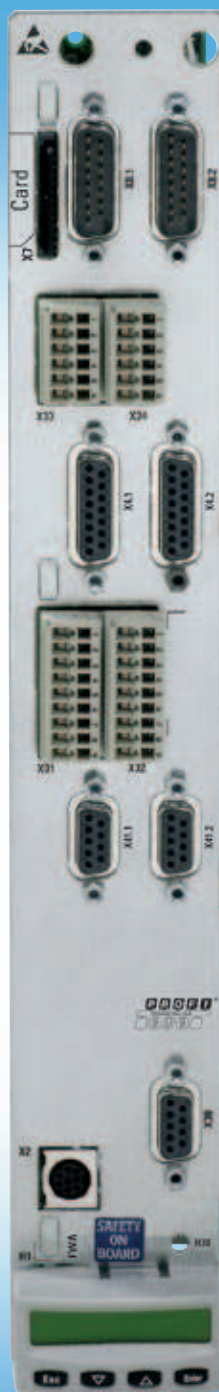
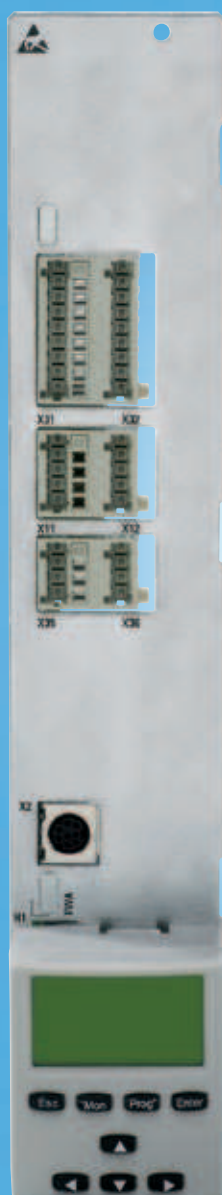




**Rexroth**

IndraDrive M

# Rexroth IndraDrive – moduły sterujące





## Skalowalne parametry robocze i zakres funkcji

- ▮ Indywidualne rozwiązania dla aplikacji standardowych i zaawansowanych
- ▮ Logika sterowania przemieszczeniami Motion Logic zintegrowana z innowacyjnymi funkcjami technologicznymi
- ▮ Otwarte interfejsy umożliwiające stosowanie na całym świecie
- ▮ Certyfikowana technika bezpieczeństwa

# Twoje korzyści

Jesteśmy w stanie dostarczyć moduły optymalnie dopasowane, zarówno dla standardowych jak i bardziej złożonych zastosowań. Zintegrowana logika sterowania przemieszczeniami Motion Logic, rozmaite funkcje technologiczne, certyfikowana technika bezpieczeństwa oraz standaryzowane interfejsy zapewniają wszystko, czego tylko można zapragnąć.

### Podstawowe moduły sterujące BASIC – standardowa wydajność i funkcjonalność

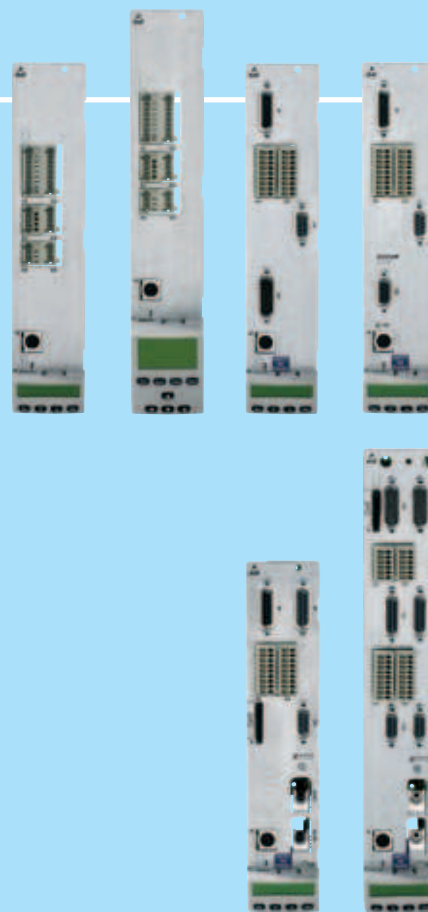
Te moduły sterujące zapewniają oszczędne rozwiązania dla wszelkich standardowych aplikacji, gdzie stawiane są umiarkowane wymagania w zakresie wydajności systemu i elastyczności interfejsu. Standardowy interfejs sprzężeniowy dla silników IndraDyn jest umieszczony wprost na płytce modułu BASIC. Moduły BASIC UNIVERSAL posiadają jedno dodatkowe gniazdo krawędziowe umożliwiające rozbudowę systemu.

Możliwy jest wybór spośród następujących podstawowych modułów sterujących BASIC:

- BASIC OPEN LOOP (otwarta pętla)
- BASIC ANALOG (moduł analogowy)
- BASIC PROFIBUS
- BASIC SERCOS
- BASIC UNIVERSAL – jednoosiowy
- BASIC UNIVERSAL – dwuosiowy

### Zaawansowane moduły sterujące ADVANCED – maksymalna elastyczność i wydajność

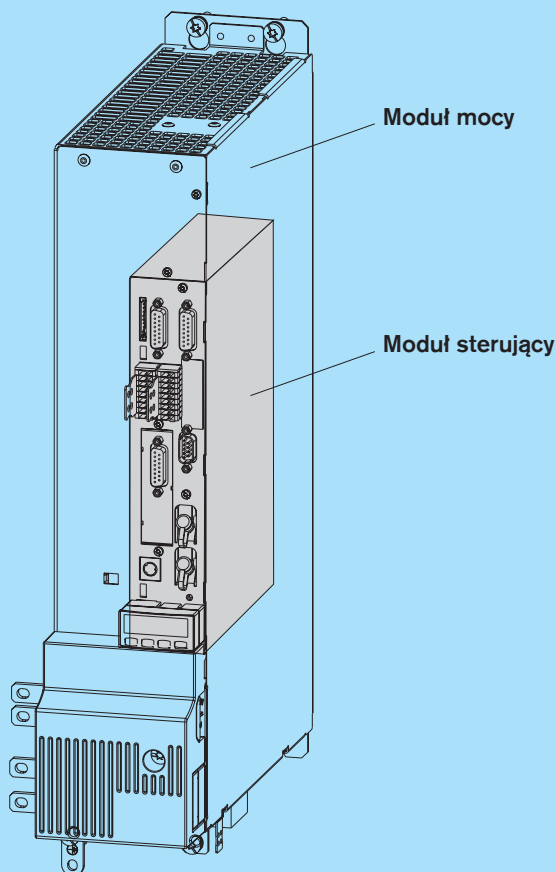
Te moduły sterujące spełniają najwyższe wymagania w zakresie wydajności pracy. Praktycznie każde zadanie można rozwiązać przy zastosowaniu szerokiego wachlarza interfejsów komunikacyjnych i sprzężeń zwrotnych, a także używać cyfrowych i analogowych wejść i wyjść.



# IndraDrive – skalowalne parametry robocze i zakres funkcji

Wszystkie moduły sterujące IndraDrive – począwszy od prostych przebiegów częstotliwości aż do złożonych napędów serwo sterowania z wbudowaną logiką Motion Control – są kompatybilne z modułami IndraDrive C oraz przetłacznikami IndraDrive M.

Moduły sterujące różnią się pod względem wydajności, realizowanych funkcji oraz konfiguracji. W połączeniu z różnymi wersjami wbudowanego oprogramowania (firmware) oraz pulpitemi sterowniczymi, spełniają wymagania każdego wymyślnego rozwiązania. Elastyczna koncepcja systemu umożliwia korzystanie z całego szeregu opcji w przypadku konieczności dostosowania sterowania do konkretnych aplikacji, zapewniając za każdym razem rozwiązania optymalne pod względem technicznym i ekonomicznym.



Przeгляд	Jednoosiowy BASIC OPEN LOOP	Jednoosiowy BASIC ANALOG	Jednoosiowy BASIC PROFIBUS	Jednoosiowy BASIC SERCOS	Jednoosiowy BASIC UNIVERSAL	Dwuosiowy BASIC UNIVERSAL	Jednoosiowy ADVANCED
<b>Komunikacja modułu sterującego</b>							
Analogowo /cyfrowa dla pracy w otwartej pętli	●	–	–	–	–	–	–
Interfejs analogowy	–	●	–	–	–	–	○ <sup>1)</sup>
Interfejs równoległy	–	–	–	–	○	○	○
PROFIBUS DP	–	–	●	–	○	○	○
Interfejs SERCOS	–	–	–	●	○	○	○
CANopen	–	–	–	–	○	–	○
DeviceNet	–	–	–	–	○	–	○
PROFINet IO	–	–	–	–	○	○	○
<b>Konfiguracje</b>							
Opcja 1	–	● <sup>2)</sup>	● <sup>2)</sup>	● <sup>2)</sup>	● <sup>2)</sup>	●/●	●
Opcja 2	–	–	–	–	●	●/●	●
Opcja 3	–	–	–	–	–	–	●
Opcja bezpieczeństwa	–	●	●	●	●	●/●	●
Gniazdo dla karty multimedialnej (MultiMediaCard)	–	–	–	–	●	●	●

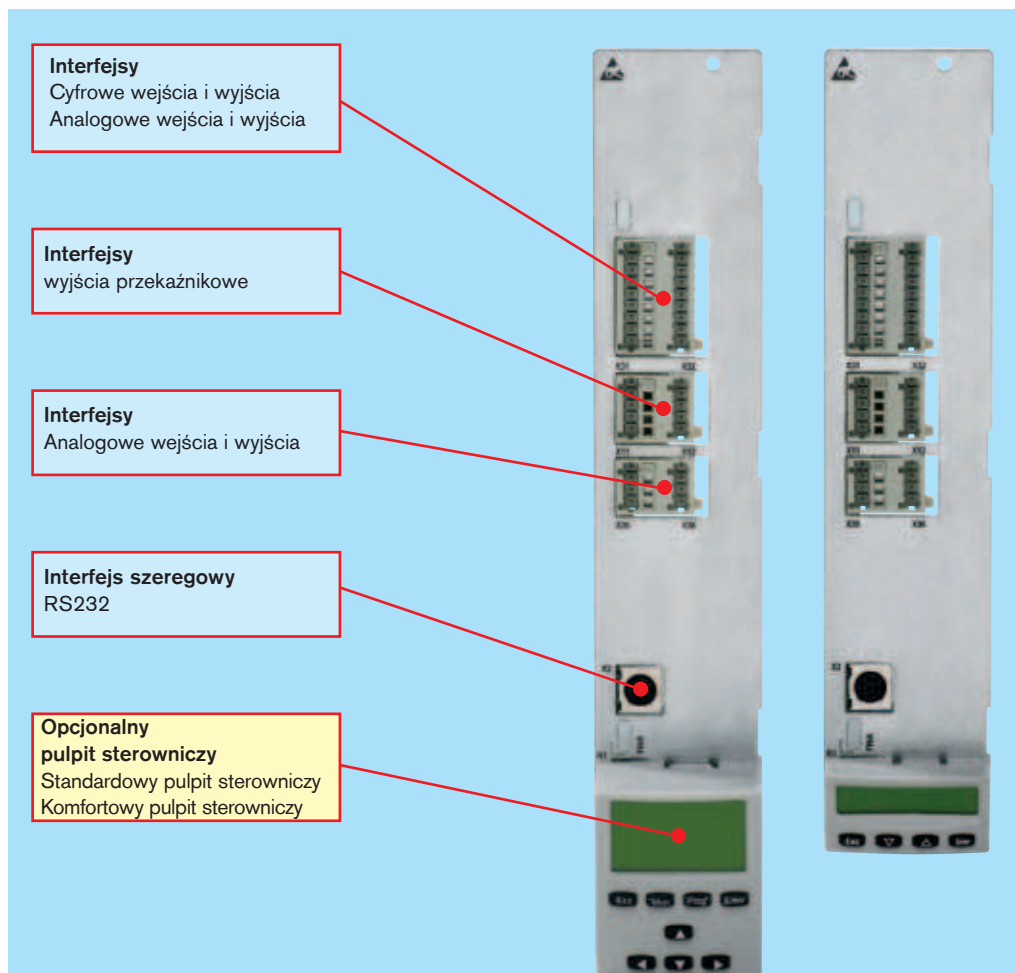
Opcje	Jednoosiowy BASIC OPEN LOOP	Jednoosiowy BASIC ANALOG	Jednoosiowy BASIC PROFIBUS	Jednoosiowy BASIC SERCOS	Jednoosiowy BASIC UNIVERSAL	Dwuosiowy BASIC UNIVERSAL	Jednoosiowy ADVANCED
<b>Interfejsy enkoderów silnikowych</b>							
Silniki IndraDyn MSK, MAD i MAF Hiperface, 1 Vpp oraz 5 V TLL 3)	-	●	●	●	●	○	○
Silniki MHD, MKD i MKE	-	-	-	-	○	○	○
EnDat 2.1, 1 Vpp oraz 5 V TTL 4)	-	-	-	-	○	○	○
<b>Opcje bezpieczeństwa zgodne z normą EN 954-1</b>							
Blokowanie rozruchu zgodnie z EN 954-1, Kat. 3 dla uniemożliwienia niezamierzonego uruchomienia	-	○	○	○	○	○	○
Technika bezpieczeństwa zgodna z EN 954-1, Kat. 3	-	-	-	-	-	○	○
<b>Rozszerzenia</b>							
Rozszerzenie wejść /wyjść analogowych	-	-	-	-	○	○	○
Rozszerzenie wejść /wyjść cyfrowych	-	-	-	-	-	-	○
Cyfrowe wejścia /wyjścia oraz interfejsu SSI	-	-	-	-	-	-	○
Komunikacja skrośna (punkt – punkt)	-	-	-	-	-	-	○
<b>Moduł programowy</b>							
Karta multimedialna (MultiMediaCard)	-	-	-	-	○	○	○
<b>Pulpit sterowniczy</b>							
Standardowy	●	●	●	●	●	●	●
Komfortowy	○	○	○	○	○	○	○

Dane techniczne	Jednoosiowy BASIC OPEN LOOP	Jednoosiowy BASIC ANALOG	Jednoosiowy BASIC PROFIBUS	Jednoosiowy BASIC SERCOS	Jednoosiowy BASIC UNIVERSAL	Dwuosiowy BASIC UNIVERSAL	Jednoosiowy ADVANCED
<b>Czas taktowania</b>							
Sterowanie prądem	μs			125			62,5
Sterowanie prędkością	μs			250			125
Sterowanie położeniem	μs			500			250
<b>Częstotliwość modulacji szerokością impulsu (PWM)</b>							
4 /8 Hz	●/●	●/●	●/●	●/●	●/●	●/●	●/●
12 /16 Hz	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	●/●
<b>Wejścia /wyjścia</b>							
Wejścia cyfrowe /w tym liczba wejść, które można wykorzystać do podłączenia sond pomiarowych	8/-	5/-	5/1	5/1	5/1	14/2	7/2
Wejścia /wyjścia cyfrowe (ustawienia definiowane przez użytkownika)	-	4	3	3	3	8	4
Wejścia analogowe	2	2	-	-	-	1	1
Wyjścia analogowe	2	-	-	-	-	2	2
Wyjścia przekaźnikowe	3	1	1	1	1	1	1
<b>Interfejsy</b>							
RS 232	●	●	●	●	●	●	●
<b>Dane dla napięć sterujących</b>							
Napięcie sterujące				DC 24			
Maksymalny pobór mocy			18		24	34	26

● Standard ○ Opcja

<sup>1)</sup> W zestawie z dodatkowymi opcjami <sup>2)</sup> Interfejs sprzężenia zwrotnego dla silników IndraDyn <sup>3)</sup> Napięcie zasilania 12 V <sup>4)</sup> Napięcie zasilania 5 V

# BASIC OPEN LOOP – dla wszystkich aplikacji bez sprzężenia zwrotnego



Moduł sterujący został zaprojektowany specjalnie dla aplikacji bez sprzężenia zwrotnego i wykorzystujących funkcję falowników

Docelową prędkość może być ustawiona za pomocą wejść analogowych lub cyfrowych

Sygnaly statusu oraz komunikaty diagnostyczne są wyprowadzane za pomocą wyjść analogowych lub izolowanych wyjść przekaźnikowych.

Do uruchomienia można wykorzystać dołączalny pulpit sterowniczy typu komfort albo komputer PC z oprogramowaniem IndraWorks.

Prosta instrukcja, opisująca krok po kroku sposób zamawiania modułów sterujących typu BASIC OPEN LOOP

Opcja

**CSB01.1N-FC-NNN-NNN-NN-C-NN-FW**

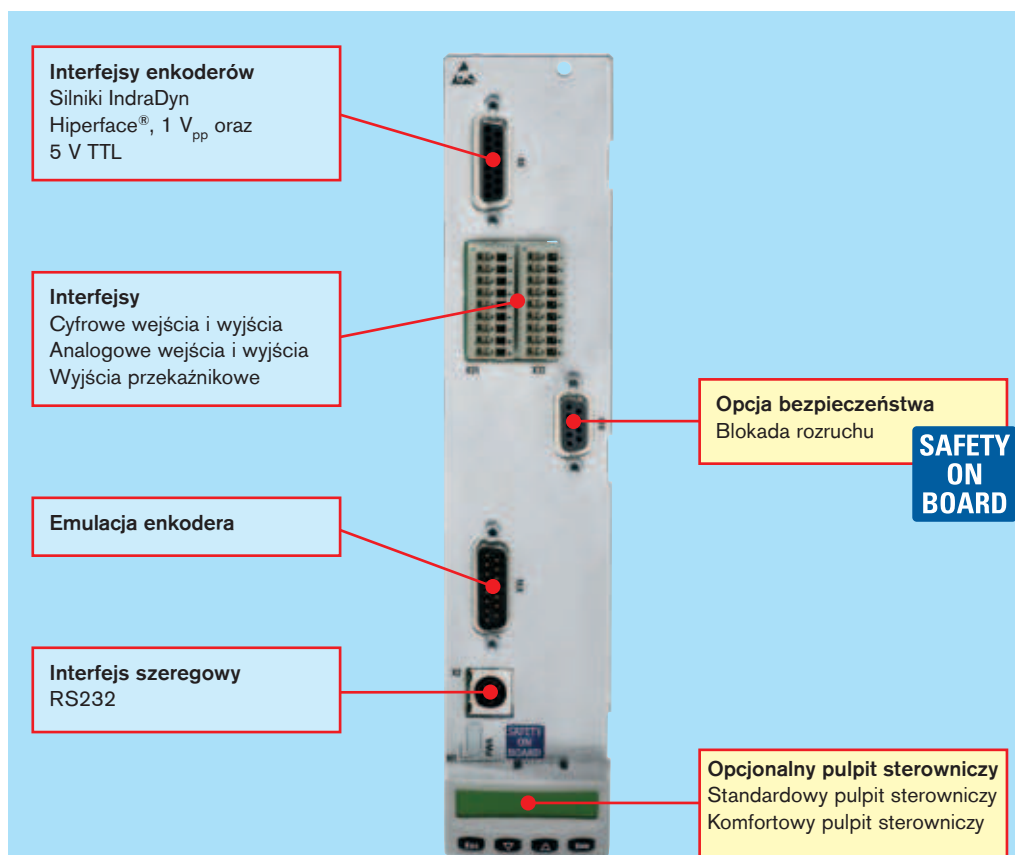
Jednoosiowa wersja BASIC

Komunikacja modułu sterującego  
FC = Interfejs falownika

Pulpit sterowniczy  
S = Standard  
C = Komfort



# BASIC ANALOG – ekonomiczne efektywna i sprawdzona technologia



Ten moduł sterujący pozwala korzystać z wielu zalet cyfrowej technologii układów napędowych zastosowanej do sterowania za pomocą tradycyjnego interfejsu analogowego  $\pm 10V$ . Co więcej, zapewniona jest dodatkowa opcja rozbudowania w dowolnym czasie całego systemu sterowania i dołożenia innych interfejsów komunikacyjnych przez wymianę modułów sterujących przy zachowaniu niezmiennego rozkładu i ustawień całej szafy sterowniczej.

Domyślna prędkość jest ustawiana za pośrednictwem wejścia analogowego. Wymiana sygnałów, takich jak „RF obroty” („Zezwolenie na sterowanie”) czy „Drive stop” („Zatrzymanie napędu”) przesyłanych pomiędzy systemem sterowania i modułem sterującym, realizowana jest za pomocą cyfrowych wejść i wyjść. Emulacja enkodera wewnątrz napędu zapewnia przekazanie do systemu sterowania informacji o rzeczywistym położeniu elementu wykonawczego. Możliwy jest wybór pomiędzy enkoderem przrostowym lub absolutnym (format SSI).

Wbudowane są właściwe interfejsy takie, jak np. Hiperface, umożliwiające podłączenie silników IndraDyn lub innych standardyzowanych enkoderów.

Prosta instrukcja, opisująca krok po kroku sposób zamawiania modułów sterujących typu BASIC ANALOG

**CSB01.1N-AN-ENS-NN-L1-S-NN-FW**

Opcja

Jednoosiowa wersja BASIC

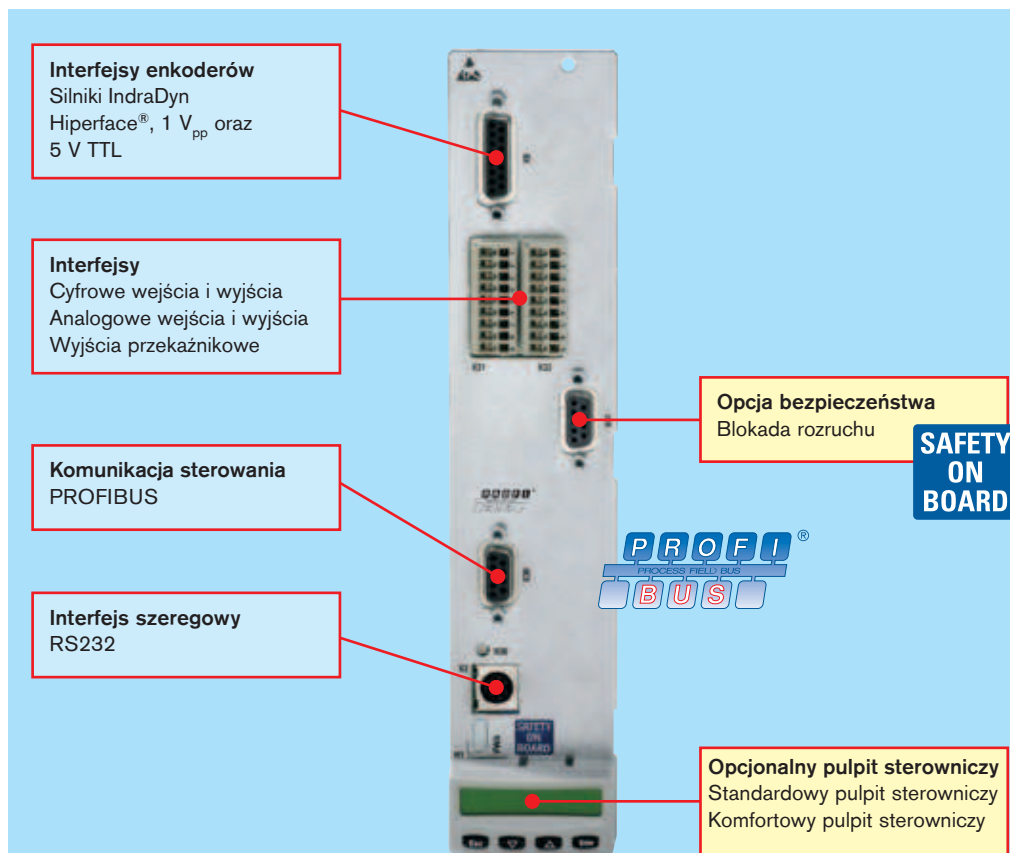
Komunikacja modułu sterującego  
AN = Interfejs analogowy

Interfejs enkodera  
ENS = silniki IndraDyn, Hiperface®, itp.

Technologia bezpieczeństwa  
L1 = z blokadą rozruchu  
NN = bez blokady rozruchu

Pulpit sterowniczy  
S = Standard  
C = Komfort

# BASIC PROFIBUS – idealny do automatyzacji zakładów przemysłowych



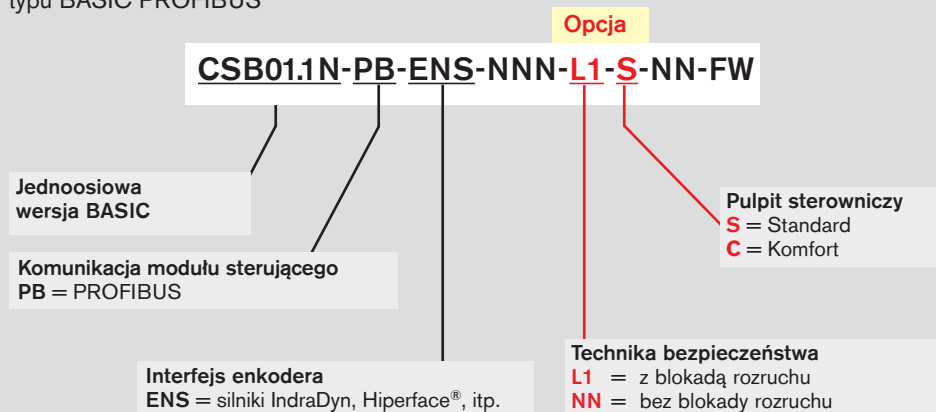
Interfejs magistrali rozproszonej PROFIBUS jest już od wielu lat z powodzeniem stosowany w zautomatyzowanych systemach produkcyjnych oraz w automatyce procesów technologicznych.

Magistrala systemowa jest medium, za pomocą którego system sterowania realizuje cykliczną wymianę informacji z użytkownikami magistrali przekazując rzeczywiste wartości parametrów, łącznie z sygnałami statusu oraz komunikatami diagnostycznymi.

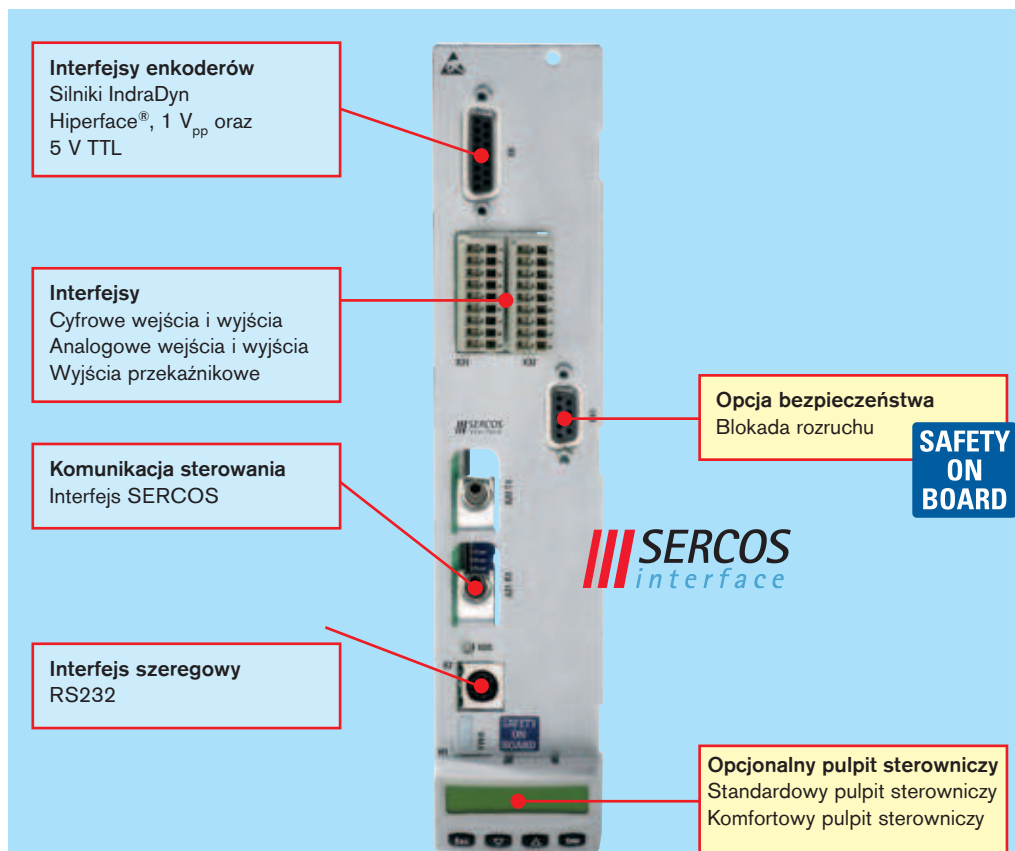
Wbudowane są właściwe interfejsy, takie jak np. Hiperface, umożliwiające podłączenie silników IndraDyn lub innych standardyzowanych enkoderów.

Uruchomienie instalacji za pomocą narzędzi inżynierskich IndraWorks jest wygodną opcją w przypadku stosowania magistrali PROFIBUS. Alternatywnie, napęd może być również uruchamiany za pomocą komfortowego pulpitu sterowniczego.

Prosta instrukcja, opisująca krok po kroku sposób zamawiania modułów sterujących typu BASIC PROFIBUS



# BASIC SERCOS – precyzyjny, ekonomiczny i efektywny



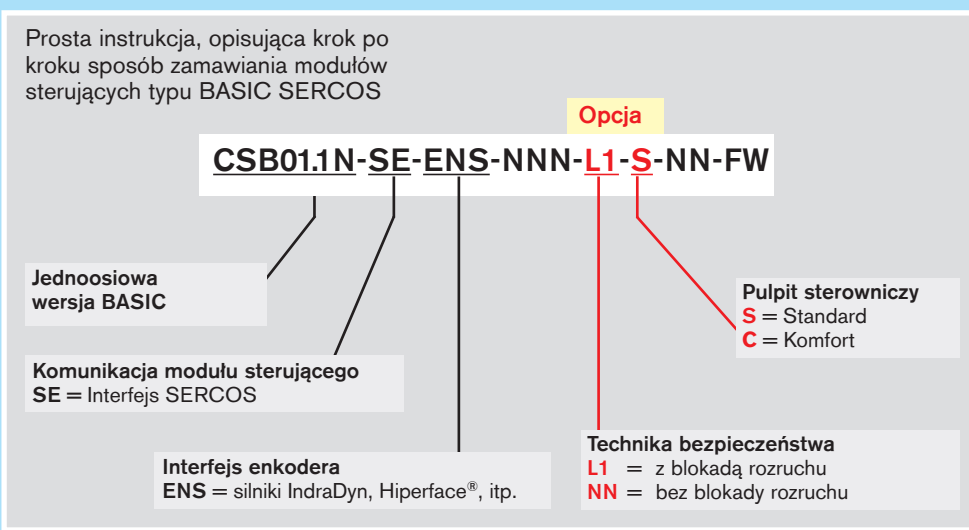
Tylko dzięki interfejsowi SERCOS<sup>1)</sup> można skorzystać ze wszystkich zalet inteligentnej cyfrowej technologii sterowania napędami. Jedną z wyróżniających cech interfejsu SERCOS jest skrajnie krótki czas cyklu komunikacyjnego, w czasie którego wszystkie docelowe i rzeczywiste wartości parametrów są przesyłane pomiędzy systemem sterowania a modułami sterowniczymi. W połączeniu z precyzyjną synchronizacją pracy wszystkich napędów, interfejs SERCOS gwarantuje maksymalną dynamikę i precyzję sterownika.

Transmisja sygnałów za pomocą światłowodów gwarantuje bezpieczną wymianę danych w czasie rzeczywistym przy minimalizacji okablowania.

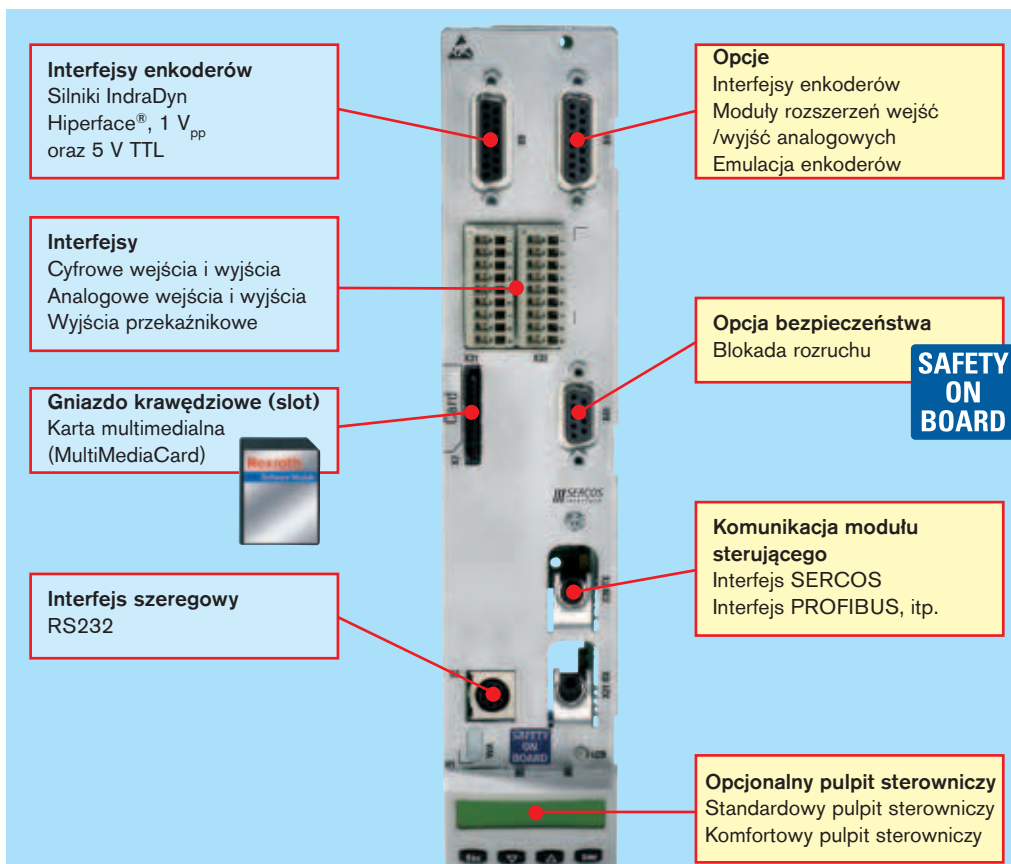
Wbudowane są właściwe interfejsy, takie jak np. Hiperface, umożliwiające podłączenie silników IndraDyn lub innych standaryzowanych enkoderów.

Jedną z wygodnych opcji uruchamiania instalacji przy użyciu narzędzi inżynierskich IndraWorks jest wykorzystanie kanału serwisowego magistrali SERCOS. Drugą możliwością jest posługiwanie się interfejsem szeregowym RS 232.

<sup>1)</sup> Interfejs SERCOS jest międzynarodowym i standaryzowanym interfejsem do sterowania napędami (IEC 61491 /EN 61491) i zapewnia maksymalną kompatybilność cyfrowych napędów oraz układów sterowania wytwarzanych przez rozmaitych producentów przy jednoczesnym maksymalnym wykorzystaniu odpowiednich właściwości wyrobów.



# BASIC UNIVERSAL jednoosiowy – elastyczny dla rozwiązań dostosowanych do potrzeb klienta



Bez względu na rodzaj preferowanego protokołu komunikacyjnego używanego do sterowania, BASIC UNIVERSAL oferuje szeroki zakres interfejsów odpowiadających standardom przemysłowym. W rezultacie ten moduł sterujący doskonale nadaje się do całego szeregu zastosowań i dla wszystkich branż.

Wbudowane są właściwe interfejsy, takie jak np. Hiperface, umożliwiające podłączenie silników IndraDyn lub innych standaryzowanych enkoderów. Co więcej, ten moduł sterujący posiada dodatkowe gniazdo do podłączenia innego enkodera, podłączenia modułu rozszerzeń analogowych wejść /wyjść lub do wysyłania generowanych sygnałów emulowanego enkodera.

Dodatkowa, dołączana karta multimedialna (MultiMediaCard) pozwala na realizację opcji prostej transmisji lub też powielania parametrów napędy związanych z osiami. Ta sama karta może być również użyta do rozbudowania pamięci dla zintegrowanej z napędem logiki sterowania przemieszczeniami Motion Logic (opcja wbudowanego oprogramowania).

Do uruchamiania można używać podłączanego komfortowego pulpitu sterowniczego albo komputera PC z zainstalowanym oprogramowaniem narzędzi inżynierskich IndraWorks.

Prosta instrukcja, opisująca krok po kroku sposób zamawiania modułów sterujących typu BASIC UNIVERSAL

Opcja

**CSB01.1C-SE-ENS-NNN-L1-S-NN-FW**

Jednoosiowa wersja  
BASIC UNIVERSAL

**Komunikacja modułu sterującego**

**SE** = Interfejs SERCOS  
**PB** = PROFIBUS  
**PL** = Interfejs równoległy  
**CO** = CANopen, DeviceNet  
**ET** = PROFINet IO  
**NN** = brak

**Interfejs enkodera**

**ENS** = IndraDyn-Motoren, Hiperface® usw.

**Pulpit sterowniczy**

**S** = Standard  
**C** = Komfort

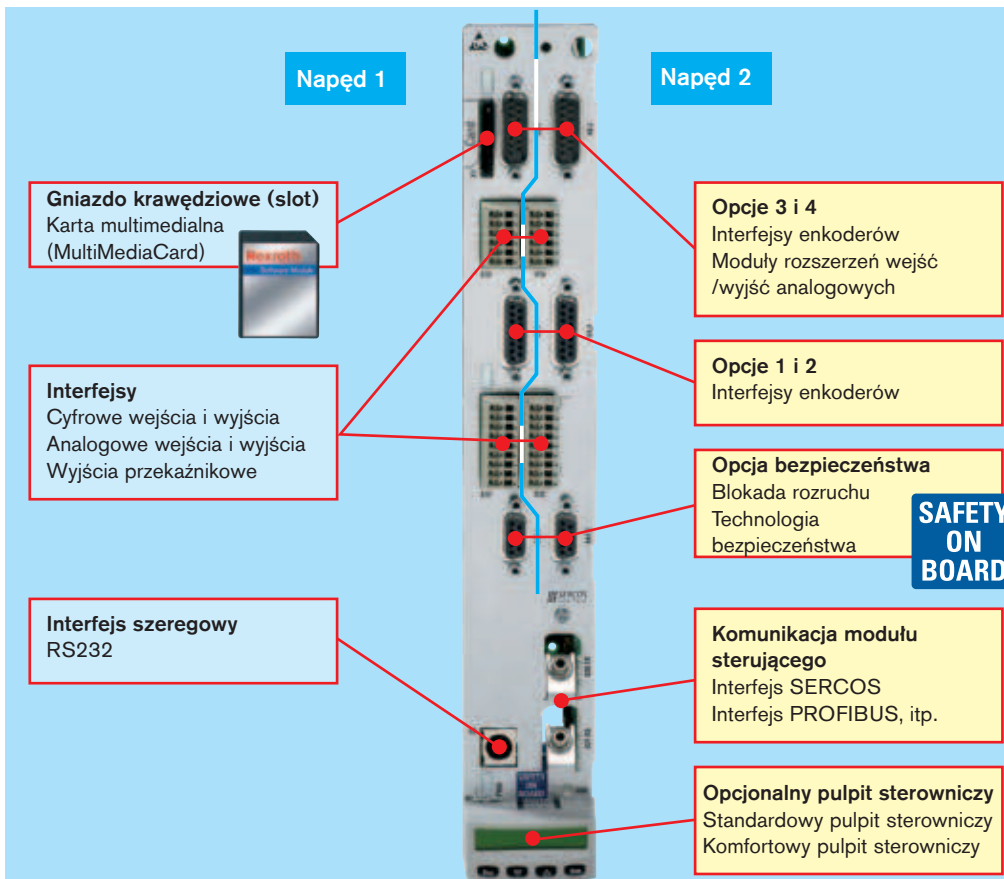
**Technologia bezpieczeństwa**

**L1** = z blokadą rozruchu  
**NN** = bez blokady rozruchu

**Opcje**

**ENS** = silniki IndraDyn, Hiperface®, itp.  
**EN1** = silniki MKW., MKD, MKE  
**EN2** = EnDat 2.1, 1 V<sub>pp</sub>, 5 V TTL  
**MA1** = Rozszerzenia wejść /wyjść analogowych  
**MEM** = emulacja enkodera  
**NNN** = brak

# BASIC UNIVERSAL dwuosioowy – elastyczny niezawodny i zajmujący mało miejsca



Wiele osi ruchu oraz ograniczona przestrzeń miejsca instalacji – to typowe wymagania, które można spełnić w kompetentny i oszczędny sposób stosując dwuosioowy moduł sterujący BASIC UNIVERSAL. W ramach pojedynczego dwuosioowego modułu BASIC UNIVERSAL zaimplementowane są wszystkie funkcje cyfrowego sterowania dwoma osiami. Korzyścią jest fakt, że przy bardzo surowych ograniczeniach przestrzeni roboczej można w ramach jednego modułu połączyć sterowanie wieloma napędami, dzięki czemu zmniejsza się powierzchnia zajmowana przez szafę sterowniczą.

Dzięki certyfikowanej technice bezpieczeństwa zgodnej z normą EN 954-1, Kategoria 3, zapewniona jest skuteczna ochrona zarówno maszyn i urządzeń, jak i obsługi. Moduł sterujący posiada zintegrowane funkcje bezpieczeństwa, takie jak „Safe stop” („Bezpieczne zatrzymanie”) oraz „Safe motion” („Bezpieczny ruch”) zaimplementowane bezpośrednio w napędzie. Takie rozwiązania zwiększają niezawodność, przy jednoczesnych oszczędnościach na elementach monitorujących i minimalizacji prac instalacyjnych. W zakresie komunikacji z modulem sterującym można wybierać pomiędzy interfejsami SERCOS, PROFIBUS oraz PROFINET IO. W celu zaspokojenia specyficznych wymagań poszczególnych indywidualnych aplikacji, IndraDrive oferuje dodatkowe opcje umożliwiające podłączenie rozmaitych układów sprzężenia zwrotnego, podłączenie rozszerzających modułów wejść /wyjść analogowych lub wysyłanie emulowanych sygnałów enkodera. Dwuosioowe moduły sterujące oferują możliwość przechowywania parametrów napędu związanych z obiema osiami ruchu. Dane są przechowywane na opcjonalnej karcie multimedialnej MultiMediaCard. W trakcie uruchomienia urządzeń można używać narzędzia inżynierskiego IndraWorks lub komfortowego pulpitu sterowniczego.

Prosta instrukcja, opisująca krok po kroku sposób zamawiania dwuosioowych modułów sterujących typu BASIC UNIVERSAL

**CDB01.1C-SE-ENS-EN2-NNN-MA1-S1-S-NN-FW**

Dwuosioowa wersja BASIC UNIVERSAL

Komunikacja modułu sterującego

**SE** = Interfejs SERCOS  
**PB** = PROFIBUS  
**ET** = PROFINET IO  
**NN** = brak

Opcje 1 i 2

**ENS** = silniki IndraDyn, Hiperface®, itp.  
**EN1** = silniki MHD, MKD, MKE  
**EN2** = EnDat 2.1, 1 V<sub>pp</sub>, 5 V TTL  
**NNN** = brak

Opcja

Pulpit sterowniczy

**S** = Standard  
**C** = Komfort

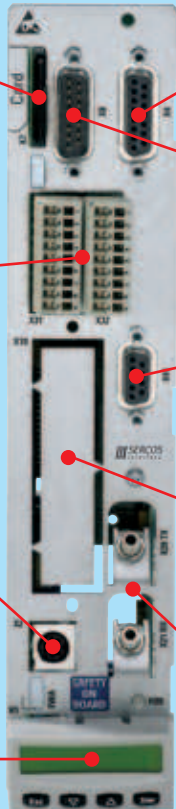
Technika bezpieczeństwa

**L1** = z blokadą rozruchu  
**S1** = technika bezpieczeństwa  
**NN** = brak

Opcje 3 i 4

**ENS** = silniki IndraDyn, Hiperface®, itp.  
**EN1** = silniki MHD, MKD, MKE  
**EN2** = EnDat 2.1, 1 V<sub>pp</sub>, 5 V TTL  
**MA1** = Rozszerzenia wejść /wyjść analogowych  
**MEM** = emulacja enkodera  
**NNN** = brak

# ADVANCED – pewność maksymalnej wydajności i elastyczności



**Gniazdo krawędziowe (slot)**  
Karta multimedialna (MultiMediaCard)

**Interfejsy**  
Cyfrowe wejścia i wyjścia  
Analogowe wejścia i wyjścia  
Wyjścia przekątnikowe

**Interfejs szeregowy RS232**

**Opcjonalny pulpit sterowniczy**  
Standardowy pulpit sterowniczy  
Komfortowy pulpit sterowniczy

**Opcja 1**  
Interfejs enkodera

**Opcja 2**  
Interfejs enkodera  
Moduł rozszerzeń wejść /wyjść analogowych  
Emulacja enkodera

**Opcja bezpieczeństwa**  
Blokada rozruchu  
Technologia **SAFETY ON BOARD**

**Opcja 3**  
Interfejs enkodera  
Moduł rozszerzeń wejść /wyjść analogowych  
Emulacja enkodera  
Moduł rozszerzeń wejść /wyjść cyfrowych  
Komunikacja skrośna (punkt – punkt)

**Komunikacja modułu sterującego**  
Interfejs SERCOS  
Interfejs PROFIBUS, itp.

Moduły sterujące ADVANCED spełniają najwyższe wymagania w zakresie parametrów eksploatacyjnych oraz dynamiki. Oprócz najlepszej wydajności, urządzenia te obsługują szeroki wachlarz interfejsów do komunikacji z urządzeniami sterującymi oraz koderami. Wbudowane cyfrowe i analogowe wejścia i wyjścia zapewniają komunikację z systemami sterowania na wyższym poziomie hierarchii. Liczba tych wyjść może być zwiększana przez zastosowanie modułów rozszerzeń wejść wyjść lub dzięki wyjściom emulacji enkodera. ten wysokowydajny moduł sterujący może być opcjonalnie wyposażony w technologię bezpieczeństwa, certyfikowaną na zgodność z normą EN 954-1, Kategoria 3. Moduł sterujący ADVANCE jest idealną platformą dla sterowników PLC zintegrowanych z napędami, czyli IndraMotion MLD. Wszystko, co potrzebne jest do uruchomienia urządzeń, to komputer PC z narzędziem inżynierskim IndraWorks lub podłączony komfortowy pulpit sterowniczy.

Prosta instrukcja, opisująca krok po kroku sposób zamawiania modułów sterujących typu ADVANCED

**Opcja**

**CSH01.1C-SE-ENS-EN2-NNN-S1-S-NN-FW**

**Jednoosiowa wersja ADVANCED**

#### Komunikacja modułu sterującego

**SE** = SERCOS interface  
**PB** = PROFIBUS  
**PL** = Interfejs równoległy  
**CO** = CANopen, DeviceNet  
**ET** = PROFINet IO  
**NN** = brak

#### Opcja 1 (interfejs enkodera)

**ENS** = silniki IndraDyn, Hiperface®, itp.  
**EN1** = silniki MHD, MKD, MKE  
**EN2** = EnDat 2.1, 1 V<sub>pp</sub>, 5 V TTL  
**NNN** = brak

#### Opcja 2

**ENS** = silniki IndraDyn, Hiperface®, itp.  
**EN1** = silniki MHD, MKD, MKE  
**EN2** = EnDat 2.1, 1 V<sub>pp</sub>, 5 V TTL  
**MA1** = Rozszerzenia wejść /wyjść analogowych  
**MEM** = emulacja enkodera  
**NNN** = brak

#### Pulpit sterowniczy

**S** = Standard  
**C** = Komfort

#### Technika bezpieczeństwa

**L1** = z blokadą rozruchu  
**S1** = technika bezpieczeństwa  
**NN** = brak

#### Opcja 3

**ENS** = silniki IndraDyn, Hiperface®, itp.  
**EN1** = silniki MHD, MKD, MKE  
**EN2** = EnDat 2.1, 1 V<sub>pp</sub>, 5 V TTL  
**MA1** = Rozszerzenia wejść /wyjść analogowych  
**MEM** = emulacja enkodera  
**MD1** = Rozszerzenie wejść /wyjść cyfrowych  
**MD2** = Wejścia /wyjścia cyfrowe z interfejsem enkodera SSI  
**CCD** = komunikacja skrośna (punkt – punkt)  
**NNN** = brak

# Akcesoria – uzupełnienie dla modułów sterujących

Poniższe elementy dodatkowe pozwalają doprowadzić moduł sterujący do doskonałości – podczas uruchomienia, obsługi lub diagnostyki.

## Pulpity sterownicze (panele operatorskie)

Wszystkie moduły sterujące są wyposażone w standardowy pulpit sterowniczy dołączany przez gniazdo wtykowe. Dodatkową opcją jest komfortowy pulpit sterowniczy z możliwością wyświetlania grafiki. Wyświetlana informacja szybko i pewnie prowadzi operatora przez wszystkie etapy procesu uruchomieniowego – nie jest wymagany żaden komputer PC. Co więcej, komfortowy pulpit sterowniczy zapewnia możliwość przeniesienia parametrów napędu pomiędzy różnymi systemami napędowymi – szybko i łatwo.



## Osobne panele operatorskie

Dla skomplikowanych aplikacji, szczególnie w połączeniu ze zintegrowaną z napędami logiką sterowania przemieszczeniami Motion Logic, zalecamy skorzystanie z naszych kompaktowych terminali sterujących IndraControl VCP. Terminale podłącza się przez interfejs szeregowy napędu. Począwszy od prostych wyświetlaczy tekstowych, aż do ekranów dotykowych z możliwością wyświetlania grafiki, urządzenia te zawsze zapewniają wyjątkowo efektywne i ekonomiczne rozwiązania do obsługi urządzeń i wizualizacji ich pracy.



## Moduł programowy

Opcjonalna karta multimedialna MultiMediaCard pozwala na łatwą i szybką transmisję lub powielanie parametrów napędów odnoszących się do osi ruchu bez konieczności stosowania do tego komputera PC.



Ten moduł programowy jest dostarczany w dwóch wersjach:

- PFM02.1-016-NN-FW z wbudowanym oprogramowaniem (firmware) napędu,
- PFM02.1-016-NN-NW wstępnie sformatowany dla prostej transmisji parametrów

## Kabel interfejsowy

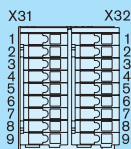
W czasie prac uruchomieniowych pozwala na podłączenie komputera PC lub oddzielnego terminalu sterującego bezpośrednio do portu szeregowego RS 232 modułu sterującego.

Kabel IKB0041 można otrzymać w gotowych odcinkach o długości 2, 5, 10 lub 15 metrów.



# Przegląd interfejsów

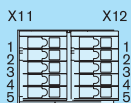
## Komunikacja z modułem sterującym



**Łącza analogowe /cyfrowe** sterowania  
w dla otwartej pętli (OPEN LOOP)

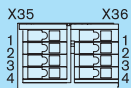
Złącze wtykowe 2 x 9 styków

- 8 wejść cyfrowych



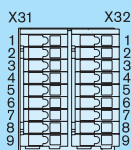
Złącze wtykowe 2 x 5 styków

- 3 wyjścia przekaźnikowe  
(24 V DC oraz 230 V AC)



Złącze wtykowe 2 x 4 styki

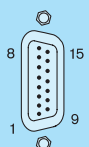
- 2 wejścia analogowe
- 2 wyjścia analogowe



**Interfejs analogowy**

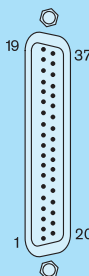
Złącze wtykowe 2 x 9 styków

- wejścia analogowe  $\pm 10$  V
- Cyfrowe wejścia /wyjścia
- Wyjścia przekaźnikowe



Złącze szufladowe, 15- stykowe, wtyczka  
na urządzeniu

- Emulacja enkodera, sygnały inkrementalne lub absolutne (SSI)
- Częstotliwość wyjściowa maks. 1 MHz



**Interfejs równoległy**

Złącze szufladowe, 37-stykowe, wtyczka  
na urządzeniu

- 16 wejść, zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją,
- 16 wyjść, odporność na zwarcia
- izolacja składowej stałej (DC)

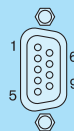
Przydatne również do rozszerzeń wejść /wyjść w kombinacji z IndraMotion MLD

**Interfejs SERCOS**

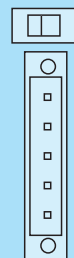


- 2 złącza światłowodowe
- Wybór prędkości transmisji  
2, 4, 8 lub 18 Mbodów (Mbit/s)

**PROFIBUS DP**



**ZŁĄCZE SZUFLADOWE  
9-STYKOWE  
GNIAZDO NA URZĄDZENIU**

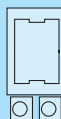


**CANopen/DeviceNet**

Złącze Open-style, 5-stykowe

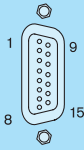
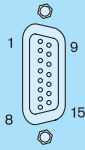
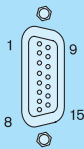
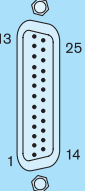
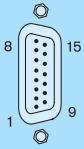
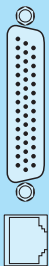
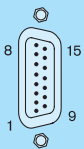

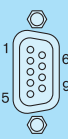
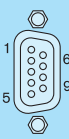
- przełącznik do wyboru rodzaju interfejsu CANopen lub DeviceNet

**PROFINet IO**



Gniazdo RJ45



Interfejsy enkoderów	Rozszerzenia wejść /wyjść
 <p>Interfejs enkodera <b>ENS</b> dla silników IndraDyn, Hiperface®, 1 V<sub>pp</sub>, 5 V TTL</p> <p>Złącze szufladowe 15-stykowe, gniazdo na urządzeniu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zasilanie enkodera: 11,6 V /300 mA</li> </ul>	 <p>Moduł rozszerzenia wejść /wyjść analogowych <b>MA1</b></p> <p>Złącze szufladowe 15-stykowe, gniazdo na urządzeniu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2 porty wejść analogowych ±10V</li> <li>14 bit 8-x powielanie próbkowania (oversampling)</li> <li>2 dwunastobitowe analogowe porty wyjściowe</li> </ul>
 <p>Interfejs enkodera <b>EN1</b> dla silników MHD, MKD i MKE</p> <p>Złącze szufladowe 15-stykowe, gniazdo na urządzeniu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zasilanie enkodera przez magistralę I<sup>2</sup>C: 8 V /250 mA lub resolver: 18,2 V /70 mA</li> </ul>	 <p>Moduł rozszerzenia wejść /wyjść cyfrowych <b>MD1</b></p> <p>Złącze szufladowe 25-stykowe, wtyczka na urządzeniu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zewnętrzne zasilanie od 19 V do 30 V</li> <li>12 wejść, zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją</li> <li>8 wyjść, odporność na zwarcia</li> </ul>
 <p>Interfejs enkodera <b>EN2</b> dla silników EnDat , 1 V<sub>pp</sub>, 5V TTL</p> <p>Złącze szufladowe 15-stykowe, wtyczka na urządzeniu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zasilanie enkodera 5 V/300 mA</li> </ul>	 <p>Moduł wejść /wyjść cyfrowych <b>MD1</b> z interfejsem SSI</p> <p>Złącze szufladowe 44-stykowe, wtyczka na urządzeniu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zewnętrzne zasilanie od 19 V do 30 V</li> <li>16 wejść, zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją</li> <li>16 wyjść, odporność na zwarcia</li> </ul> <p>Gniazdo wtykowe RJ11 dla podłączenia interfejsu pomiarowego enkodera</p>
Emulacja enkodera	Komunikacja skrośna (punkt – punkt)
 <p>Emulacja enkodera <b>MEM</b></p> <p>Złącze szufladowe 15-stykowe, wtyczka na urządzeniu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wewnętrzny zasilacz</li> <li>Sygnały enkodera z izolacją składowej stałej</li> <li>Kodowanie inkrementalne, lub</li> <li>Kodowanie położenia bezwzględnego (format SSI)</li> <li>Częstotliwość wyjściowa maks. 1 MHz</li> </ul>	 <p>Komunikacja skrośna (punkt – punkt) <b>CCD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2 gniazda wtykowe 2 x RJ45</li> <li>Moduł nadrzędny (master) do podłączenia do 5 modułów zależnych (slave) – interfejs SERCOS III</li> </ul>
Bezpieczeństwo	
 <p>Blokada rozruchu <b>L1</b></p> <p>Złącze szufladowe 9-stykowe, gniazdo na urządzeniu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Napięcie zasilające 24 V DC,</li> <li>Sygnały napędu A B oraz sygnały inwersyjne</li> <li>Sygnał potwierdzenia</li> <li>Sygnał potwierdzenia w inwersji</li> </ul>	 <p>Technika bezpieczeństwa <b>S1</b></p> <p>Złącze szufladowe 9-stykowe, gniazdo na urządzeniu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Napięcie zasilające 24 V DC</li> <li>Wejścia wyboru trybu pracy panelu,</li> <li>Sygnał potwierdzenia, wymuszona detekcja błędu uśpionego oraz kontrola zamknięcia drzwiczek diagnostycznych /drzwiczek bezpieczeństwa.</li> </ul>

# Rexroth IndraDrive – Oprogramowanie wbudowane (firmware)

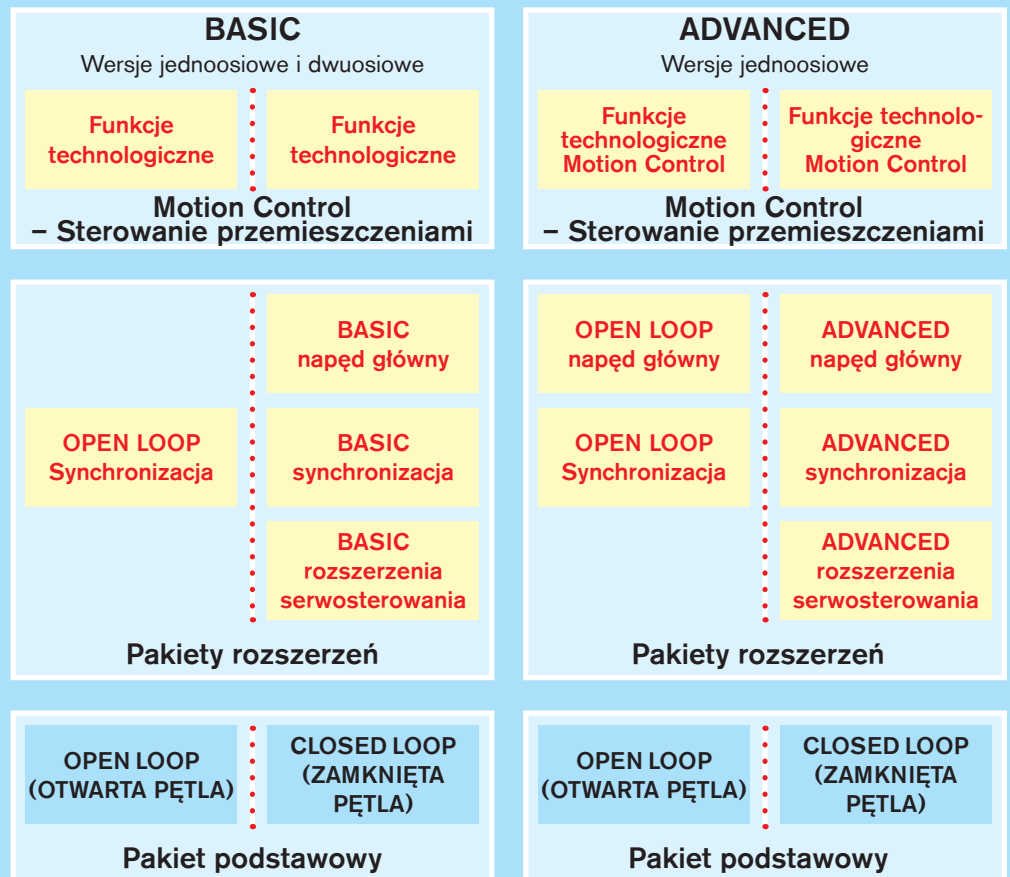
Oprogramowanie wbudowane (firmware) może być dostosowane do konkretnych aplikacji i użyte w wielu elastycznych konfiguracjach

- Podstawowy pakiet OPEN LOOP (zastosowanie dla falowników)
- Podstawowy pakiet CLOSED LOOP (serwosterowanie i aplikacje przemienników częstotliwości)
- Pakiety rozszerzeń (opcjonalne)
- Logika Motion Logic (opcjonalnie – IndraMotion MLD)

Pakiet podstawowy jest z reguły wystarczający do realizacji większości standardowych funkcji napędów – od zwykłego sterowania napięciem /częstotliwość (V/f) aż do trybu pozycjonowania.

Różne pakiety rozszerzeń dostarczają użytkownikom wielu opcji elektronicznej synchronizacji, dodatkowych funkcji serwosterowania oraz obsługi napędu głównego.

Swobodnie programowana logika Motion Logic ze zintegrowanymi sterownikami PLC zgodnymi z normą IEC 61131-3 oraz gotowymi do wykorzystania funkcjami technologicznymi pozwala na łatwą i prostą realizację skomplikowanych procesów obróbki materiałów.



Prosta instrukcja, opisująca krok po kroku sposób zamawiania oprogramowania wbudowanego (firmware) IndraDrive

Opcja

**FWA-INDRV\*-MPH-03VRS-D5-1-SNC-ML**

Oprogramowanie wbudowane IndraDrive

Wersja oprogramowania

**MPH** = ADVANCED  
**MPB** = BASIC jednoosiowe  
**MPD** = BASIC dwuosiowe

Wersja

Wersja 03, aktualne wydanie

Języki

niemiecki, angielski, francuski, włoski, hiszpański

sterowanie

**O** = Otwarta pętla  
**1** = Zamknięta pętla

Napęd sterownika PLC

**ML** = z logiką Motion Logic i funkcjami technologicznymi nadaje się do realizacji funkcji technologicznych  
**TF** =  
**NN** = bez logiki Motion Logic

Pakiety rozszerzeń

**SRV** = rozszerzenie serwosterowania  
**SNC** = synchronizacja elektroniczna  
**MSP** = rozszerzenie dla napędu głównego  
**ALL** = wszystkie rozszerzenia  
**NNN** = brak rozszerzeń



## Funkcje dostosowywane do potrzeb klienta

- ! Wszystkie standardowe funkcje pierwotnie włączone do pakietu podstawowego
- ! Rozszerzenia dla poszczególnych funkcji
- ! Funkcje technologiczne specyficzne dla danej branży
- ! Zintegrowana logika Motion Logic zgodna z normami IEC

# Twoje korzyści

Pakiet podstawowy	BASIC		ADVANCED	
	OTWARTA PĘTLA	ZAMKNIĘTA PĘTLA	OTWARTA PĘTLA	ZAMKNIĘTA PĘTLA
<b>Podstawowe funkcje</b>				
Ogólne sterowanie silnikiem z zastosowaniem krzywej napięcie /częstotliwość (V/f), z kompensacją poślizgu, ochroną I x R oraz ochroną przed utykami wirnika				
Sterowanie zorientowane na pracę autonomiczną, bez sprzężenia zwrotnego				
Elektroniczna tabliczka znamionowa	●	●	●	●
Automatyczne dostrójenie pętli regulacyjnych				
Generator punktu pracy dla optymalizacji sterowania				
Przemieszczenie do stałego punktu zatrzymania				
Programowalna reakcja na błąd				
Sterowanie hamowaniem				
Funkcje oscyloskopu				
<b>Podstawowe funkcje OTWARTEJ PĘTLI (OPEN LOOP)</b>				
Generator prędkości narastającej liniowo	●	●	●	●
Funkcja potencjometru regulowanego silnikiem				
<b>Podstawowe funkcje ZAMKNIĘTEJ PĘTLI (CLOSED LOOP)</b>				
Sterowanie położeniem, prędkością i momentem				
Ustawienie w położeniu początkowym sterowane przez napęd				
Ustawienie w żądanym położeniu sterowane przez napęd				
Interpolacja wewnątrz napędu				
Tryb blokowy				
Ograniczenie położenia, prędkości i momentu	-	●	-	●
Przemieszczenie do ustalonego punktu zatrzymania				
Automatyczne ustawienie komutacji				
Punkt przełączania na drodze przemieszczenia z progowymi wartościami dla włączenia (ON) i wyłączenia (OFF)				
Emulacja enkodera (inkrementalna lub absolutna (format SSI))				

Pakiety rozszerzeń	BASIC		ADVANCED	
	OTWARTA PĘTLA	ZAMKNIĘTA PĘTLA	OTWARTA PĘTLA	ZAMKNIĘTA PĘTLA
<b>Rozszerzenia serwo sterowania</b>				
Łatwa kompensacja luzu przy zmianie kierunku ruchu	-	●	-	●
Korekcja błędu osiowego	-	-	-	●
Korekcja błędu kwadrantu	-	-	-	●
Kompensacja momentu tarcia	-	●	-	●
Sonda pomiarowa z funkcją szybkiego zatrzymania	-	1	-	2
Dynamiczna grupa krzywek	-	●	-	●
<b>Napęd główny</b>				
Przełączanie bloku parametrów	●	●	●	●
Tryb pozycjonowania wrzeciona	-	●	-	●
Zmiana przekładni sterowana przez napęd	-	-	-	●
<b>Synchronizacja</b>				
Synchronizacja prędkości	●	●	●	●
Synchronizacja kąta	-	●	-	●
Tryb kółka pomiarowego	-	●	-	●
Rzeczywista i wirtualna oś wiodąca	●	●	●	●
Krzywka (wartości stabilaryzowane)	-	●	-	●
Krzywka (wartości wyliczane analitycznie)	-	-	-	●
Sonda pomiarowa z pomiarem czasu	1	-	1	-
Sonda pomiarowa z funkcją synchronizacji	-	1	-	2
Dynamiczna grupa krzywek	-	●	-	●
<b>Logika Motion Logic</b>				
	OTWARTA PĘTLA	ZAMKNIĘTA PĘTLA	OTWARTA PĘTLA	ZAMKNIĘTA PĘTLA
<b>IndraMotion MLD</b>				
Dowolnie programowalna zgodnie z normą IEC 61131-3				
Programowanie IL, ST, FBD, LD i SFC				
4 rodzaje zadań (periodyczne, aperiodyczne, sterowane zdarzeniami)	● <sup>1)</sup>	● <sup>1)</sup>	● <sup>1)</sup>	● <sup>1)</sup>
Obsługa bibliotek użytkownika				
Pakiety technologiczne zorientowane na procesy				

<sup>1)</sup> Moduły sterujące BASIC mają ograniczone parametry eksploatacyjne

# Rexroth IndraMotion MLD – zintegrowana logika Motion Logic

## Pierwszy na świecie otwarty system napędów

Funkcje napędów IndraMotion MLD łączą w sobie sterowanie przemieszczeniami i logikę przetwarzania informacji tworząc nowoczesną otwartą platformę automatyzacji realizującą modułową koncepcję sterowania maszynami i urządzeniami przemysłowymi. Zintegrowana z napędami logika Motion Logic zmniejsza lub nawet całkowicie eliminuje potrzebę stosowania systemów sterowania wyższego poziomu.

## Otwarte standardy

Standaryzowane języki programowania oraz zintegrowane inżynierskie oprogramowanie ramowe IndraWorks upraszczają planowanie projektu, programowanie, obsługę urządzeń i ich diagnostykę. W tym samym czasie użytkownik bezpośrednio wnosi do projektu napędów swoją wiedzę technologiczną i zabezpiecza w ten sposób poziom konkurencyjności własnych rozwiązań. Programowanie jest zgodne w normą IEC 61131-3 i może być realizowane w następujących językach:

- Lista instrukcji (IL)
- Tekst strukturalny (ST)
- Schemat bloków funkcjonalnych (FBD)
- Schematy drabinkowe (LD)
- Sekwencyjne schematy funkcjonalne (SFC)

Dostępność standaryzowanych modułów w bibliotekach funkcji zgodnych ze standardem PLCopen daje użytkownikowi możliwość korzystania z całego bogactwa funkcji sterowania przemieszczeniami.

## Elastyczne programowanie

Dzięki technice programowania definiwanej przez użytkownika zapewniona jest swoboda i elastyczność postępowania w procesie konfigurowania aplikacji użytkownika i dostosowywania jej do własnych wymagań. Użytkownik ma całkowitą swobodę łączenia innowacyjnych funkcji sterowania ruchem, obszernych bibliotek predefiniowanych funkcji, a także pakietów zorientowanych na konkretne procesy technologiczne i tworzenia z tych wszystkich elementów jednego perfekcyjnego rozwiązania automatyki.

## Szybciej osiągnąć swój cel

Nawet rozległe i skomplikowane aplikacje mogą być obsługiwane i zarządzane z dużą łatwością dzięki gotowym do użycia blokom funkcyjnym i predefiniowanym pakietom technologicznym. Elementy te można ze sobą łączyć tworząc własny program użytkownika lub po prostu wykorzystywać je jako konfigurowalne funkcje.

Przykłady elementów składowych:

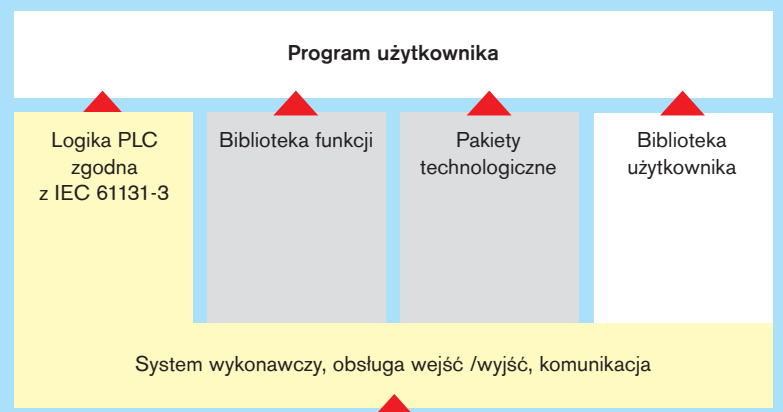
- Moduły PLCopen
- Grupy funkcji krzywkowych
- Sterowanie procesami rejestracji
- Kontrola naprężeń
- Kontrola pętli
- Nawijarki
- Przetwarzanie zapotrzebowań
- Rozbudowane funkcje napędów
  - zmienny ruch powrotny,
  - adaptacyjne sterowanie prędkością podawania materiałów,
  - analogowe sterowanie siłą oraz wiele innych

## Innowacyjne moduły dla dowolnych aplikacji

- Biblioteki funkcjonalne: Kolekcja bloków funkcjonalnych zgodnych z IEC oraz PLCopen
- Biblioteki użytkownika: Kolekcja bloków funkcjonalnych opracowanych przez użytkownika
- Pakiety technologiczne: Bloki funkcjonalne zorientowane na procesy technologiczne, np. kontrola naprężeń
- Programy użytkownika: Kombinacja rozmaitych bloków funkcjonalnych i pakietów technologicznych specyficzna dla konkretnej aplikacji.

## Napęd

### Logika sterowania przemieszczeniami Motion Logic



### Oprogramowanie wbudowane (firmware)

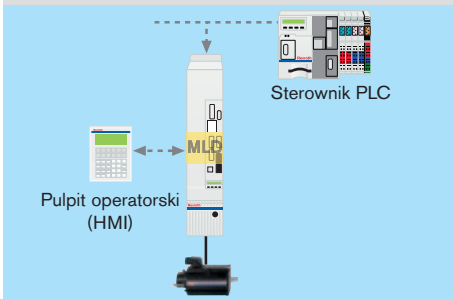


## Idealna koordynacja układów napędowych i systemów sterowania

- Ekonomiczne rozwiązania dla jednoosiowych i wieloosiowych aplikacji bez konieczności stosowania dodatkowego sprzętu
- Minimalizacja prac inżynierskich dzięki konfiguracji zgodnej z IEC oraz PLCopen
- Predefiniowane pakiety technologiczne dla szybszej implementacji rozwiązań systemowych

# Iwowe korzyści

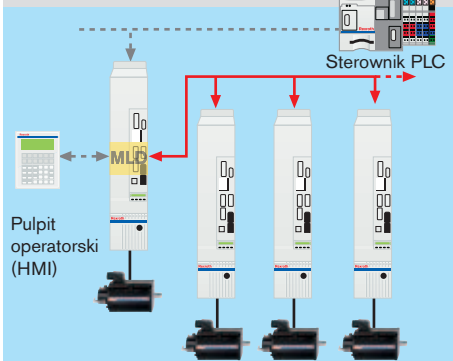
### Rozwiązania jednoosiowe



#### IndraMotion MLD-S

Zintegrowana logika do sterowania przemieszczeniami – Motion Logic

### Rozwiązania wieloosiowe



#### IndraMotion MLD-M

Zintegrowana logika do sterowania przemieszczeniami – Motion Logic – z komunikacją skośną – punkt - punkt

### Jak osiągnąć swój cel szybciej dzięki zastosowaniu standardów

Rozwiązanie Motion Logic bazujące na układach napędowych eliminuje potrzebę stosowania systemów sterowania wyższego poziomu. Standaryzowane języki programowania oraz interfejsy są również pomocne przy sprowadzaniu kosztów szkolenia i pracy inżynierskiej do minimum. Przez zastosowanie bibliotek zawierających gotowe do użycia funkcje oraz pakiety technologiczne użytkownik może skorzystać z dostępnej wiedzy technologicznej, co jeszcze bardziej obniża koszty prac inżynierskich. Użytkownik może włożyć swoją cenną wiedzę bezpośrednio w projektowanie samego napędu, dusytansując w ten sposób swoją konkurencję.

IndraMotion MLD		MLD-S BASIC	MLD-S ADVANCED	MLD-M ADVANCED
Liczba osi		1	1	do 6
Wymagania sprzętowe (system nadrzędny – master)		Moduł sterujący BASIC CSB	Moduł sterujący ADVANCED CSH	Moduł sterujący ADVANCED CSH, opcjonalnie z CCD
Opcja oprogramowania wbudowanego (firmware)		TF	ML	ML
<b>Wydajność</b>				
		Zależy od stopnia wykorzystania napędu BASIC	100 µs na 1000 instrukcji dla listy instrukcji (IL) i przy wykorzystaniu przetwarzania bitowego i tekstowego	
<b>Zadania</b>				
Liczba zadań		4		
typy zadań		Periodyczne, aperiodyczne, sterowane zdarzeniami		
Czas cyklu	ms	2	1	1
<b>Pamięć programu</b>				
Oprogramowanie firmware 03VRS	KB	192		
Oprogramowanie firmware 04VRS	KB	ok. 350		
<b>Pamięć dla przechowywania danych</b>				
na elementy sterowania	bajt	248	248	248
z opcją MD1 oraz MD2 oprogramowanie firmware 03VRS	KB	–	32	32
z opcją MD1 oraz MD2 oprogramowanie firmware 04VRS	KB	–	64	64
<b>Programowanie</b>				
System programowania		Rexroth IndraWorks		
Języki programowania		Lista instrukcji (IL), Tekst strukturalny (ST), Schemat bloków funkcjonalnych (FBD) Schematy drabinkowe (LD) lub Sekwencyjne schematy funkcjonalne (SFC)		
Interfejs do programowania		RS 232 (Ethernet w trakcie opracowania)		
Funkcje uruchamiania oprogramowania (debugging)		Punkty kontrolne (breakpoint), praca krokowa, praca cykliczna, zapis /wymuszenie, śledzenie próbkowania, symulacja, zmiany na bieżąco (on-line)		
Dostarczane biblioteki		Specyficzne dla systemu, specyficzne dla napędów oraz PLC open		
<b>Komunikacja z modułami sterującymi</b>				
		Interfejsy SERCOS, PROFIBUS, PROFINet IO, DeviceNet, CANopen, interfejs równoległy, interfejs analogowy, analogowo /cyfrowy dla trybu OPEN LOOP, IndraMotion MLD		
<b>Cyfrowe wejścia i wyjścia</b>				
Wejścia		5 <sup>1)</sup>	7	W zależności od liczby i typu modułów sterujących oraz zastosowanych opcji
Wejścia /wyjścia (ustawienia definiowane przez użytkownika)		3 <sup>1)</sup>	4	
Opcja MD1		–	12 E/8 A	
Opcja MD2		–	16 E/16 A	
Interfejs równoległy		16 E/16 A	16 E/16 A	
<b>Analogowe wejścia i wyjścia</b>				
na module sterującym		– <sup>1)</sup>	1 E/2 A	W zależności od liczby i typu modułów sterujących oraz zastosowanych opcji
z opcją MA1		2 E/2 A	2 E/2 A	

<sup>1)</sup> Odnosi się do modułu sterującego CSB01.1C

# Safety-on-Board

## zintegrowana technika bezpieczeństwa

Czy to w przypadku obrabiarek, czy też w procesie drukowania, pakowania, montażu czy aplikacji z dziedziny robotyki – ochrona ludzi przed niekontrolowanymi ruchami maszyny jest zawsze najwyższym priorytetem.

### Czytelnie wytyczne wydane przez Unię Europejską

Wszyscy producenci maszyn są zobowiązani do przeprowadzenia oceny zagrożenia i analizy ryzyka przed zbudowaniem jakiegokolwiek konstrukcji. Takie postępowanie jest narzucone przez Europejską Dyrektywę Maszynową 98/37/EC. Ponadto należy prowadzić działania zmierzające do stopniowej eliminacji potencjalnego zagrożenia. Bezpieczeństwo powinno być zintegrowane z maszynami i urządzeniami oraz spełniać wymagania norm technologicznych.

### Jak to można osiągnąć?

IndraDrive przewyższa bieżące standardy technologiczne, gdyż zapewnia integrację zabezpieczeń bezpośrednio w układzie napędowym, co skutkuje niezwykle krótkim czasem reakcji systemu. Tak więc IndraDrive nie tylko spełnia bieżące wymagania w zakresie technologii bezpieczeństwa, lecz IndraDrive jest szybsze, gdyż ruch jest monitorowany bezpośrednio w miejscu powstawania. Jest to decydująca zaleta, w szczególności, gdy trzeba przykładowo w bezpośredni sposób monitorować napędy bezpośrednio lub inne układy napędowe o wysokiej dynamice.

### Najkrótszy czas reakcji dla układów napędowych o najwyższej dynamice

W ramach nowej generacji napędów IndraDrive oferowanych przez firmę Bosch Rexroth, cały wachlarz funkcji zabezpieczających jest wbudowany bezpośrednio w układ napędowy – bez żadnych obejść przez obwody sterują-

Ruchy osi są minimalizowane dzięki ultrakrótkiemu czasowi reakcji



Zanim użytkownik w ochranianym obszarze zdąży zareagować na błąd przy sygnale potwierdzenia podłączonym do zacisków elektrycznych, liniowa oś ze śrubą kulową przesunie się od 100 do

200 mm, a silnik liniowy przemieści się o 400 do 800 mm. Technika bezpieczeństwa IndraDrive wykrywa błąd w czasie 2 ms, a oś w tym czasie zdąży się przesunąć o zaledwie 2 mm.

ce. Takie rozwiązanie zwiększa niezawodność, pozwala zaoszczędzić na dodatkowych elementach monitorujących i obniża koszty całej instalacji i zawiązany z tym nakład pracy.

To wszystko stało się możliwe dzięki dodatkowemu oprogramowaniu i nadmiarowym układom sprzętowym. Bezstykowe monitorowanie wszystkich wyznaczonych wartości granicznych pozwala na reakcję systemu w niezmiernie krótkim czasie, mniejszym od 2 ms, gdy tylko błąd zostanie wykryty, wszystkie napędy zostają automatycznie zatrzymane w zależności od wybranej kategorii wyłączenia (0, 1 lub 2).



Nasza technologia bezpieczeństwa została zweryfikowana przez akredytowaną organizację i uznana za zgodną z wymaganiami normy EN 954-1, Kategoria 3.



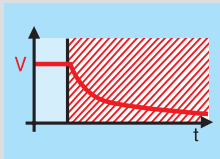
## Inteligentne i bezpieczne

- I Certyfikowana trzecia kategoria bezpieczeństwa zgodna z normą EN 954-1
- I Rozbudowane funkcje zabezpieczające
- I Minimalne czasy reakcji
- I Niezależność od systemu sterowania
- I Bezpośrednia integracja wewnątrz maszyny

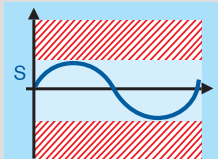
# Twoje korzyści

### Funkcje zabezpieczające wbudowane w układ napędowy skutecznie chronią ludzi i sprzęt

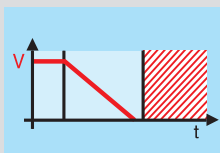
- Wysoka niezawodność z racji zintegrowanych funkcji zabezpieczających zgodnie z normą EN-954-1, Kategoria 3
- Niezwykle krótki czas reakcji (< 2 ms) podczas komunikowania się z wewnętrznymi układami monitorującymi
- Brak konieczności stosowania dodatkowych układów pomiarowych czy czujników
- Możliwość stosowania we współpracy z dowolnymi systemami sterującymi wyższego poziomu
- Dynamiczne próbkowanie on-line wejść i ścieżek odcinania w czasie normalnej pracy
- Wybór tych funkcji bezpieczeństwa, które nie są krytyczne dla parametrów czasowych systemu np. przez sterownik PLC
- Interfejs PROFIsafe w ograniczonej konfiguracji i mniejszym nakładem pracy na instalację
- Klient oszczędza na kosztach certyfikacji
- Krótki czas uruchomienia oraz minimalne wymagania serwisowe w czasie pracy



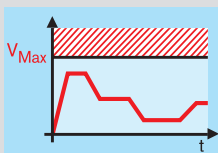
**Blokada dla bezpiecznego startu**  
(Kategoria zatrzymania 0 wg normy EN 60204-1)  
Odcięcie momentu dla napędów, napędy są w bezpieczny sposób odłączane od napięcia zasilającego



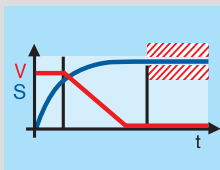
**Bezpieczny zakres położenia bezwzględnego**  
Oprócz bezpiecznego zmniejszenia prędkości i bezpiecznej zmiany kierunku obrotów, możliwe jest również wybranie funkcji bezpiecznego zakresu położenia bezwzględnego



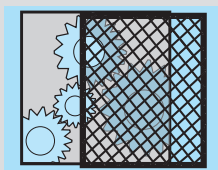
**Bezpieczne zatrzymanie**  
(Kategoria zatrzymania 1 wg normy EN 60204-1)  
Monitorowane unieruchomienie – sterowane przez sterownik lub przez napęd, bezmomentowe unieruchomienie napędów, napędy są w bezpieczny sposób odłączane od napięcia zasilającego



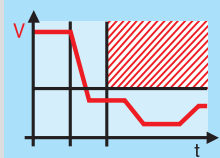
**Bezpieczne ograniczenie prędkości maksymalnej**  
Maksymalna prędkość jest monitorowana w bezpieczny sposób niezależnie od wybranego trybu pracy.



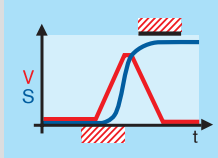
**Bezpieczne zatrzymanie pracy**  
(Kategoria zatrzymania 2 wg normy EN 60204-1)  
Monitorowane unieruchomienie – sterowane przez sterownik lub przez napęd. Zatrzymywane są napędy, podczas gdy wszystkie funkcje sterowania są podtrzymywane.



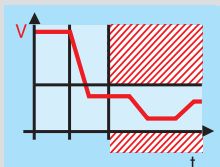
**Bezpieczne otwarcie zamka drzwi**  
Dopiero, gdy wszystkie napędy w danej strefie będą w bezpiecznym stanie, możliwe jest odblokowanie zamka drzwi zabezpieczających.



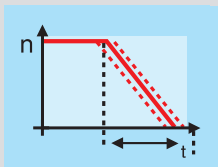
**Bezpieczne zmniejszenie prędkości**  
Po wydaniu potwierdzenia, bezpieczne zmniejszenie prędkości może być stosowane do wykonywania przemieszczeń w specjalnych trybach pracy



**Bezpiecznie ograniczony skok**  
Po wydaniu potwierdzenia, bezpiecznie ograniczony skok w określonych granicach może być stosowany do wykonywania przemieszczeń w specjalnych trybach pracy



**Bezpieczny kierunek obrotów**  
Oprócz bezpiecznego zmniejszenia prędkości możliwe jest również zdefiniowane bezpieczne o kierunku obrotów



**Bezpieczne monitorowanie zatrzymania**  
Ta funkcja może być zaimplementowana przy użyciu bezpiecznie monitorowanego czasu zatrzymania lub bezpiecznie monitorowanego czasu opóźnienia oraz monitorowania predykcyjnego

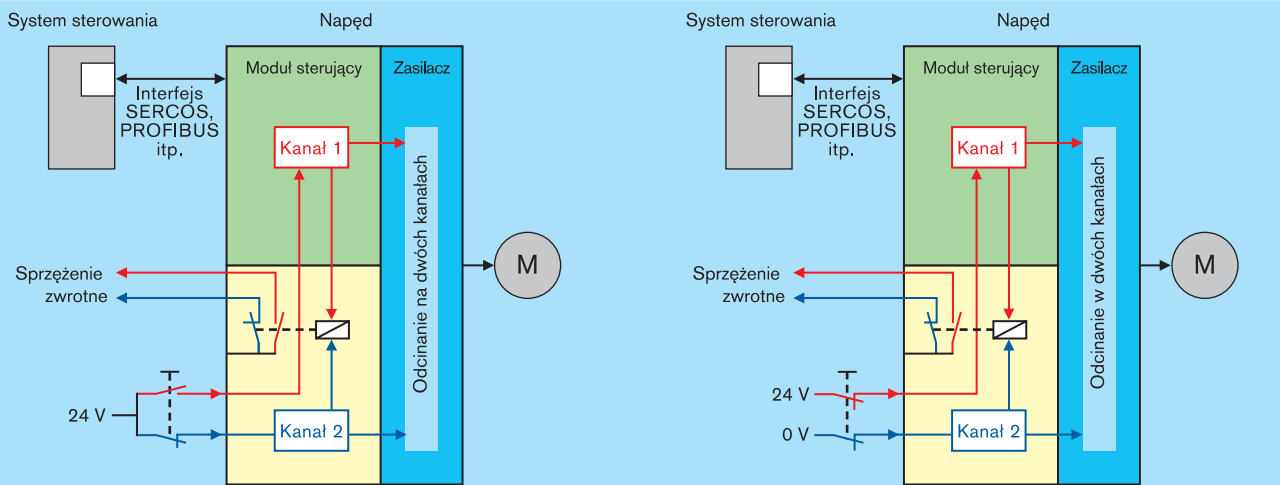
# Safety-on-Board – bądź po bezpiecznej stronie

## Blokada dla bezpiecznego startu

Blokada dla bezpiecznego startu jest najefektywniejszym ekonomicznie rozwiązaniem zapobiegającym niezamierzonym uruchomieniom napędu.

Napięcie zasilające jest elektronicznie odcinanie w dwóch kanałach. Blokada ponownego uruchomienia jest uaktywniana za pośrednictwem dwóch dodatkowych sygnałów 24 V.

Ta funkcja może być wybrana dla wszystkich modułów sterowania za wyjątkiem BASIC OPEN LOOP.



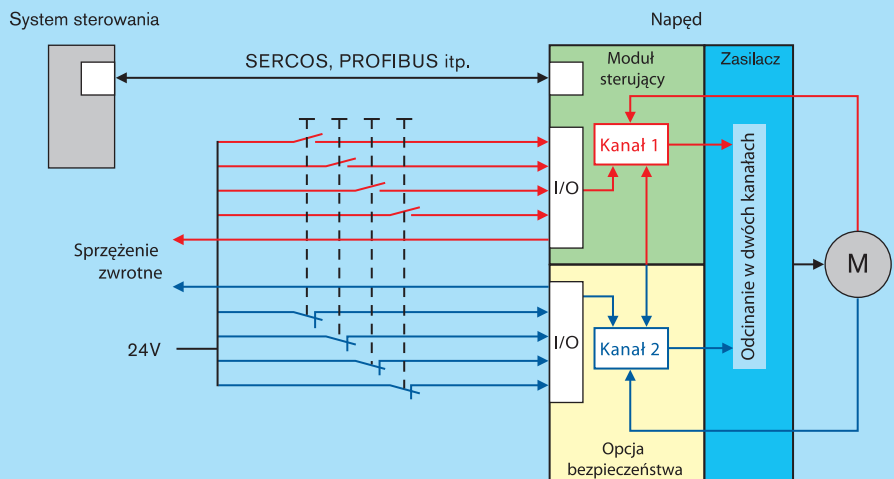
Blokada uruchomienia realizowana za pomocą styków rozwiernego i zwrotnego (NC/NO) lub za pomocą dwóch styków rozwiernych (NC)

## Bezpieczne zatrzymanie i bezpieczny ruch

Moduły sterujące ADVANCED oraz dwuosiowe BASIC UNIVERSAL oferują wszystkie możliwe funkcje bezpieczeństwa – łącznie z funkcją bezpiecznego

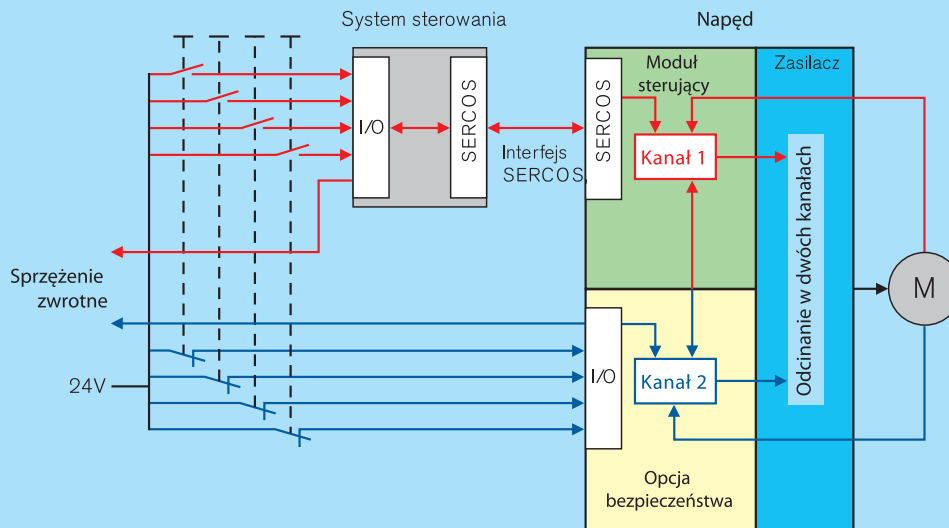
ruchu oraz bezpiecznego położenia bezwzględnego. Ten rodzaj bezpieczeństwa jest gwarantowany przez dwa dodatkowe odrębne systemy procesorowe, które wykonują niezależnie i oddzielnie

wszystkie odpowiednie obliczenia oraz monitorują się nawzajem. Dwukanałowy wybór wymaganej funkcji bezpieczeństwa może być dokonany w rozmaity sposób.

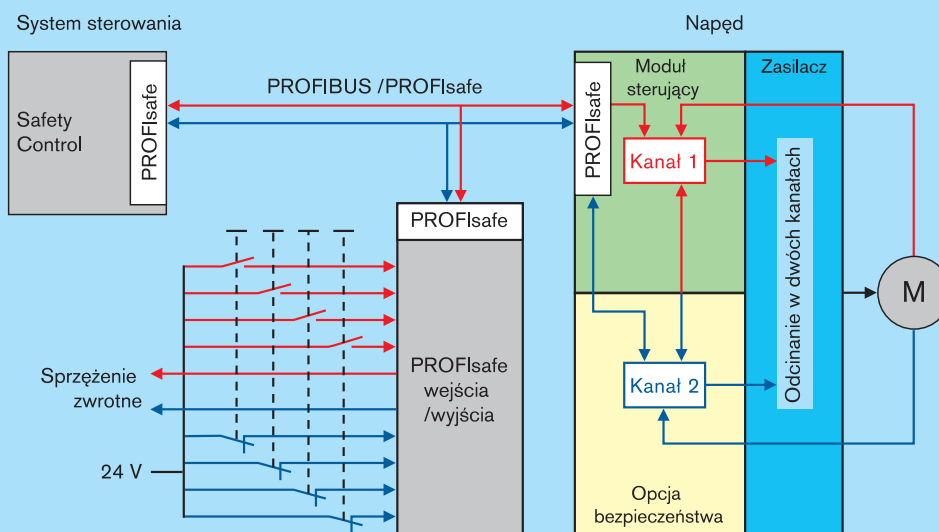


Wybór i sprzężenie zwrotne za pośrednictwem sygnałów 24 V – najprostszy sposób





Wybór i sygnał sprężenia zwrotnego za pośrednictwem komunikacji modułów sterujących (kanał 1) oraz sygnałów 24 V (kanał 2) – dla uproszczenia okablowania



Wybór i sygnał sprężenia zwrotnego za pośrednictwem interfejsu PROFIsafe – rozwiązanie przyjazne dla użytkownika

# Rexroth IndraWorks – narzędzie do zadań inżynierskich

Proste i przyjazne dla użytkownika narzędzie Rexroth IndraWorks jest idealnym środowiskiem dla wszystkich systemów sterowania i napędów oferowanych przez firmę Bosch Rexroth. To inżynierskie oprogramowanie ramowe łączy w jednym zintegrowanym interfejsie wszystkie narzędzia wymagane dla:

- Konfiguracji,
- Programowania
- Parametryzacji
- Obsługi maszyn i urządzeń
- Wizualizacji
- Diagnostyki

## Zalety

- Zintegrowane oprogramowanie ramowe dla wszystkich zadań inżynierskich
- Narzędzia zorientowane na aplikację
- Inteligentny system wskazówek i pomocy dla użytkownika
- Obsługa przyjazna dla użytkownika, funkcje wybierane z poziomu menu
- Standaryzowane programowanie zgodne z normą IEC 61131-3
- Biblioteka modułów programowych zgodnych z PLCopen
- Otwarta architektura z wykorzystaniem zintegrowanej technologii FDT/DTM
- Technologia Microsoft.NET

Oprogramowanie IndraWorks D dla IndraDrive może być dostarczane na płytach CD-ROM

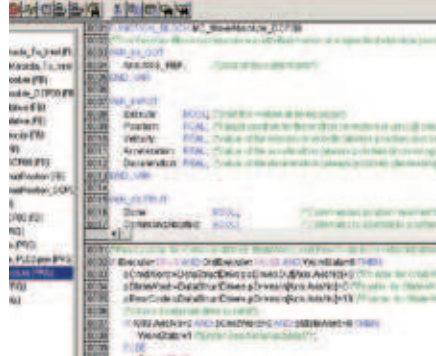
- Nr do składania zamówień: SWA-IWORKS-D\*\*-xxVRS-D0-CD650-COPY

lub w kombinacji z edytorem funkcji krzywkowych CamBuilder

- Nr do składania zamówień: SWA-IWORKS-DC\*-xxVRS-D0-CD650



Rexroth IndraWorks – zintegrowane inżynierskie oprogramowanie ramowe do planowania projektu, programowania, parametryzacji, obsługi maszyn i urządzeń oraz monitorowania

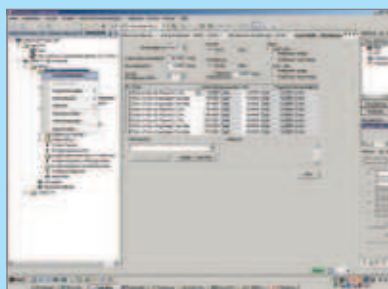


## IndraWorks – uniwersalne inżynierskie oprogramowanie ramowe

- ! Jedno narzędzie do wszystkich zadań związanych z automatyzacją
- ! Uruchomienie pod kontrolą systemu wskazówek zapewnia szybkie osiągnięcie pożądanego wyniku
- ! Konfiguracja projektu w trybie off-line
- ! Środowisko programowe przyjazne dla użytkownika

# Twoje korzyści

### Kreator uruchomień



IndraWorks w interaktywny sposób prowadzi użytkownika przez wszystkie etapy procesu uruchomienia, wymagając jedynie wprowadzenia odpowiednich danych. Wszystkie wartości, które muszą być wprowadzone w czasie uruchomienia odnoszą się bezpośrednio do mechanicznych właściwości danej maszyny. Ten fakt upraszcza wprowadzanie danych, pozwalając jednocześnie w dowolny sposób wybierać jednostki miary.

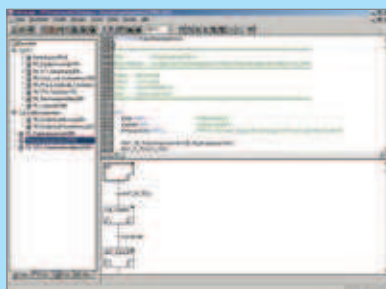
Użytkownik indywidualnie organizuje całą sekwencję ruchów urządzenia wybierając je spośród szerokiego zestawu trybów pozycjonowania przedstawianych w formie graficznej. Po skompilowaniu, wybrany zestaw parametrów jest przechowywany w postaci pliku i może być łatwo przesłany do innej maszyny za pośrednictwem rozproszonej magistrali lub interfejsu szeregowego RS232.

### Tryb off-line



Tryby pracy odnoszące się do danej maszyny oraz związane z nimi parametry robocze mogą być zaprogramowane zawczasu w trybie off-line, a następnie przetransmitowane do maszyny

### Programowanie

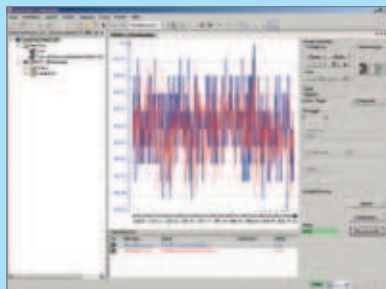


Dla zintegrowanych z napędami sterowników PLC dostępne są wszystkie funkcje i tryby programowania zgodne z normą IEC 61131-3.

Dzięki blokom funkcjonalnym PLCopen można szybko i przejrzysto wbudować funkcje realizowane przez napęd do własnego programu sterownika PLC.

Zintegrowane funkcje technologiczne Konfigurowalne funkcje technologiczne oparte na logice Motion Logic pozwalają użytkownikowi na realizację pełnego zakresu rozmaitych zadań zorientowanych na procesy technologiczne – taki sposób postępowania nie wymaga żadnych umiejętności w zakresie programowania.

### Oscyloskop czterokanałowy



Dostępne jest wbudowane oprogramowanie czterokanałowego oscyloskopu pomagające w procesie optymalizacji pracy napędu, usuwania uszkodzeń i prewencyjnej konserwacji oraz obsłudze systemu. W celach dokumentacyjnych wszystkie pomiary oraz związane z nimi ustawienia mogą być wydrukowane lub przechowywane w postaci plików.

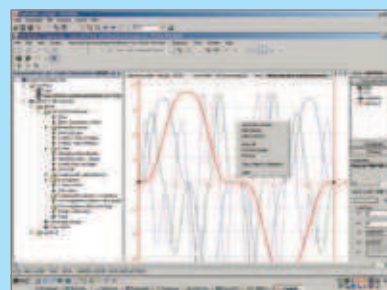
### Automatyczne strojenie



Wartości parametrów dla wszystkich wewnętrznych funkcji związanych ze sterowaniem są automatycznie ustawiane w momencie podłączenia silników IndraDyn.

Te ustawienia są idealne dla większości aplikacji i nie wymagają żadnych późniejszych modyfikacji. Jeśli wymagania są bardziej skomplikowane, dostępna jest funkcja automatycznego strojenia (auto-tuning) pomagająca użytkownikowi zmodyfikować ustawienia do sterowania konkretną maszyną.

### CamBuilder (opcjonalnie)



Rexroth CamBuilder jest graficznym narzędziem programowym przeznaczonym do tworzenia klasycznych elektronicznych funkcji krzywkowych. Po wprowadzeniu kilku parametrów można łatwo i szybko zaimplementować rozmaite aplikacje. Odwzorowywane funkcje krzywkowe mogą być bezpośrednio przetransmitowane do napędów i modułów sterujących produkcji firmy Bosch Rexroth.

# Rexroth IndraSize – szybki i bezpieczny dobór napędu

IndraSize – przyjazny dla użytkownika program do doboru napędu – jest najszybszym sposobem wyszukania optymalnego układu napędowego dla konkretnej maszyny. Bez względu na to, czy stosowane jest klasyczne sterowanie za pomocą osi serwo mechanizmu, czy napęd bezpośredni, IndraSize pozwala na zdefiniowanie w kilku krokach idealnej kombinacji silnika i napędu.

## Mechanika

Oprogramowanie IndraSize jest kompatybilne ze wszystkimi standardowymi mechanizmami napędowymi, takimi, jak:

- Śruba z nakrętką kulkową – z obracającą się śrubą,
- Śruba z nakrętką kulkową – z obracającą się nakrętką
- Mechanizm zębatkowy
- Napęd pasowy
- Napęd bezpośredni, liniowy
- Napęd bezpośredni, obrotowy
- Podajnik rolkowy (walcowy)
- Obracający się nóż

Za pomocą symulacji graficznej można zilustrować kinematykę maszyny, składającej się z silnika i współpracujących wybranych elementów mechanicznych i wykorzystujące różne mechanizmy przekazania napędu:

- Sprzęgła
- Napęd pasowy
- Przekładnie zębate

Dowolna liczba powyższych mechanizmów może być łączona ze sobą w dowolnej kolejności.



## Profile ruchu

Za pomocą IndraSize można dowolny sposób komponować pełne programy (profile) ruchów i przemieszczeń wykorzystując do tego celu pojedyncze sekwencje ruchów roboczych.

Co więcej, IndraSize pozwala na bardzo łatwe zdefiniowanie typowych aplikacji przez wprowadzenie odpowiednich parametrów. W późniejszym czasie aplikacje mogą być modyfikowane. Dotyczy to następujących zastosowań:

- Podajnik rolkowy (walcowy)
- Podajniki pras
- Piła latająca
- Nawijarki
- Obracające się noże

## Oprogramowanie do pobrania

Oprogramowanie IndraSize można pobrać bezpośrednio ze strony internetowej:

[www.boschrexroth.com/indrasize](http://www.boschrexroth.com/indrasize)

## Systemy mechaniczne



Śruba z nakrętką kulkową – z obracającą się śrubą



Śruba z nakrętką kulkową – z obracającą się nakrętką



Napęd pasowy



Mechanizm zębatkowy z kołem zębatym



Napęd bezpośredni, liniowy



Napęd bezpośredni, obrotowy



Mechanizm rolkowy

i wiele więcej

# Pięć kroków do wybrania właściwego napędu

Bez względu na to, czy trzeba rozwiązać proste czy skomplikowane zadanie związane z mechanizmem napędowym, w każdym przypadku oprogramowanie IndraSize przeprowadzi bezbłędnie użytkownika przez pięć kroków procesu wyboru aż do pomyślnego zakończenia. Należy programowi pozwolić prowadzić się przez kolejne etapy, począwszy od wybrania rodzaju systemu mechanicznego oraz związanego z tym profilu przemieszczeń wprost do punktu, w którym użytkownikowi przedstawiana jest optymalna kombinacja silnika i modułu napędowego wraz z tabelą lub wykresem przedstawiającymi charakterystyki robocze.

**Krok 1**  
Wybór systemu mechanicznego i profilu ruchu



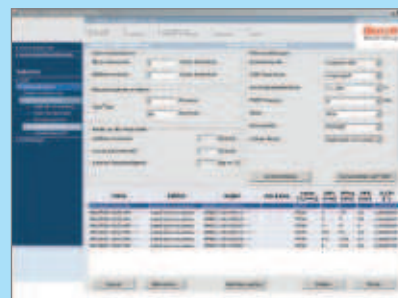
**Krok 2**  
Wprowadzenie informacji o elementach mechanicznych i połączeniowych



**Krok 3**  
Zdefiniowanie cyklu ruchu urządzenia



**Krok 4**  
Wybór napędu z wygenerowanej i przefiltrowanej listy możliwych urządzeń



**Krok 5**  
Określenie sposobu przedstawienia wyników



# Rexroth IndraDyn – silniki



## Potężna rodzina

- | Szeroki typoszereg silników obejmujący wysokosprawne silniki w obudowie i silniki bez obudowy (zestawy)
- | Pokrycie całego zakresu wartości mocy
- | Precyzyjne układy sprzężenia zwrotnego
- | Bardzo dynamiczne synchroniczne silniki liniowe
- | Konstrukcje specjalne do pracy w potencjalnie wybuchowej atmosferze zgodne z normami ATEX lub UL/CSA

# Iwone korzysci

### IndraDyn S

Synchroniczne silniki MSK dla wszystkich zastosowań wymagających momentu do 230 Nm

Synchroniczne silniki MKE w obudowie przeciwybuchowej do pracy w potencjalnie wybuchowej atmosferze

### IndraDyn A

Chłodzone powietrzem asynchroniczne silniki MAD o mocy znamionowej do 100 kW

Chłodzone cieczą asynchroniczne siłowniki (serwomotory) MAF o mocy znamionowej do 85 kW

### IndraDyn L

Synchroniczne silniki liniowe o sile przesuwu do 21 500 N

### IndraDyn H

Wysokoobrotowe silniki bez obudowy (zestawy) dla prędkości do 30 000 obr/min ( $1/\text{min}$ ,  $\text{min}^{-1}$ ) i maksymalnych momentach do 4 500 Nm

### IndraDyn T

Synchroniczne silniki momentowe o zakresach momentów obrotowych do 13 800 Nm i prędkościach do 2 000 obr/min.

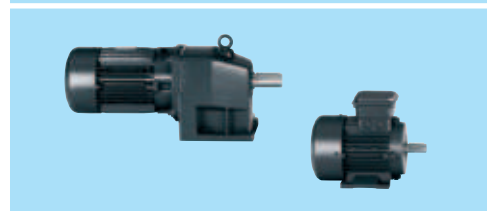
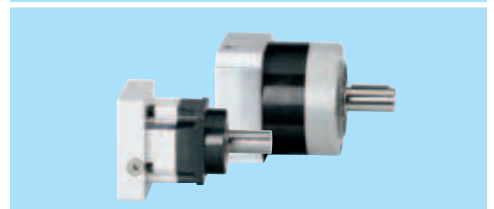
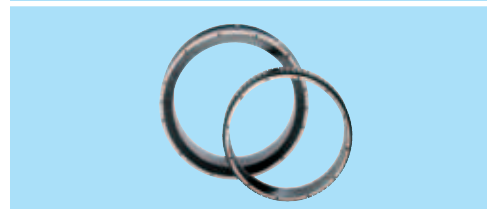
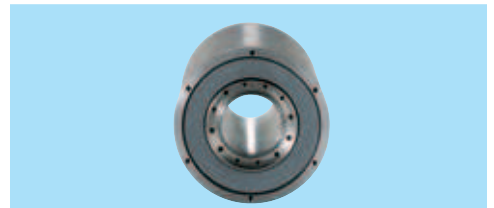
### Przekładnie planetarne

Planetarne przekładnie GTE dla zastosowań standardowych

Planetarne przekładnie GTE dla zastosowań wymagających wysokiej dokładności

### Silniki standardowe i silniki przekładniowe

Szeroki zakres silników produkowanych przez najlepszych światowych producentów i mogących współpracować z IndraDrive



# IndraDym S – silniki MSK spełniające wszystkie wymagania

Cechą szczególnie wyróżniającą typszereg silników MSK jest szerokie spektrum dostępnych mocy i wąski przedział parametrów pomiędzy poszczególnymi modelami. Wysoka gęstość momentu obrotowego tych silników pozwala na ich wyjątkowo zwartą budowę przy maksymalnym momencie nawet do 230 Nm.

W zależności od wymaganego poziomu dokładności możemy dostarczyć silniki z układem sprzężenia zwrotnego spełniającym wymagania standardowe albo wymagania wysokiej dokładności. Obydwie wersje sprzężenia zwrotnego dostępne są w konfiguracji bez lub z przetwornikiem absolutnym.

Liczne dodatkowe opcje, takie, jak wpust, hamulec, zmniejszone bicie oraz klasa ochrony IP65 oznaczają, że te silniki mogą być używane dosłownie do wszystkich zastosowań.



Prosta instrukcja, opisująca krok po kroku sposób zamawiania serwo-  
motorów MSK

Opcja

**MSK060C-0600-NN-S1-UG0-NNNN**

#### Silnik

- Wielkość (np. „060”)
- Całkowita długość (np. „C”)
- Uzwojenia (np. „0600”)

#### System chłodzenia

**NN** = naturalne chłodzenie konwekcyjne  
Chłodzenie wymuszone (FN)  
Opcja chłodzenia cieczą dla niektórych wielkości

#### Sprzężenie zwrotne

- S1** = jednoobrotowy enkoder (Hiperface), 128 inkrementów  
**M1** = wieloobrotowy enkoder (Hiperface), 128 inkrementów + przetwornik absolutny w normach 4096 obrotów,  
**S2** = jednoobrotowy enkoder (EnDat), 2048 inkrementów  
**M1** = wieloobrotowy enkoder (EnDat), 2048 inkrementów + przetwornik absolutny w normach 4096 obrotów

#### Wał

- G** = Gładki wał z pierścieniem uszczelniającym wału,  
**P** = Wpust zgodny z normą DIN 6885-1 oraz z pierścieniem uszczelniającym wału

#### Inne wersje

- N** = Standardowa  
**S** = Wersja do pracy w warunkach niebezpiecznych, zgodna z Grupą Sprzętu II, Kategoria 3, G oraz D

#### Klasa wibracji

- N** = Standardowa, tylko w zestawieniu ze sprzężeniem zwrotnym typu S1 lub M1  
**S** = Zmniejszona, przesunięcia liniowe zgodne z DIN 42995, tylko w zestawieniu ze sprzężeniem zwrotnym typu S2 lub M2

- 0** = Bez hamulca  
**1** = z hamulcem zwalnianym elektrycznie





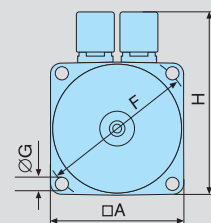
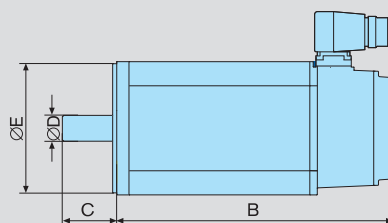
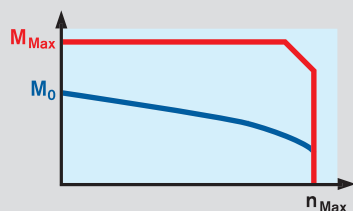
## Najwyższa moc przy najmniejszych wymiarach

- ! Maksymalne momenty obrotowe do 230 Nm
- ! Maksymalne prędkości do 9 000 obr./min
- ! Układ sprzężenia zwrotnego dla szerokiego i różnorodnego zakresu zastosowań
- ! Wysoka klasa ochrony przeciwwybuchowej IP65
- ! Możliwość wyboru systemu chłodzenia

# Twoje korzyści

Typ silnika	Prędkość maksymalna	Stały moment spoczynkowy	Moment maksymalny	Prąd znamionowy	Prąd maksymalny	Moment - bezwładności	Wymiary								
							$n_{Max}$ [obr./min]	$M_0$ [Nm]	$M_{Max}$ [Nm]	$I_N$ [A]	$I_{Max}$ [A]	$J_R$ [kgm <sup>2</sup> ]	A [mm]	B [mm]	C [mm]
MSK030	B-0900	9.000	0,4	1,8	1,5	6,8	0,000013	54	152,5	20	9	40	63	4,5	98,5
	C-0900	9.000	0,8	4,0	1,6	6,75	0,000030		188						
MSK040	B-0600	6.000	1,7	5,1	2,4	10,8	0,000100	82	155,5	30	14	50	95	6,6	124,5
	C-0600	6.000	2,7	8,1	3,7	16,7	0,000140		185,5						
MSK050	B-0300	5.000	3,0	9,0	1,8	8,1	0,000280	98	173	40	19	95	115	9	134,5
	B-0600	6.000			3,7	16,7			203						
	C-0300	5.000	5,0	15,0	3,1	14,0	0,000330								
MSK060	B-0300	6.000	5,0	15,0	3,1	14,0	0,000480	116	181	50	24	95	130	9	156
	B-0600	6.000			6,1	27,5			226						
	C-0300	3.500	8,0	24,0	5,0	22,5	0,000800								
MSK070	C-0150	3.000	13,0	33,0	4,6	14,0	0,002910	140	238	58	32	130	165	11	202
	C-0300	3.000			9,2	28,0									
	C-0450	6.000			14,0	42,0									
	D-0150	2.500	17,5	52,5	6,4	19,3	0,003740		268						
	D-0300	3.000			12,8	38,6									
	D-0450	6.000			19,3	57,9									
	E-0150	2.500	23,0	69,0	8,0	24,1	0,004580		298						
	E-0300	4.000			16,0	48,0									
E-0450	6.000	24,1			72,3										
MSK071	D-0200	4.000	17,5	66,0	7,3	32,8	0,002500	140	312	58	32	130	165	11	202
	D-0300	4.500			9,05	41,0									
	D-0450	6.000			15,4	69,3									
	E-0200	4.000	23,0	84,0	9,97	44,9	0,002900		352						
	E-0300	4.500			13,1	59,0									
	E-0450	6.000			20,0	90,1									
MSK100	B-0200	4.000	28,0	102,0	15,5	69,7	0,019200	192	368	60	32	130	215	11	211,5
	B-0300	4.500			18,4	82,7									
	B-0400	4.500			25,2	113,1									
	B-0450	4.500			28,8	129,4									
	C-0200	3.500	38,0	148,0	18,8	84,9	0,027300		434						
	C-0300	4.000			21,9	98,6									
	C-0450	4.000			37,6	169,0									
MSK101	D-0200	2.000	48,0	187,0	13,0	58,5	0,035000	192	502	80	38	180	215	14	258
	D-0300	3.000			22,3	100,6									
	D-0200	4.000	50,0	160,0	22,8	102,5	0,009320		410						
	D-0300	4.500			30,6	137,9									
	D-0450	6.000			41,7	188,0									
	E-0200	4.000	70,0	231,0	33,6	151,3	0,013800		501						
	E-0300	4.500			41,6	187,4									
E-0450	6.000	58,3			262,4										

Wszystkie powyższe specyfikacje dotyczą podstawowej wersji silnika ze sprzężeniem zwrotnym typu S1 oraz bez hamulca



# IndraDyn S – silniki MKE do pracy w potencjalnie wybuchowej atmosferze

Typszereg silników MKE został zaprojektowany specjalnie do stosowania w zakładach produkcyjnych, w którym mogą istnieć mieszanki wybuchowe powietrza i łatwopalnych gazów, par, mgły czy pyłu:

- Przemysł chemiczny
- Górnictwo
- Drukarnie
- Obróbka drewna
- Produkcja farb
- Młyny
- Przetwórstwo żywności
- Rafinerie
- Duże instalacje zbiornikowe oraz wiele innych

Dzięki szerokiemu zakresowi momentów obrotowych, aż do maksymalnej wielkości 190 Nm, istnieje możliwość wyboru rozmaitych wielkości silnika w obudowie przeciwybuchowej. Wszystkie silniki mają certyfikat ATEX i/lub są zgodne z wymaganiami UL /CSA

Te silniki mogą być dostarczane z całym szeregiem opcji – hamulcem, wpustem oraz z jednoobrotowym lub wieloobrotowym układem sprzężenia zwrotnego.



Prosta instrukcja, opisująca krok po kroku sposób zamawiania serwo-motorów MKE

## Opcja

**MKE037B-144-AG0-BENN**

### Silnik

- Wielkość (np. „037”)
- Całkowita długość (np. „B”)
- Uzwojenia (np. „144”)

### Sprzężenie zwrotne

- A** = jednoobrotowe sprzężenie zwrotne (Hiperface), 128 inkrementów
- B<sup>1)</sup>** = jednoobrotowe sprzężenie zwrotne (EnDat), 2048 inkrementów
- C** = wieloobrotowe sprzężenie zwrotne (Hiperface), 128 inkrementów; 4096 obrotów położenia bezwzględnego
- D<sup>1)</sup>** = wieloobrotowe sprzężenie zwrotne (EnDat), 2048 inkrementów; 4096 obrotów, położenia bezwzględnego,

<sup>1)</sup> Nie odnosi się do MKE037 oraz MKE 047

### Wał

- G** = Gładki wał z pierścieniem uszczelniającym wału,
- P** = Wpust zgodny z normą DIN 6885-1 oraz z pierścieniem uszczelniającym wału

### Wlot kabla

- 4** = Średnica 13 – 16 mm
- 6** = Średnica 17 – 19,5 mm
- N** = Zgodny z normami amerykańskimi (UL)

### konstrukcja obudowy

- E<sup>2)</sup>** = zgodna z normami europejskimi (ATEX)
- U** = zgodna z normami amerykańskimi (UL)

<sup>2)</sup> Wersja E dostępna jedynie z podłączeniem napięcia zasilającego wg opcji B

### Podłączenie zasilania

- A** = Od strony A
- B** = Od strony B
- L** = Z lewej strony
- R** = Z prawej strony

- 0** = Bez hamulca
- 1** = z hamulcem zwalnianym elektrycznie

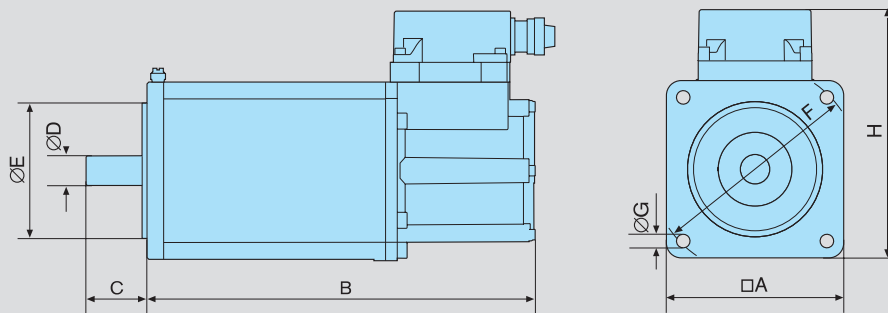
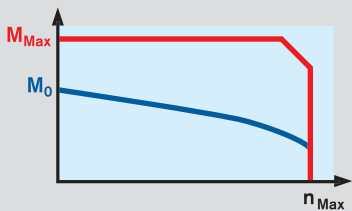


## Najwyższy poziom bezpieczeństwa

- ! Maksymalne momenty obrotowe do 190 Nm
- ! Maksymalne prędkości do 9 000 obr./min
- ! Cały szereg różnych systemów sprzężenia zwrotnego
- ! Obudowa przeciwybuchowa
- ! Zgodność z normami ATEX oraz UL/CSA

# Twoje korzyści

Prędkość	Stały moment maksymalna	Moment spoczynkowy	Prąd maksymalny	Prąd znamionowy	Moment - maksymalny	bezwładności	Wymiary								
							$n_{Max}$ [obr./min]	$M_0$ [Nm]	$M_{Max}$ [Nm]	$I_N$ [A]	$I_{Max}$ [A]	$J_R$ [kgm <sup>2</sup> ]	A [mm]	B [mm]	C [mm]
MKE037	B-144	9.000	0,9	4	4,7	21,2	0,00003	60	283	20	9	40	70	4,5	123
MKE047	B-144	6.000	2,7	11,3	7,1	32	0,00017	88	287	30	14	50	100	6,6	146
MKE098	B-047	3.200	12,0	43,5	13,9	62,6	0,00430	144	383	50	24	110	165	11	202
	B-058	4.000		43,5	17,5	79									
MKE118	B-024	2.000	28,0	102	21,7	97,7	0,01940	194	492	60	32	130	215	14	-
	B-058	4.000			40,1	180,5									
	D-012	1.000	48,0	187	17,5	78,8	0,03620	194	664	60	32	130	215	14	-
	D-027	2.000			31,3	140,9									
	D-035	3.000			42,2	190									



### Certyfikaty uznawane na całym świecie

Silniki MKE były certyfikowane przez niemiecki instytut metrologiczny świadczący usługi badawcze i techniczne, PTB Braunschweig,, zgodnie z Dyrektywą 94/9/EC – ATEX95 (PTB 03 ATEX 1108 X Ex II 2 G/D EEx d IIB T4 IP6X T 135 °C).

Certyfikaty są uznawane przez wszystkie kraje członkowskie Unii Europejskiej, a także członków organizacji CENELEC spoza Europy. Silniki MKE oparte na normach amerykańskich (UL/CSA) odpowiadające Klasie I, Grupom C i D wg norm UL508C, UL674 oraz UL1446, zostały certyfikowane bezpośrednio przez Underwriters Laboratories Inc. (UL) w USA.



**Silnik MKE zgodny z normą ATEX** – skrzynka zaciskowa ze złączami kablowymi typu EExd



**Silnik MKE zgodny z normą AL./SCA** – skrzynka zaciskowa z liniami do zainstalowania osłony kablowej

# IndraDyn A – asynchroniczne silniki MAD o wysokiej mocy

Dzięki swojej fenomenalnej gęstości mocy typoszereg silników MAD jest predestynowany do napędzania serwo-mechanizmów oraz napędów głównych (wałów) maszyn i urządzeń, takich jak: obrabiarki, prasy drukarskie czy urządzenia technologiczne do formowania metali.

Jednoobrotowe i wieloobrotowe układy sprzężenia zwrotnego o wysokiej rozdzielczości oraz wyjątkowa jakość robocza gwarantują najwyższą dokładność operacji obróbki. Oprócz wpustu na wałę oraz hamulca, silniki te mogą być dostarczane ze specjalnym podzespołem łożysk dla aplikacji wysokoobrotowych lub dla aplikacji, gdzie występują zwiększone obciążenia promieniowe. Kategoria ochrony IP65 obejmuje nawet silniki wentylatorów, co skutkuje tym, że są one przydatne do pracy w najbardziej wymagających warunkach przemysłowych.

Konstrukcja silników jest łatwa w obsłudze co oznacza, że istnieje nawet możliwość wymiany wentylatora w czasie normalnej pracy silnika – jest to szczególną zaletą w branży drukarskiej.



Prosta instrukcja, opisująca krok po kroku sposób zamawiania asynchronicznych serwomotorów MAD

## Opcja

**MAD100C-0100-SA-S1-AH0-05-N1**

### Silnik

- Wielkość (np. „100”)
- Całkowita długość (np. „C”)
- Uzwojenia (np. „0100”)

### System chłodzenia

- SA** = wentylator osiowy,
- SL** = Nasadka wentylatorowa

### Przetwornik

- S2** = jednoobrotowe sprzężenie zwrotne (EnDat), 2048 inkrementów
- M2** = wieloobrotowe sprzężenie zwrotne (EnDat), 2048 inkrementów; 4096 położenia absolutnego enkodera inkrementalnego, 2048 inkrementów
- C0** = enkoder inkrementalny, 2048 inkrementów

### Przyłącze elektryczne

- A** = wtyczka po stronie A,
- B** = wtyczka po stronie B
- L** = wtyczka z lewej strony
- R** = wtyczka z prawej strony
- F** = skrzynka zaciskowa po stronie A
- K** = skrzynka zaciskowa po stronie B

### Wał

- G** = Gładki wał z pierścieniem uszczelniającym wału,
- H** = Gładki wał bez pierścienia uszczelniającego
- P** = Z wpustem i pierścieniem uszczelniającym
- Q** = Z wpustem, lecz bez pierścienia uszczelniającego

### Klasa wibracji

- 1** = R
- 2** = S
- 3** = S1

### Podzespół łożysk

- N** = Standardowy
- H<sup>1)</sup>** = Wysokoobrotowy
- V** = Wzmocnione

<sup>1)</sup> Dotyczy tylko MAD100 oraz MAD 130

### Konstrukcja

- 05** = Montaż kołnierzy
- 35** = Montaż kołnierzy lub montaż na kopach

### Hamulec

- 0** = Bez hamulca postojowego
- 1** = z hamulcem postojowym zwalnianym elektrycznie,
- 3** = z hamulcem zwalnianym elektrycznie, wzmocniony,
- 5** = z hamulcem postojowym zaciskowym elektrycznie,



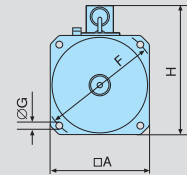
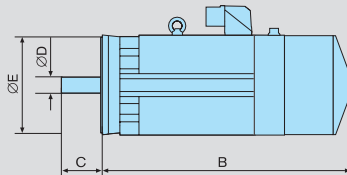
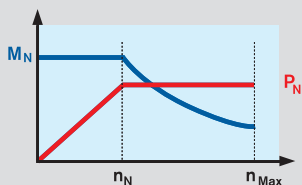
## Wydajność i łatwość obsługi

- ! Znamionowa moc wyjściowa do 100 kW
- ! Maksymalne prędkości do 11 000 obr./min
- ! Systemy sprzężenia zwrotnego dla wielorakich i różnorodnych aplikacji
- ! Wysoki stopień ochrony IP65, łącznie z silnikiem wentylatora
- ! Łatwość obsługi i serwisowania silników

# Twoje korzyści

Typ silnika	Prędkość znamionowa	Prędkość maksymalna	Moment znamionowy	Moment maksymalny	Moc znamionowa	Prąd znamionowy	Moment bezwładności	Wymiary								
								$n_N$ [obr./min]	$n_{Max}$ [obr./min]	$M_N$ [Nm]	$M_{Max}$ [Nm]	$P_N$ [kW]	$I_N$ [A]	$J_R$ [kgm <sup>2</sup> ]	A [mm]	B [mm]
MAD100	B-0050	500	3.000	34	75,1	1,8	5,3	0,0190	192	537	60	32	130	215	14	260
	B-0100	1.000	6.000	31	74,7	3,2	8,9									
	B-0150	1.500	9.000	28	68,0	4,4	11,8									
	B-0200	2.000	11.000	28	66,2	5,9	14,6									
	B-0250	2.500	11.000	25	61,5	6,5	16,2									
	C-0050	500	3.000	51	112,3	2,7	8,2	0,0284	192	537	60	32	130	215	14	260
	C-0100	1.000	6.000	50	118,8	5,2	13,2									
	C-0150	1.500	11.000	48	110,4	7,5	19,7									
	C-0200	2.000	9.000	45	105,5	9,4	25,7									
	C-0250	2.500	11.000	40	98,9	10,5	27,8									
D-0050	500	3.000	70	153,6	3,7	10,1	0,0392	192	537	60	32	130	215	14	260	
D-0100	1.000	6.000	64	146,5	6,7	19,3										
D-0150	1.500	9.000	59	140,8	9,3	25,6										
D-0200	2.000	11.000	54	129,8	11,3	27,18										
D-0250	2.500	11.000	50	118,7	13,1	32,42										
MAD130	B-0050	500	3.000	95	208,8	5,0	12,8	0,0840	260	640	110	42	250	300	18	338
	B-0100	1.000	6.000	88	209,2	9,2	24,1									
	B-0150	1.500	9.000	80	193,5	12,6	32,3									
	B-0200	2.000	10.000	80	187,2	16,8	43,0									
	B-0250	2.500	10.000	75	176,5	19,6	47,2									
	C-0050	500	3.000	140	307,9	7,3	19,7	0,1080	260	640	110	42	250	300	18	338
	C-0100	1.000	6.000	125	307,9	13,1	36,4									
	C-0150	1.500	9.000	117	275,2	18,4	48,9									
	C-0200	2.000	10.000	110	252,9	23,0	57,0									
	C-0250	2.500	10.000	100	241,4	26,2	67,0									
D-0050	500	3.000	180	395,6	9,4	24,2	0,1640	260	640	110	42	250	300	18	338	
D-0100	1.000	6.000	170	417,8	17,8	43,7										
D-0150	1.500	9.000	155	374,6	24,3	61,5										
D-0200	2.000	10.000	150	340,7	31,4	71,3										
D-0250	2.500	10.000	120	310,0	31,4	72,0										
MAD160	B-0050	500	3.000	220	483,9	11,5	26,08	0,2500	316	748	110	55	300	350	18	393
	B-0100	1.000	6.000	200	460,9	20,9	43,5									
	B-0150	1.500	6.000	190	440,1	29,9	61,6									
	B-0200	2.000	6.000	160	375,3	33,5	75,8									
	C-0050	500	3.000	240	528,2	12,6	27,6									
	C-0100	1.000	6.000	225	527,2	23,6	52,6	0,3110	316	748	110	55	300	350	18	393
	C-0150	1.500	6.000	215	496,0	33,8	75,3									
	C-0200	2.000	6.000	210	494,2	44,0	93,9									
	C-0050	500	3.000	325	715,5	17,0	38,2									
	C-0100	1.000	6.000	300	665,0	31,4	77,4									
MAD180	C-0150	1.500	6.000	270	665,0	42,4	108,2	0,4580	316	748	110	55	300	350	18	393
	C-0200	2.000	6.000	250	594,4	52,4	104,6									
	D-0050	500	3.000	390	857,8	20,4	39,7	0,5940	320	1089	140	60	300	350	18	449
	D-0100	1.000	6.000	370	901,5	38,7	82,4									
	D-0150	1.500	6.000	340	792,9	53,4	107,8									
	D-0200	2.000	6.000	300	768,2	62,8	117,4									

Wszystkie powyższe specyfikacje dotyczą podstawowej wersji silnika bez hamulca. Maksymalna prędkość zależy od wersji podzespołu łożyskowego.



# IndraDyn A – asynchroniczne silowniki (serwomotory) MAF chłodzone cieczą

Chłodzone cieczą silniki typoszeregu MAF są szczególnie przydatne do zastosowań, gdy wymagany jest najwyższy moment obrotowy na bardzo ograniczonej przestrzeni instalacji. Jednocześnie wyjątkowy system chłodzenia zapewnia izolację termiczną silników oraz maszyn, a co za tym idzie, najwyższą jakość obróbki. Szybkie sprzęgła ze zintegrowaną szczelnością upraszczają prace obsługowe i serwisowanie.

Różne opcje, takie jak hamulce, różnego rodzaju systemy sprzężenia zwrotnego, kilka klas vibracji oraz możliwość wyboru różnych wałów pozwalają na dopasowanie właściwego silnika MAF do potrzeb konkretnej aplikacji.



Prosta instrukcja, opisująca krok po kroku sposób zamawiania asynchronicznych serwowatorów MAF

Opcja

**MAF100C-0100-FQ-S1-AH0-05-N1**

#### Silnik

- Wielkość (np. „100”)
- Całkowita długość (np. „C”)
- Uzwojenie (np. „0100”)

#### Podłączenie systemu chłodzenia

- FQ** = gwint połączeniowy,
- FR** = sprzęgło szybkozłączne

#### Przetwornik

- S2** = jednoobrotowe sprzężenie zwrotne (EnDat), 2048 inkrementów
- M2** = wieloobrotowe sprzężenie zwrotne (EnDat), 2048 inkrementów przy; 4096 obrotów położenia absolutnego
- CO** = enkoder inkrementalny, 2048 inkrementów

#### Przyłącze elektryczne

- A** = wtyczka po stronie A,
- B** = wtyczka po stronie B
- L** = wtyczka z lewej strony
- R** = wtyczka z prawej strony
- F** = skrzynka zaciskowa po stronie A
- K** = skrzynka zaciskowa po stronie B

#### Wał

- G** = Gładki wał z pierścieniem uszczelniającym wału,
- H** = Gładki wał bez pierścienia uszczelniającego
- P** = Z wpustem i pierścieniem uszczelniającym
- Q** = Z wpustem, lecz bez pierścienia uszczelniającego

#### Klasa vibracji

- 1** = R
- 2** = S
- 3** = S1

#### Podzespół łożysk

- N** = Standard
  - H**<sup>1)</sup> = Wysokoobrotowy
  - V** = Wzmocniony
- <sup>1)</sup> Dotyczy tylko MAF100 oraz MAF 130

#### Konstrukcja

- 05** = Montaż kołnierzy
- 35** = Montaż kołnierzy lub montaż na kopach

#### Hamulec postojowy

- 0** = Bez hamulca
- 1** = z hamulcem zwalnianym elektrycznie,
- 3** = z hamulcem zwalnianym elektrycznie, wzmocniony,
- 5** = z hamulcem postojowym zaciskowym elektrycznie,



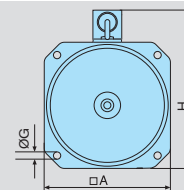
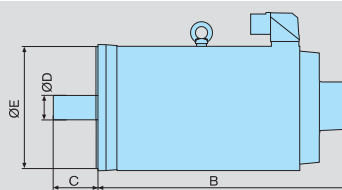
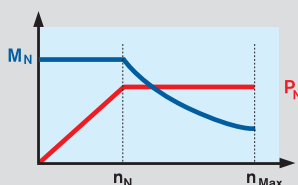
## Najwyższa moc przy najmniejszych wymiarach

- ! Znamionowa moc wyjściowa do 85 kW
- ! Maksymalne prędkości do 11 000 obr./min
- ! Układ sprzężenia zwrotnego dla szerokiego i różnorodnego zakresu zastosowań
- ! Wysoka klasa ochrony IP65
- ! Chłodzenie cieczą z podłączeniem przez sprzęgło szybkozłączne

# Iwoje korzyści

Typ silnika	Prędkość znamionowa	Prędkość maksymalna	Moment znamionowy	Moment maksymalny	Moc znamionowa	Prąd znamionowy	Moment bezwładności	Wymiary														
								$n_N$	$n_{Max}$	$M_N$	$M_{Max}$	$P_N$	$I_N$	$J_R$	A	B	C	ØD	ØE	ØF	ØG	H
								[obr./min]	[obr./min]	[Nm]	[Nm]	[kW]	[A]	[kgm <sup>2</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
MAF100	B-0050	500	3.000	50	109,7	2,6	8,5	0,0190	192	382	60	38	130	215	14	260						
	B-0100	1.000	6.000	46	110,2	4,8	14,3															
	B-0150	1.500	9.000	42	101,4	6,6	18,1															
	B-0200	2.000	11.000	38	92,4	8,0	23,9															
	B-0250	2.500	11.000	33	83,6	8,64	26,0															
	C-0050	500	3.000	70	153,7	3,9	12,1	0,0284	192	457	60	38	130	215	14	260						
	C-0100	1.000	6.000	68	154,0	7,5	19,0															
	C-0150	1.500	9.000	66	149,5	10,4	27,9															
	C-0200	2.000	11.000	64	145,2	13,4	36,7															
	C-0250	2.500	11.000	62	138,1	16,23	40,2															
	D-0050	500	3.000	88	193,3	4,6	14,5	0,0320	192	532	60	38	130	215	14	260						
	D-0100	1.000	6.000	84	194,0	8,8	25,1															
D-0150	1.500	9.000	79	185,3	12,4	32,7																
D-0200	2.000	9.000	80	182,3	16,8	43,1																
D-0250	2.500	9.000	75	177,5	19,63	45,8																
MAF130	B-0050	500	3.000	116	254,7	6,1	14,7	0,0790	260	408	110	42	250	300	18	338						
	B-0100	1.000	6.000	112	254,7	11,7	28,4															
	B-0150	1.500	9.000	115	264,0	18,1	43,7															
	B-0200	2.000	10.000	100	237,9	20,9	51,7															
	B-0250	2.500	10.000	90	220,9	23,56	55,5															
	C-0050	500	3.000	155	340,0	8,1	21,0	0,1010	260	478	110	42	250	300	18	338						
	C-0100	1.000	6.000	150	340,2	15,7	38,0															
	C-0150	1.500	9.000	145	329,8	22,8	53,2															
	C-0200	2.000	10.000	135	314,7	28,3	69,8															
	C-0250	2.500	10.000	125	298,4	32,72	75,5															
	D-0050	500	3.000	230	506,3	12,0	32,3	0,1510	260	608	110	42	250	300	18	338						
	D-0100	1.000	6.000	220	505,7	23,0	52,0															
D-0150	1.500	9.000	200	484,4	31,4	72,6																
D-0200	2.000	10.000	200	461,4	41,9	93,9																
D-0250	2.500	10.000	190	432,1	49,74	113,0																
MAF160	B-0050	500	3.000	270	594,5	14,1	34,25	0,2300	316	618	110	60	300	350	18	393						
	B-0100	1.000	6.000	260	592,7	27,2	73,7															
	B-0150	1.500	6.000	250	570,8	39,3	89,5															
	B-0200	2.000	6.000	240	550,1	50,3	108,5															
	C-0050	500	3.000	340	747,8	17,8	47,4	0,2600	316	708	110	60	300	350	18	393						
	C-0100	1.000	6.000	325	746,4	34,0	91,2															
	C-0150	1.500	6.000	300	681,4	47,1	109,5															
	C-0200	2.000	6.000	285	677,4	59,7	136,0															
MAF180	C-0050	500	3.000	435	986,2	22,8	50,0	0,4900	320	792	140	60	300	350	18	449						
	C-0100	1.000	6.000	390	956,7	40,84	90,7															
	C-0150	1.500	6.000	365	858,1	57,33	128,8															
	C-0200	2.000	6.000	318	739,2	66,6	154,0															
	D-0050	500	3.000	500	1100,2	26,2	60,4	0,6100	320	902	140	60	300	350	18	449						
	D-0100	1.000	6.000	460	1094,5	48,17	94,8															
	D-0150	1.500	6.000	435	1013,4	68,33	135,5															
	D-0200	2.000	6.000	400	1008,0	83,8	168,5															

Wszystkie powyższe specyfikacje dotyczą podstawowej wersji silnika bez hamulca. Maksymalna prędkość zależy od wersji podzespołu łożyskowego.



# IndraDyn L – silniki liniowe o maksymalnej dynamice

Zwartość budowy, niewielkie rozmiary i bardzo wysokie siły o wartościach aż do 21 500 N – to wyzwania, którym synchroniczne silniki liniowe IndraDyn z mogą sprostać z godną podziwu łatwością. Wziąwszy pod uwagę wyjątkowo niską pulsację działającej siły, silniki te są szczególnie przydatne w aplikacjach, gdzie stawiane są maksymalne wymagania w zakresie przyspieszeń i dokładności. Istnieje wybór pomiędzy rozmaitymi wielkościami silników dostosowanych do typowych wymagań. Silniki mogą być dostarczane w standardowych obudowach lub w obudowach termicznych zapewniających maksymalną stabilność temperaturową.

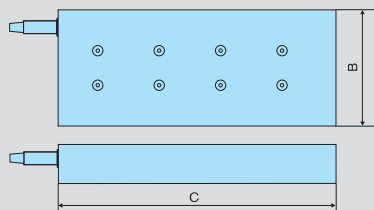
Kombinacja kilku silników liniowych – zarówno w układzie szeregowym, jak i równoległym – tworzy dostawy do całkiem nowej koncepcji budowy maszyn pozwalających na ogromne zwiększenie siły wymaganej do obróbki.



Prosta instrukcja, opisująca krok po kroku sposób zamawiania synchronicznych silników liniowych IndraDyn L

Opcja

## Element podstawowy



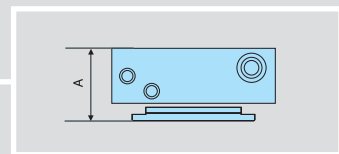
**MLP140C-0170-FS-NOCN-NNNN**

### Obudowa

- S** = Powłoka standardowa
- T** = Powłoka termiczna

### Silnik (element podstawowy)

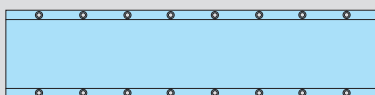
- Wielkość (np. „140”)
- Całkowita długość (np. „C”)
- Uzwojenie (np. „0170”)



Opcja

**MLS140S-3A-0150-NNNN**

## Element dodatkowy

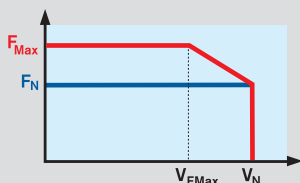


### Długość segmentu

- 0150** = 150 mm
- 0450** = 450 mm
- 0600** = 600 mm

### Silnik (element dodatkowy)

- Wielkość (np. „140”)







## Wysoka dynamika i dokładność

- ! Maksymalne siły do 21 500 N
- ! Maksymalne prędkości do 600 m /min
- ! Zwarta konstrukcja
- ! Niski poziom pulsacji siły
- ! Zminimalizowane rozproszenie ciepła dzięki zastosowaniu powłoki termicznej

# Twoje korzyści

Typ silnika	Znamionowa siła o działaniu ciągłym	Maksymalna siła	Prędkość znamionowa	Prędkość maksymalna przy sile F	Prąd znamionowy	Prąd maksymalny	Powłoka standardowa				Powłoka termiczna				
							Całkowita wysokość zabudowy	Szerokość elem. podstawowego	Długość elem. podstawowego	Masa elem. podstawowego	Całkowita wysokość zabudowy	Szerokość elem. podstawowego	Długość elem. podstawowego	Masa elem. podstawowego	
							A [mm]	B [mm]	C [mm]	m <sub>p</sub> [kg]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	m <sub>p</sub> [kg]	
MLP040	A-0300	250	800	500	300	4,2	20	61,4	100	210	4,7	73,9	108	235	6,1
	B-0150	370	1.150	300	150	4,2	20			285	6,1			310	8,1
	B-0250	370	1.150	400	250	5,3	27			285	8,4			310	10,9
	B-0300	370	1.150	500	300	6	35								
MLP070	A-0150	550	2.000	200	150	5,5	36	61,4	130	360	10,4	73,9	138	385	13,4
	A-0220	550	2.000	360	220	6,3	35								
	A-0300	550	2.000	450	300	10,5	55								
	B-0100	820	2.600	200	100	5,5	28								
	B-0120	820	2.600	220	120	5,8	42								
	B-0150	820	2.600	260	150	6,2	48								
	B-0250	820	2.600	400	250	10	55								
	B-0300	820	2.600	450	300	12	70								
	C-0120	1.200	3.800	180	120	8,9	55								
	C-0150	1.200	3.800	250	150	10	62								
	C-0240	1.200	3.800	350	240	13	70								
	C-0300	1.200	3.800	450	300	19	110								
MLP100	A-0090	1.180	3.750	150	90	6,6	38	61,4	160	360	13,5	73,9	168	385	17
	A-0120	1.180	3.750	190	120	8	44								
	A-0150	1.180	3.750	220	150	10	55								
	A-0190	1.180	3.750	290	190	12	7								
	B-0120	1.785	5.600	190	120	12	70								
	B-0250	1.785	5.600	350	250	22	130								
	C-0090	2.310	7.150	170	90	13	90								
	C-0120	2.310	7.150	190	120	15	85								
MLP140	C-0190	2.310	7.150	290	190	23	140	61,4	200	360	17	73,9	208	385	21,2
	A-0120	1.680	5.200	190	120	12	70								
	B-0090	2.415	7.650	160	90	13	70								
	B-0120	2.415	7.650	190	120	18	105								
	C-0050	3.150	10.000	110	50	13	70								
	C-0120	3.150	10.000	190	120	21	125								
MLP200	C-0170	3.150	10.000	250	170	29	140	61,4	200	360	23	73,9	268	385	28,3
	A-0090	2.415	7.450	170	90	13	70								
	A-0120	2.415	7.450	190	120	16	88								
	B-0040	3.465	10.900	100	40	13	70								
	B-0120	3.465	10.900	190	120	22	130								
	C-0090	4.460	14.250	170	90	23,3	120								
	C-0120	4.460	14.250	190	120	30	175								
	C-0170	4.460	14.250	220	170	46	210								
MLP300	D-0060	5.560	17.750	140	60	28	140	61,4	200	360	33	73,9	268	385	28,3
	D-0100	5.560	17.750	180	100	46	210								
	D-0120	5.560	17.750	190	120	53	225								
	A-0090	3.350	11.000	160	90	19	110								
	A-0120	3.350	11.000	190	120	23	138								
	B-0070	5.150	16.300	140	70	28	140								
MLP300	B-0120	5.150	16.300	190	120	35	205	61,4	200	360	51	77,9	368	535	58,3
	C-0060	6.720	21.500	110	60	29	140								
	C-0090	6.720	21.500	150	90	37	212								
	C-0090	6.720	21.500	150	90	37	212								

Wszystkie powyższe specyfikacje dotyczą pracy przy chłodzeniu cieczą i przy zasilaniu z magistrali prądu stałego 540 V DC.

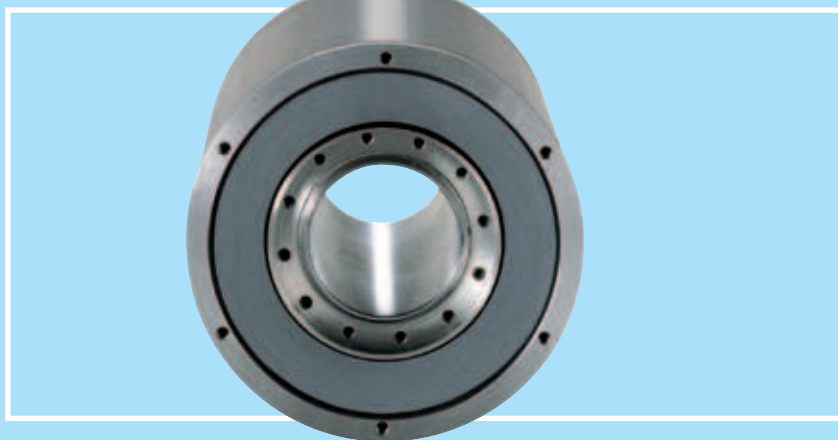
# IndraDyn H – wysokoobrotowe silniki do zabudowy

Wysokoobrotowe silniki bez obudowy IndraDyn H chłodzone cieczą osiągają maksymalne momenty obrotowe do 4 500 Nm przy prędkościach aż do 30 000 obr./min

Dzięki szerokiemu zakresowi stałych i stabilnych mocy wyjściowych, krótkiemu czasowi rozruchu oraz niskiej temperaturze wirnika, silniki te są preferowane do zastosowania jako napęd główny oraz w innych podobnych obszarach zastosowań.

Nowy wbudowany system chłodzenia ułatwia integrację silnika i napędzanej maszyny oraz zwiększa wydajność układu chłodzącego.

W celu zapewnienia szczególnie łatwego montażu i demontażu silnika możemy dostarczyć na życzenie zmontowany wirnik silnika zawierający elementy montażowe z odpowiednimi połączeniami hydraulicznymi.



Prosta instrukcja, opisująca krok po kroku sposób zamawiania wysokoobrotowych silników IndraDyn H

Stojan

Opcja

**MSS182A-0100-FA-N0CN-NNNN**

**Silnik (stojan)**

- Wielkość (np. „182”)
- Całkowita długość (np. „A”)
- Uzwojenia (np. „0100”)

Wirnik

Opcja

**MRS182A-1N-0075-NNNN**

**Wewnętrzna średnica wirnika**

Każdemu wymiarowi typoszeregu wirników odpowiada właściwa średnica wewnętrzna. Dodatkowe szczegóły są zamieszczone w instrukcji konfiguracji.

**Silnik (wirnik)**

- Wielkość (np. „182”)
- Całkowita długość (np. „A”)

**Wersja wirnika**

- 1N** = z gładkim otworem
- 2N** = elementami montażowymi i podłączeniem hydraulicznym



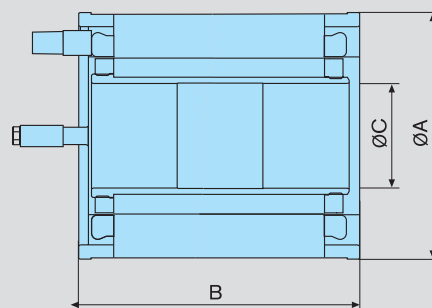
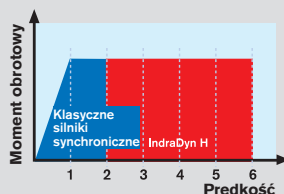
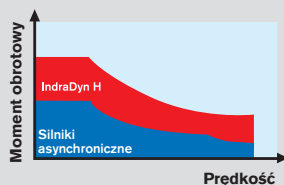
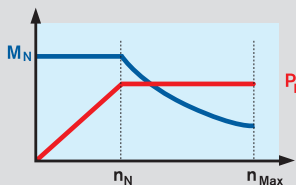
## Wysoka dynamika i dokładność

- ! Maksymalne momenty obrotowe do 4 500 Nm
- ! Maksymalne prędkości do 30 000 obr./min
- ! Szeroki zakres wartości mocy wyjściowej
- ! Zintegrowany układ chłodzenia
- ! Bezpośrednia integracja z konstrukcją maszyny

# Twoje korzyści

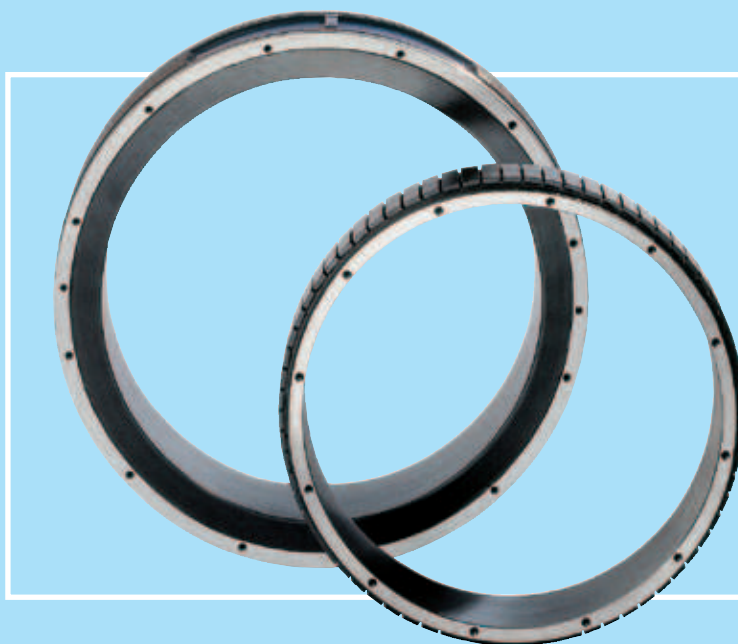
Typ silnika	Prędkość znamionowa	Prędkość maksymalna	Moment znamionowy	Moment maksymalny	Moc znamionowa	Prąd znamionowy	Prąd maksymalny	Moment bezwładności wirnika <sup>1)</sup>	Wymiary				
									$n_N$ [obr./min]	$n_{Max}$ [obr./min]	$M_N$ [Nm]	$M_{Max}$ [Nm]	$P_N$ [kW]
MSS102	B-0800	8.000	30.000	12	30	10	18	48	0,0030	120	160	46	
	D-0800	8.000	30.000	20	45	17	24	69	0,0040		210		
	F-0800	8.000	30.000	33	75	28	39	100	0,0060		310		
MSS142	B-0700	7.000	28.000	35	80	26	38	100	0,0110	160	185	58	
	D-0700	7.000	28.000	50	115	37	55	145	0,0140		235		
	F-0700	7.000	28.000	65	150	48	68	180	0,0170		285		
MSS162	B-0400	4.000	20.000	50	115	21	42	110	0,0140	180	206	68	
	D-0400	4.000	20.000	70	160	29	64	170	0,0180		256		
	F-0310	3.100	15.500	90	200	29	64	170	0,0220		306		
	J-0200	2.000	10.000	120	275	25	64	170	0,0280		381		
MSS182	A-0100	1.000	6.000	12	30	1,25	4	11	0,0089	200	85	85	
	A-0250	2.500	12.000	12	30	3	11	32					
	B-0280	2.800	12.000	100	230	29	64	170			0,0310		235
	D-0260	2.600	12.000	140	320	38	71	200			0,0390		285
	F-0200	2.000	12.000	200	450	42	71	200			0,0530		385
MSS202	A-0200	2.000	11.000	105	270	22	45	130	0,0500	220	215	96	
	B-0150	1.500	8.200	140	390	22	52	141					
	B-0210	2.100	11.500	140	390	31	68	180			0,0640		265
	D-0170	1.700	9.300	175	480	31	68	180			0,0770		315
	F-0120	1.200	6.600	245	650	31	68	180			0,1040		415
MSS242	B-0100	1.000	6.000	250	575	26	68	180	0,1190	270	265	110	
	D-0070	700	4.200	375	860	28	50	180	0,1670		365		
	F-0060	600	3.600	425	970	27	68	180	0,1930		415		
MSS272	B-0065	650	3.000	400	900	27	71	200	0,2680	300	315	135	
	D-0050	500	2.200	525	1.200	28	71	200	0,3350		390		
MSS312	F-0040	400	1.800	650	1.500	27	71	200	0,4030	340	465	170	
	B-0035	350	1.500	650	1.550	24	62	180	0,6170		380		
	D-0028	280	1.200	820	1.950	24	60	160	0,7510		455		
	F-0028	280	1.200	975	2.275	29	62	180	0,8850		530		
	H-0025	250	1.100	1.125	2.750	30	62	180	1,0640		630		
	H-0085	850	3.400	1.100	2.750	98	197	570					
MSS382	B-0025	250	1.000	1.375	2.875	36	85	250	1,5250	405	430	240	
	D-0020	200	800	1.775	3.700	37	85	250	1,9110		530		
	F-0018	180	720	2.170	4.500	41	84	250	2,2960		630		

Wszystkie powyższe specyfikacje dotyczą pracy przy chłodzeniu cieczą i przy zasilaniu z magistrali prądu stałego 540 V DC. <sup>1)</sup> Zależy od wersji wirnika



# IndraDyn T – silniki momentowe do zabudowy

Silniki momentowe IndraDyn T są silnikami modułowymi chłodzonymi cieczą i zostały zoptymalizowane do osiągnięcia najwyższych momentów obrotowych, aż do 13 800 Nm. Składają się one ze stojana z trójfazowym uzwojeniem oraz wirnika z magnesem stałym. Typowe obszary zastosowań dla takich silników obejmują układy bezpośredniego napędu stołów obrotowych lub osi wahliwych w ośrodkach obróbki materiałów. Jednakże te silniki stanowią również innowacyjne podejście do rozwiązań w zakresie inżynierskich aplikacji w mechanice i robotyce, maszynach do przeróbki tworzyw sztucznych, maszynach od obróbki drewna, budowy tokarek i maszyn o specjalnym przeznaczeniu. Na życzenie możemy dostarczyć te silniki opcjonalnie w postaci wstępnie zmontowanych modułów, co pozwala na ich łatwą i szybką instalację.



Prosta instrukcja, opisująca krok po kroku sposób zamawiania silników momentowych IndraDyn T

## Stojan

Opcja  
**MST530B-0070-FT-N0CN-NNNN**

### Silnik (stojan)

- Wielkość (np. „530”)
- Całkowita długość (np. „B”)
- Uzwojenia (np. „0070”)

### Podłączenia elektryczne

- CN** = osiowe, po stronie o większej średnicy  $\emptyset$
- SN** = osiowe, po stronie o mniejszej średnicy  $\emptyset$
- RN** = promieniowe, po stronie o większej średnicy  $\emptyset$

## Wirnik

Opcja  
**MRT530B-3A-0410-NNNN**

### Silnik (wirnik)

- Wielkość (np. „530”)
- Całkowita długość (np. „B”)

### Wewnętrzna średnica wirnika

Mogą być dostarczane wirniki o różnych wartościach średnicy wewnętrznej



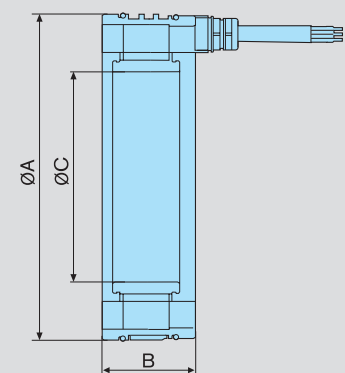
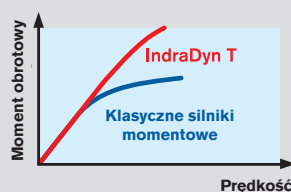
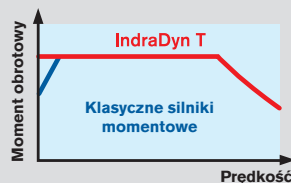
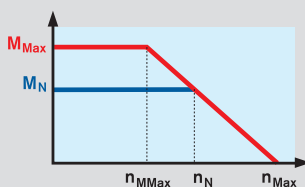
## Potężne i bezpośrednie

- ! Maksymalne momenty obrotowe do 13 800 Nm
- ! Pełny moment obrotowy nawet w stanie spoczynku
- ! Wyjątkowo wysoka zdolność do pracy przy przeciążeniu
- ! Chłodzenie cieczą i powłoka termiczna
- ! Łatwość montażu

# Twoje korzyści

Typ silnika	Moment znamionowy	Moment maksymalny	Prędkość przy $M_{Max}$	Prędkość znamionowa	Prąd znamionowy	Prąd maksymalny	Moment bezwładności wirnika <sup>1)</sup>	Wymiary			
								$M_N$ [Nm]	$M_{Max}$ [Nm]	$n_{MMmax}$ [obr./min]	$n_N$ [obr./min]
MST130	A-0200	9	15	900	2.000	7,5	16	0,0008	150	63	60
	C-0050	25	40	225	500	7,5	12	0,0018		103	
	E-0020	42	65	90	200	7,5	12	0,0029		143	
MST160	A-0050	35	90	225	500	6,5	20	0,0059	180	95	80
	C-0050	70	180	225	500	13	40	0,0108		145	
	E-0050	105	270	225	500	19,5	60	0,0158		195	
MST210	A-0027	50	100	122	270	7	25	0,0120	230	75	120
	C-0027	120	250	122	270	13	50	0,0230			
	C-0050			225	500	25	100				
	D-0070	150	300	315	700	32	120	0,0270		150	
E-0027	240	500	122	270	24	90	0,0420	195			
MST290	B-0018	220	460	81	180	14,8	60	0,0800	310	105	200
	D-0002	350	700	11	25	6,3	25	0,1100			
	D-0004			20	45	10,4	30				
	D-0018			81	180	26	100				
	E-0004	575	1.150	18	40	12,5	50	0,1700			
	E-0018			81	180	35	125				
MST360	B-0018	375	900	81	180	20	70	0,1900	385	120	260
	D-0012	525	1.150	54	120	16,5	60	0,2700			
	D-0018			81	180	28	100				
	E-0018	875	1.900	81	180	42	141	0,4400		210	
MST450	B-0012	540	1.200	54	120	22	70	0,4500	480	120	350
	D-0006	810	1.800	27	60	18,8	50	0,6400			
	D-0012			54	120	33	100				
	E-0006	1.400	3.250	27	60	32	88	1,0100			
E-0012	54			120	46	125					
MST530	B-0010	800	1.800	45	100	28,6	71	0,9200	565	120	410
	C-0010	1.200	2.700	45	100	31,2	88	1,2500		150	
	E-0010	2.100	4.700	45	100	64	212	1,9200		210	
	G-0007	4.200	9.200	32	70	96	305	3,8400		370	
	L-0006	6.300	13.800	27	60	120	380	5,7600		520	

Wszystkie powyższe specyfikacje dotyczą pracy przy chłodzeniu cieczą i przy zasilaniu z magistrali prądu stałego 540 V DC. <sup>1)</sup> Zależy od wersji wirnika



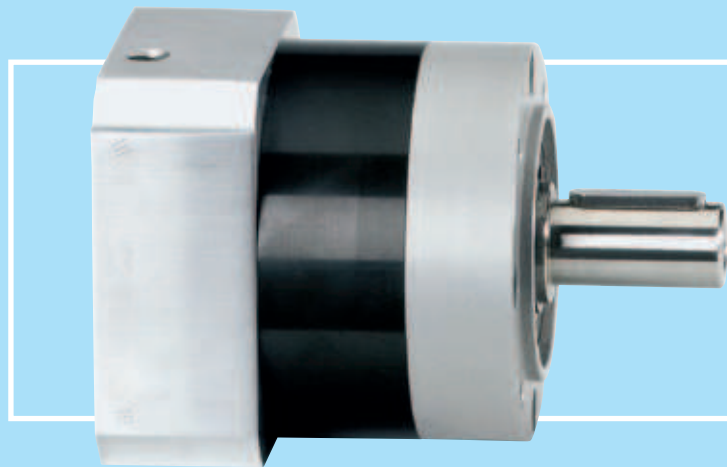
# GTE – przekładnie planetarne dla zastosowań standardowych

W połączeniu z naszymi dynamicznymi silnikami MSK, typoszereg kompaktowych przekładni planetarnych typu GTE gwarantuje wysokie momenty obrotowe we wszystkich standardowych aplikacjach.

Typowe obszary zastosowań obejmują proste systemy przerobcze i układy automatyki z napędami zębatkowymi lub synchronicznymi napędami pasowymi.

Przekładnie planetarne GTE mogą sprostać dosłownie wszystkim wymaganiom w zakresie wydajności i parametrów roboczych dzięki łagodnemu stopniowaniu wielkości przekładni oraz wysokiej gęstości mocy.

Jednostopniowe lub dwustopniowe przekładnie planetarne mogą być dostarczane z gładkim wałem lub wpustem.



Prosta instrukcja, opisująca krok po kroku sposób zamawiania przekładni planetarnych GTE

Opcja

**GTE060-NN1-004A-NN03**

#### Przekładnia planetarna

- Wielkość (np. „040”)

#### Liczba stopni przekładni

- 1 = Jednostopniowa
- 2 = Dwustopniowa

#### Wał wyjściowy i luz zwrotny

- A = Z wpustem
- B = Wał gładki

#### Kombinacja silników i przekładni

	Silnik	GTE060	GTE080	GTE120	GTE160
MSK	030	NN02	NN02	–	–
	040	–	NN03	NN03	–
	050	–	–	NN20	NN20
	060	–	–	NN21 <sup>1)</sup>	NN21
	070	–	–	–	NN16
	071	–	–	–	NN16

<sup>1)</sup> Możliwa jest jedynie kombinacja z jednostopniowymi przekładniami

## Oszczędności przy małych wymiarach

- I Idealne dla aplikacji standardowych
- I Mały luz zwrotny
- I Możliwość wyboru dowolnej pozycji montażu
- I Cicha praca
- I Nie wymagają smarowania przez cały okres eksploatacji

# Twoje korzyści

Typ przekładni	Przełożenie kinematyczne		Nominalna prędkość wejściowa	Maksymalna prędkość wejściowa	Maksymalna prędkość wyjściowa	Nominalny moment wejściowy	Nominalny moment wyjściowy	Maksymalny moment wejściowy	Maksymalny moment wyjściowy	Luz zwrotny	Sztwywność skrętna	Sprawność	Moment bezwładności	Masa
	i	$\eta_{IN N}$ [obr/min]	$\eta_{IN Max}$ [obr/min]	$\eta_{OUT Max}$ [obr/min]	$M_{IN N}$ [Nm]	$M_{OUT N}$ [Nm]	$M_{IN Max}$ [Nm]	$M_{OUT Max}$ [Nm]	- [min kątowe]	D [Nm/min kątową]	$\eta$ [%]	J [kgcm <sup>2</sup> ]	m [kg]	
GTE060	jedno-stopniowa	3	4.000	13.000	4.333	4	12	4	12	< 20	1,5	96	0,135	0,9
		4	4.000	13.000	3.250	4	16	4	16					
		5	4.000	13.000	2.600	3,2	16	3,2	16					
		8	4.000	13.000	1.625	1,9	15	1,9	15					
	dwu-stopniowa	12	4.000	13.000	1.083	3,7	44	3,7	44	< 25	1,5	94	0,127	1,1
		20	4.000	13.000	650	2,2	44	2,2	44					
GTE080	jedno-stopniowa	3	4.000	7.000	2.333	13,3	40	13,3	40	< 12	4,5	96	0,770	2,1
		4	4.000	7.000	1.750	12,5	50	12,5	50					
		5	4.000	7.000	1.400	10	50	10	50					
		8	4.000	7.000	875	6,3	50	6,3	50					
	dwu-stopniowa	12	4.000	7.000	583	10	120	10	120	< 17	5,2	94	0,720	2,6
		20	4.000	7.000	350	6	120	6	120					
GTE120	dwu-stopniowa	3	3.500	6.500	2.167	26,7	80	26,7	80	< 8	11	96	2,630	6
		4	3.500	6.500	1.625	25	100	25	100					
		5	3.500	6.500	1.300	22	110	22	110					
		8	3.500	6.500	813	15	120	15	120					
	dwu-stopniowa	12	3.500	6.500	542	21,7	260	21,7	260	< 12	11	94	2,560	8
		20	3.500	6.500	325	13	260	13	260					
GTE160	jedno-stopniowa	3	3.000	6.500	2.167	133,3	400	133,3	400	< 6	32,5	96	12,140	18
		4	3.000	6.500	1.625	112,5	450	112,5	450					
		5	3.000	6.500	1.300	90	450	90	450					
		8	3.000	6.500	813	56,3	450	56,3	450					
	dwu-stopniowa	12	3.000	6.500	542	66,7	800	66,7	800	< 10	35	94	12,370	22
		20	3.000	6.500	325	40	800	40	800					
		40	3.000	6.500	163	17,5	700	17,5	700				5,280	

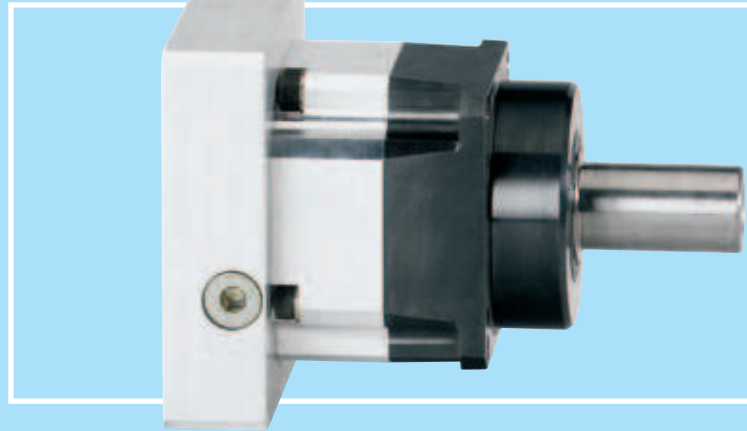
# GTM – przekładnie planetarne dla maksymalnej wydajności

Typoszereg precyzyjnych planetarnych przekładni GTM, charakteryzujących się wyjątkowo wysoką gęstością mocy oraz małą wartością luzu zwrotnego, został zaprojektowany w celu montowania bezpośrednio na silnikach.

Wysoki współczynnik sprawności przekładni powoduje, iż są one przydatne do pracy ciągłej w trybie S1, a więc idealne do zastosowania na przykład w maszynach drukarskich.

W kombinacji z dynamicznymi silnikami IndraDyn projektowane układy osiągają najwyższe prędkości, przyspieszenia oraz optymalną dokładność pozycjonowania.

Na żądanie mogą być dostarczane przekładnie jednostopniowe i dwustopniowe, z gładkim wałem lub z wpustem, a także ze zmniejszonym luzem zwrotnym.



Prosta instrukcja, opisująca krok po kroku sposób zamawiania przekładni planetarnych GTM

Opcja

**GTM075-NN1-004A-NN03**

#### Przekładnia

- Wielkość (np. „-75”)

#### Liczba stopni przekładni

- 1** = Jednostopniowa
- 2** = Dwustopniowa

#### Wał wyjściowy i luz zwrotny

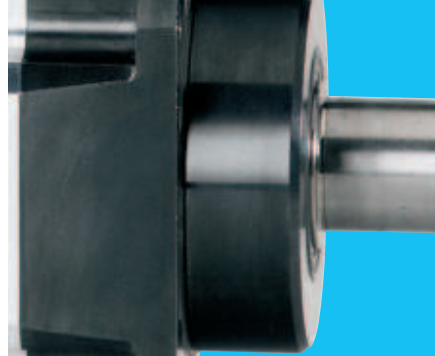
- A** = Z wpustem
- B** = Wał gładki
- C** = Z wpustem i ograniczonym luzem zwrotnym
- D** = Wał gładki, ograniczony luz zwrotny

#### Kombinacja silników i przekładni

		Silnik	GTM060	GTM075	GTM100	GTM140	GTM180	GTM240
MSK	030	NN02	–	–	–	–	–	–
	040	NN03	NN03	–	–	–	–	–
	050	–	NN20	NN20	NN20	–	–	–
	060	–	NN21	NN21	NN21	–	–	–
	070	–	–	NN16	NN16	NN16	–	–
	071	–	–	NN16	NN16	NN16	–	–
	100	–	–	–	NN09	NN09	–	–
	101	–	–	–	NN19	NN19	–	–
MKE	037	NN13	–	–	–	–	–	–
	047	NN14	NN14	–	–	–	–	–
	098	–	–	NN06	NN06	–	–	–
	118	–	–	–	NN09	NN09	–	–
MAD	100	–	–	–	–	NN09	–	–
	130	–	–	–	–	NN11 <sup>1)</sup>	NN11 <sup>1)</sup>	–
	160	–	–	–	–	–	NN12 <sup>1)</sup>	–
MAF	100	–	–	–	–	NN08	–	–
	130	–	–	–	–	NN11 <sup>1)</sup>	NN11 <sup>1)</sup>	–

<sup>1)</sup> Możliwa jest jedynie kombinacja z jednostopniowymi przekładniami





## Najwyższa dokładność i elastyczność

- Wysoka dokładność przekazywania napędu dla najwyższej precyzji pozycjonowania
- Minimalne straty mocy podczas pracy ciągłej
- Zoptymalizowany kształt zębów przekładni w celu zapewnienia cichej pracy
- Odporność na wpływy środowiskowe, obudowa uszczelniona hermetycznie
- Wysoki moment przyspieszający jest osiągany dzięki zwartej i sztywnej konstrukcji.

Typ przekładni	Przełożenie klimatyczne		Nominalna prędkość wejściowa	Maksymalna prędkość wejściowa	Maksymalna prędkość wyjściowa	Nominalny moment wyjściowy	Nominalny moment wyjściowy	Maksymalny moment wejściowy	Maksymalny moment wyjściowy	Luz zwrotny standardowy/zredukowany	Sztywność skrętna	Sprawność	Moment-bezwładności	Masa
GTM060	jedno-stopniowa	4	3.000	5.000	1.250	6,25	25	12,5	50	$\leq 6/\leq 3$	3,5	$\geq 97$	0,16	1,6
		5	4.000	6.300	1.260	5,00	25	10	50				0,16	
		7	5.000	8.000	1.143	3,60	25	7,1	50				0,15	
		10	6.000	10.000	1.000	2,00	20	4	40				0,14	
	dwu-stopniowa	20	4.000	6.300	315	1,25	25	2,5	50	$\leq 8/\leq 6$	$\geq 94$	0,12	2,2	
		50	6.000	10.000	200	0,50	25	1	50			0,10		
GTM075	jedno-stopniowa	4	3.000	5.000	1.250	21,30	85	42,5	170	$\leq 6/\leq 3$	8,2	$\geq 97$	0,55	2,9
		5	4.000	6.300	1.260	20,00	100	40	200				0,47	
		7	5.000	8.000	1.143	12,10	85	24,3	170				0,41	
		10	6.000	10.000	1.000	6,00	60	11	110				0,38	
	dwu-stopniowa	20	4.000	6.300	315	4,25	85	8,5	170	$\leq 8/\leq 6$	$\geq 94$	0,47	3,8	
		50	6.000	10.000	200	2,00	100	4	200			0,47		
GTM100	jedno-stopniowa	3	2.300	4.000	1.333	40,00	120	73,3	220	$\leq 4/\leq 2$	24	$\geq 97$	2,80	5,7
		4	2.500	4.000	1.000	42,50	170	85	340				2,00	
		5	3.000	5.000	1.000	40,00	200	80	400				1,64	
		7	4.000	6.300	900	24,30	170	48,6	340				1,36	
	dwu-stopniowa	10	5.000	8.000	800	12,00	120	22	220	1,22	$\geq 94$	1,56	7,5	
		20	3.000	5.000	250	8,50	170	17	340	1,44				
GTM140	jedno-stopniowa	3	1.800	3.200	1.067	93,30	280	186,7	560	$\leq 4/\leq 2$	48	$\geq 97$	8,20	11,5
		4	2.000	3.200	800	105,00	420	210	840				6,75	
		5	2.500	4.000	800	100,00	500	200	1.000				5,54	
		7	3.000	5.000	714	60,00	420	120	840				4,59	
	dwu-stopniowa	10	4.000	6.300	630	28,00	280	56	560	4,10	$\geq 94$	5,29	15	
		20	2.500	4.000	200	21,00	420	42	840	4,96				
GTM180	jedno-stopniowa	3	1.300	2.500	833	240,00	720	480	1.440	$\leq 4/\leq 2$	148	$\geq 97$	36,00	27
		4	1.500	2.500	625	255,00	1.020	510	2.040				24,50	
		5	2.000	3.200	640	240,00	1.200	480	2.400				18,80	
		7	2.500	4.000	571	145,70	1.020	291,4	2.040				14,50	
	dwu-stopniowa	10	3.000	5.000	500	72,00	720	144	1.440	12,30	$\geq 94$	6,95	35	
		20	2.000	3.200	160	51,00	1.020	102	2.040	5,45				
GTM240	jedno-stopniowa	3	800	2.000	667	600,00	1.800	1.000	3.000	$\leq 4/\leq 2$	340	$\geq 97$	128,00	62
		4	1.000	2.000	500	625,00	2.500	1.250	5.000				97,60	
		5	1.200	2.500	500	600,00	3.000	1.200	6.000				76,40	
		7	1.500	3.000	429	357,10	2.500	714,3	5.000				59,90	
		10	2.000	3.500	350	180,00	1.800	300	3.000				51,10	

## Silniki standardowe i motoreduktory – dla prostych zastosowań

Do stosowania z przemiennikami częstotliwości zalecamy używanie napędów IndraDrive z motoreduktorami lub z trójfazowymi silnikami asynchronicznymi produkowanymi przez NORD Drive Systems lub VEM Motors. Na żądanie możemy dostarczyć kompleksowe rozwiązania, składające się z modułów sterujących oraz z silników pochodzących również z firmy Bosch Rexroth.

Nasz zakres motoreduktorów obejmuje rozmaite typy przekładni zaliczanych do różnych kategorii wydajności:

- Silniki z przekładnią zębatą czołową o znamionowej mocy wyjściowej do 160 kW i momentach do 26 000 Nm

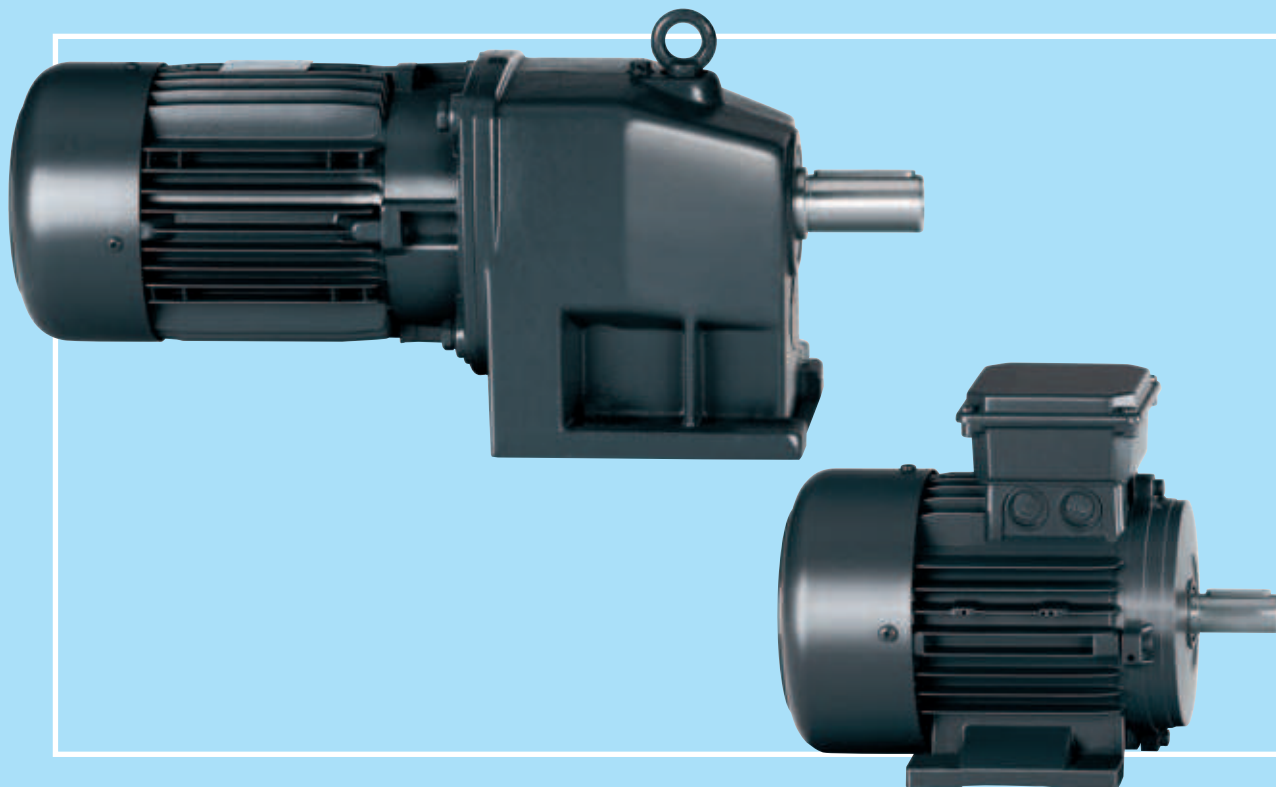
- Kątowe silniki przekładniowe o znamionowej mocy wyjściowej do 200 kW oraz momentach do 200 000 Nm
- Silniki przekładniowe z przekładnią stożkową o znamionowej mocy wyjściowej do 160 kW oraz momentach do 23 000 Nm
- Silniki przekładniowe z przekładnią ślimakową o znamionowej mocy wyjściowej do 15 kW oraz momentach do 3 000 Nm

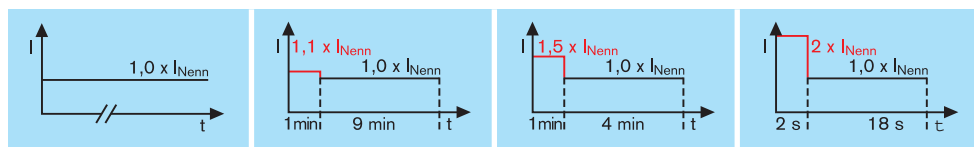
Nasz typoszereg trójfazowych silników asynchronicznych obejmuje:

- Standardowe silniki o mocy wyjściowej do 500 kW
- Energooszczędne silniki o mocy wyjściowej do 335 kW

Te silniki są szczególnie przydatne do pracy wraz z przemiennikami częstotliwości i wyróżniają się następującymi właściwościami:

- Konstrukcja silnika spełnia wymagania normy DIN EN 60034 (IEC 72),
- Wymiary montażowe oraz korelacja wyjściowa jest zgodna z normami DIN 42673, 42677,
- Wykonanie w wersji wzmocnionej, z szarego żeliwa
- Klasa ochrony IP 55, opcjonalnie wyższe klasy ochrony aż do IP 65,
- klasa izolacji F z rezerwą termiczną, opcjonalnie klasa izolacji H,
- Dodatkowe opcje, obejmujące hamulce, sprzężenie zwrotne, położenie skrzynki zaciskowej, itp.





Moc mechaniczna silnika $P_{Nom}$	$I_{Nenn}$	$\cos \varphi$	$\eta$	Praca ciągła $1 \times I_{Nenn}$ (> 10 min)	Praca przy przeciążeniu $1,1 \times I_{Nenn}$ (1 min) $1 \times I_{Nenn}$ (9 min)	Praca przy przeciążeniu $1,5 \times I_{Nenn}$ (1 min) $1 \times I_{Nenn}$ (4 min)	Praca przy przeciążeniu $2 \times I_{Nenn}$ (2 s) $1 \times I_{Nenn}$ (18 s)
1,1 kW	2,6 A	0,79	76,6 %	HCS02.1E-W0012 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0012	HCS02.1E-W0012 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0012	HCS02.1E-W0012 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0012	HCS02.1E-W0012 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0012
1,5 kW	3,4 A	0,81	78,8 %	HCS02.1E-W0012 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0012	HCS02.1E-W0012 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0012	HCS02.1E-W0028 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0012	HCS02.1E-W0028 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0012
2,2 kW	5,2 A	0,76	81,0 %	HCS02.1E-W0028 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0012	HCS02.1E-W0028 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0012	HCS02.1E-W0028 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0012	HCS02.1E-W0028 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0012
3 kW	6,7 A	0,79	82,6 %	HCS02.1E-W0028 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0012	HCS02.1E-W0028 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0020	HCS02.1E-W0028 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0020	HCS02.1E-W0028 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0020
4 kW	8,8 A	0,78	84,2 %	HCS02.1E-W0028 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0020	HCS02.1E-W0028 HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0020	HCS02.1E-W0028 HMS01.1N-W0036 HMD01.1N-W0036	HCS02.1E-W0054 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0036 HMD01.1N-W0036
5,5 kW	11,8 A	0,77	85,7 %	HCS02.1E-W0054 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0036	HCS02.1E-W0054 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0036 HMD01.1N-W0036	HCS02.1E-W0054 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0036 HMD01.1N-W0036	HCS02.1E-W0054 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0036 HMD01.1N-W0036
7,5 kW	15 A	0,84	87,0 %	HCS02.1E-W0054 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0036 HMD01.1N-W0036	HCS02.1E-W0054 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0036 HMD01.1N-W0036	HCS02.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0036 HMD01.1N-W0036	HCS02.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0036 HMD01.1N-W0036
11 kW	21 A	0,85	88,4 %	HCS02.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0036	HCS02.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0054	HCS02.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0054	HCS03.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0054
15 kW	28 A	0,86	89,4 %	HCS03.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0054	HCS03.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0054	HCS03.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0070	HCS03.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0070
18,5 kW	34,5 A	0,86	90,0 %	HCS03.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0054	HCS03.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0070	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150
22 kW	42 A	0,84	90,5 %	HCS03.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0070	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150
30 kW	55,5 A	0,85	91,5 %	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150	HCS03.1E-W0150 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150	HCS03.1E-W0150 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150
37 kW	67 A	0,86	92,5 %	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150	HCS03.1E-W0150 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150	HCS03.1E-W0150 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150	HCS03.1E-W0150 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150
45 kW	81 A	0,86	93,0 %	HCS03.1E-W0150 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150	HCS03.1E-W0150 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150	HCS03.1E-W0210 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0210	HCS03.1E-W0210 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0210
55 kW	98,5 A	0,86	93,5 %	HCS03.1E-W0210 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150	HCS03.1E-W0210 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0210	HCS03.1E-W0210 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0210	HCS03.1E-W0210 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0210
75 kW	134 A	0,86	94,1 %	HCS03.1E-W0210 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0210	HCS03.1E-W0210 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0210	-	-

Powyższe wybrane przykłady odnoszą się do pracy 4-biegunowego standardowego silnika z zasilaniem trójfazowym prądem zmiennym 3 AC 400 V/50 Hz przy częstotliwości przełączania 4 kHz i częstotliwości obrotowej > 4 Hz

<sup>1)</sup> z dławikiem HNL

# Elementy dodatkowe





## Akcesoria dla wszelkich zastosowań

- ! Filtry i dławiki zapewniające kompatybilność elektromagnetyczną podczas pracy
- ! Elementy zapewniające pochłanianie dużych sił hamowania
- ! Kondensatory magazynujące energię dla realizacji sekwencji dynamicznych
- ! Akcesoria dla uproszczonego montażu i instalacji

Twoje korzyści

### Filtry sieciowe

- Filtry zapewniające kompatybilność elektromagnetyczną (EMC) dla zasilaczy i przekształtników
- Dla zmniejszenia oddziaływania na sieć zasilającą



### Filtry sieciowe z wbudowanym dławikiem

- Do bezpośredniego montażu na modułach zasilających serii HCS03



### Dławiki

- Dla poprawy ciągłych parametrów wyjściowych magistral stałoprądowych
- Dla redukcji składowych harmonicznych



### Filtry silnikowe

- Dla ochrony uzwojeń silników przez nadmiernym wzrostem napięcia
- Dla skutecznej redukcji nieprawidłowości w liniach zasilających silniki elektryczne



### Rezystory upływowe

- Dla odbioru energii od silnika pracującego w trybie generatora
- Do bezpośredniego montażu na modułach zasilających serii HCS03



### Moduły rezystora upływowego

- Rezystor upływowy i klucz w jednym module
- Dla zwiększenia mocy hamowania



### Kondensatory magistrali stałoprądowej

- Moduł kondensatora dla dynamicznego magazynowania energii
- W celu oszczędności miejsca mogą być połączone w jeden moduł razem z modułami zasilającymi lub przekształtnikami



### Inne akcesoria

- Podstawowe akcesoria do montażu i instalacji
- Blachy ekranowe do przyłączenia kabli silnikowych do modułów zasilających z zachowaniem kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)
- Adapter szafki sterowniczej służący do tworzenia kombinacji modułów o różnej głębokości
- Modułowe przedłużacze magistrali do mostkowania odcinków dłuższych, niż średnie odległości pomiędzy grupami napędów



# Filtry sieciowe – dla zasilaczy HMV01 oraz modułów zasilających HCS02

Filtry sieciowe dla zasilaczy HMV01	Prąd ciągły	Straty mocy	Szerokość W	Wysokość H	Głębokość D	Masa
	A	W	mm	mm	mm	kg
HNF01.1A-F240-E0051-A-480-NNNN	51	< 89	100	440	262	15
HNF01.1A-M900-E0051-A-480-NNNN	51	< 91	100	440	262	15
HNF01.1A-F240-E0125-A-480-NNNN	125	< 127	150	440	262	18
HNF01.1A-M900-E0125-A-480-NNNN	125	< 174	150	440	262	30
HNF01.1A-F240-E0202-A-480-NNNN	202	< 238	150	440	262	29
HNF01.1A-M900-E0202-A-480-NNNN	202	< 373	250	440	262	37
HNF01.1A-F240-R0026-A-480-NNNN	26	< 73	100	440	262	14
HNF01.1A-M900-R0026-A-480-NNNN	26	< 77	150	440	262	17
HNF01.1A-F240-R0065-A-480-NNNN	65	< 163	150	440	262	25
HNF01.1A-M900-R0065-A-480-NNNN	65	< 157	150	440	262	26
HNF01.1A-F240-R0094-A-480-NNNN	94	< 135	150	440	262	28
HNF01.1A-M900-R0094-A-480-NNNN	94	< 146	150	440	262	29
dla modułów zasilaczy HCS02	A	W	mm	mm	mm	kg
NFD03.1-480-007	7	3,9	50	160	90	0,7
NFD03.1-480-016	16	6,4	55	220	90	1
NFD03.1-480-055	55	25,9	90	220	105	2
NFD03.1-480-075	75	30,4	90	240	145	3,5

Wszystkie dane odnoszą się do wartości nominalnych przy zasilaniu z sieci trójfazowej 3 AC 400 V.

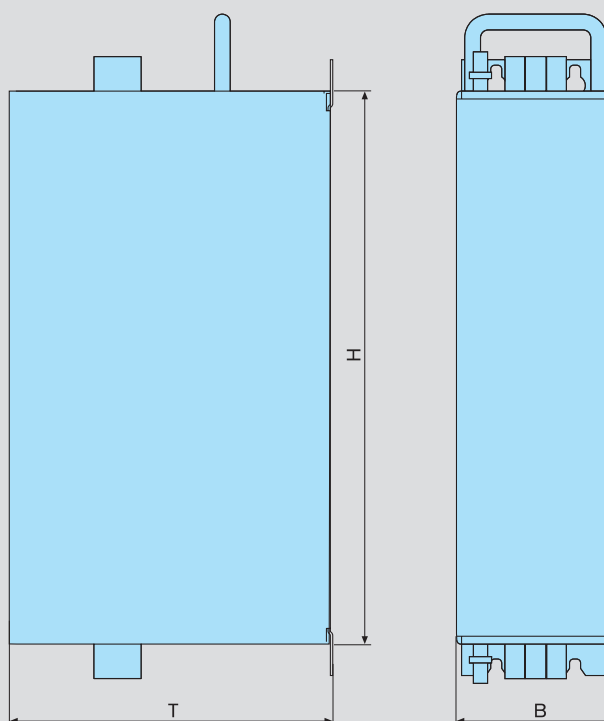
Dokładne przyporządkowanie do zespołów napędowych jest przedstawione w przeglądowych tabelach wyboru na stronie 88 i następujących.



Filtry sieciowe zapewniają utrzymanie się w dopuszczalnych granicach przewidywanych dla kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) oraz tłumienie prądu ucieczkowego generowanego przez kondensatory liniowe.

Filtry Rexroth są optymalnie dopasowane do zespołów napędowych i są skalowalne w sensie wartości prądu, liczby napędów oraz długości kabla prowadzącego do silnika.

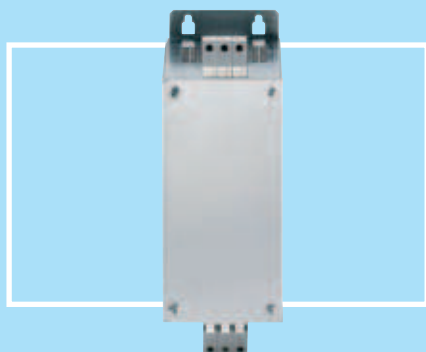
W celu zapewnienia bezawaryjnej pracy filtry są zintegrowane z kablami silnikowymi, zapewniając zgodność z normami EN 61800-3, Klasa A, grupa 2, nawet, jeśli długość kabli sięga aż 75 m.



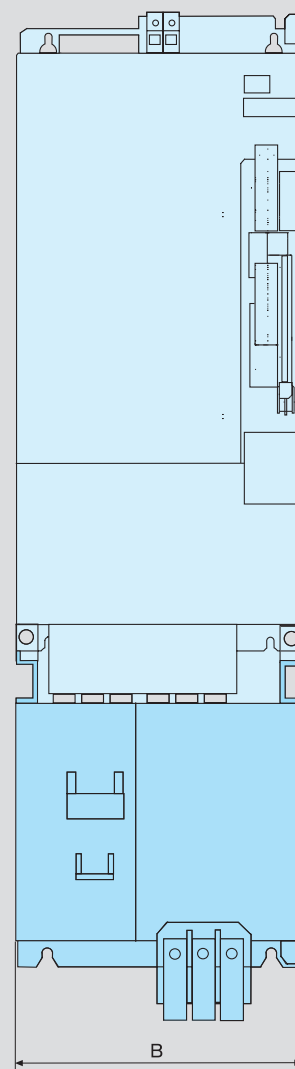
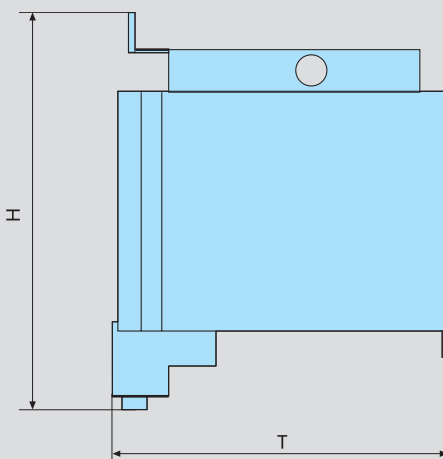
# Filtry sieciowe ze zintegrowanym dławikiem – dla modułów zasilających HCS03

Filtry sieciowe ze zintegrowanym dławikiem	Prąd ciągły	Straty mocy	Nominalna indukcyjność	Pojemność	Szerokość W	Wysokość H	Głębokość D	Masa
	A	W	$\mu\text{H}$	$\mu\text{F}$	mm	mm	mm	kg
HNK01.1A-A075-E0050-A-500-NNNN	50	50	3 x 571	3 x 1,1	125	322,5	251,5	15
HNK01.1A-A075-E0080-A-500-NNNN	80	80	3 x 362	3 x 2,2	225	310	270	20
HNK01.1A-A075-E0106-A-500-NNNN	106	110	3 x 240	3 x 2,2	225	310	270	20
HNK01.1A-A075-E0146-A-500-NNNN	146	130	3 x 170	3 x 2,2	350	380	270	28

Wszystkie dane odnoszą się do wartości nominalnych przy zasilaniu z sieci trójfazowej 3 AC 400 V.  
Dokładne przyporządkowanie do zespołów napędowych jest przedstawione w przeglądowych tabelach wyboru na stronie 88 i następujących.



Kombinacja filtrów sieciowych i dławików w jednym urządzeniu upraszcza montaż i instalację. Zespół jest po prostu zamocowany pod spodem modułu zasilającego tworząc jeden, co oszczędza miejsce. Jest to również wyjątkowo łatwa droga zapewnienia zgodności z dyrektywami zawartymi w normie EN 61800-3. Klasa A, Grupa 2.



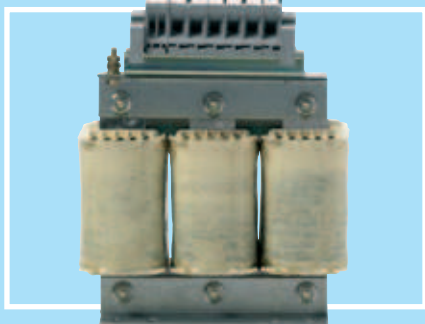
Przykład montażu

# Dławiki – dla zasilaczy HMV01 oraz modułów zasilających HCS02

Dławiki	Prąd ciągły	Straty mocy	Nominalna indukcyjność	Pojemność	Szerokość W	Wysokość H	Głębokość D	Masa
	A	W	$\mu\text{H}$	$\mu\text{F}$	mm	mm	mm	kg
HNL01.1E-1000-N0012-A-500-NNNN	12	40	3 x 1.000	–	120	164	61	2,7
HNL01.1E-1000-N0020-A-500-NNNN	20	60	3 x 1.000	–	150	184	66,5	3,8
HNL01.1E-0600-N0032-A-500-NNNN	32	75	3 x 600	–	150	184	66,5	4,5
HNL01.1E-0400-N0051-A-480-NNNN	51	165	3 x 400	–	180	225	112	13,5
HNL01.1E-0200-N0125-A-480-NNNN	125	170	3 x 200	–	230	295	148	24
HNL01.1E-0100-N0202-A-480-NNNN	202	200	3 x 100	–	265	350	152	33
HNL01.1R-0980-C0026-A-480-NNNN	26	225	3 x 980	3 x 10	210	245	172	16
HNL01.1R-0590-C0065-A-480-NNNN	65	310	3 x 590	3 x 20	300	360	205	45
HNL01.1R-0540-C0094-A-480-NNNN	94	420	3 x 540	3 x 20	340	385	229	65

Wszystkie dane odnoszą się do wartości nominalnych przy zasilaniu z sieci trójfazowej 3 AC 400 V

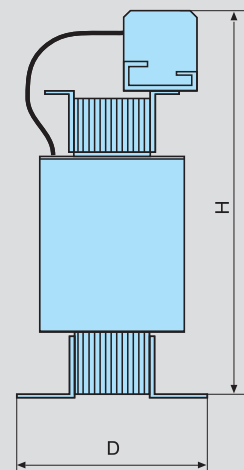
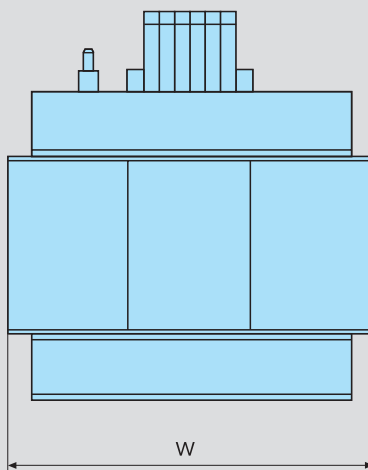
Dokładne przyporządkowanie do zespołów napędowych jest przedstawione w przeglądowych tabelach wyboru na stronie 88 i następujących.



Dławiki mogą być stosowane jako wyposażenie opcjonalne, dołączane do modułów mocy w celu zwiększenia dopuszczalnej wartości dla ciągłej obciążalności wyjściowej magistral stałoprądowych zasilaczy i modułów zasilających.

Jeśli stosowane są zasilacze z funkcją zwrotu energii, to zastosowanie dławików jest zawsze wymagane.

Dławiki redukują również wpływ składowych harmonicznych w prądzie płynącym w sieci zapobiegając jednocześnie niepożądanym sprzężeniom zwrotnym w obwodzie.





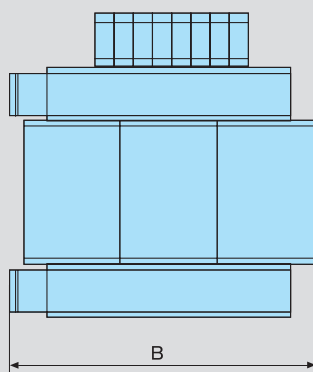
# Dławiki – dla modułów zasilających HCS03

Dławiki	Prąd ciągły	Straty mocy	Nominalna indukcyjność	Szerokość W	Wysokość H	Głębokość D	Masa
	A	W	$\mu\text{H}$	mm	mm	mm	kg
HNL01.1E-0571-N0050-A-500-NNNN	50	50	3 x 571	100	208	183	13
HNL01.1E-0362-N0080-A-500-NNNN	80	80	3 x 362	205	175	180	17
HNL01.1E-0240-N0106-A-500-NNNN	106	100	3 x 240	205	193	210	17
HNL01.1E-0170-N0146-A-500-NNNN	146	130	3 x 170	250	205	230	23

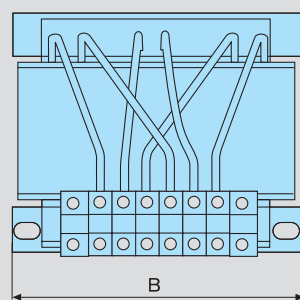
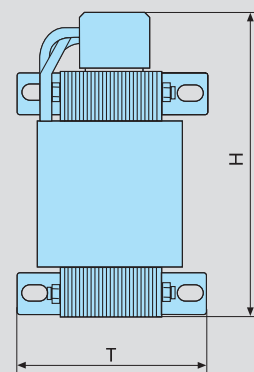
Wszystkie dane odnoszą się do wartości nominalnych przy zasilaniu z sieci trójfazowej 3 AC 400 V  
Dokładne przyporządkowanie do zespołów napędowych jest przedstawione w przeglądowych tabelach wyboru na stronie 88 i następujących.

Moduły zasilające serii HCS03 osiągną wyższą ciągłą obciążalność wyjściową, jeśli wyposażone są w dławiki. Zmniejszają udział składowych harmonicznych w prądzie płynącym w sieci, zapobiegając jednocześnie niepożądanym sprzężeniom zwrotnym w obwodzie.

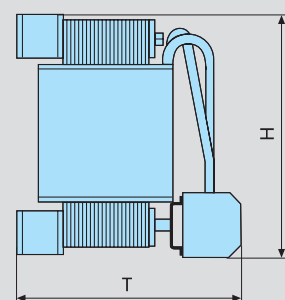
Taka kombinacja jest zgodna z dopuszczalnymi wartościami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) dla energetycznych sieci przemysłowych, określonymi w normie EN 61000-2-4.



HNL01.1E-0571...



HNL01.1E-0362... bis HNL01.1E-0170...



## Filtry silnikowe – dla modułów zasilających HCS03

Filtry silnikowe	Prąd ciągły	Straty mocy	Nominalna indukcyjność	Szerokość W	Wysokość H	Głębokość D	Masa
	A	W	$\mu\text{H}$	mm	mm	mm	kg
HMF01.1A-N0K2-D0045-A-500-NNNN	45	120	3 x 160	125	330	270	15
HMF01.1A-N0K2-D0073-A-500-NNNN	72	160	3 x 100	225	315	270	20
HMF01.1A-N0K2-D0095-A-500-NNNN	95	190	3 x 78	225	315	270	20
HMF01.1A-N0K2-D0145-A-500-NNNN	145	220	3 x 50	350	400	260	38

Wszystkie dane odnoszą się do wartości nominalnych przy zasilaniu z sieci trójfazowej 3 AC 400 V oraz częstotliwości zegara 4 kHz.

Maksymalna częstotliwość wyjściowa wynosi 200 Hz.

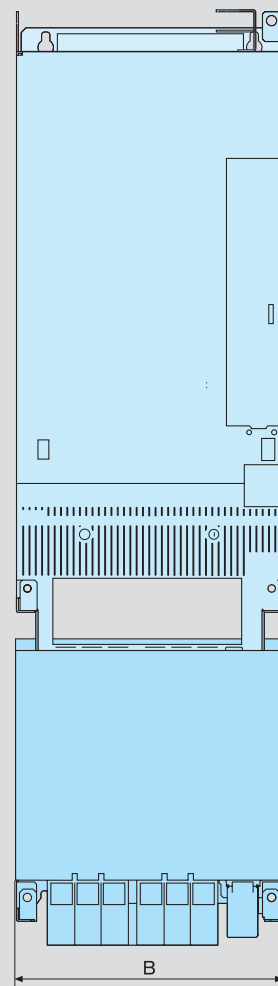
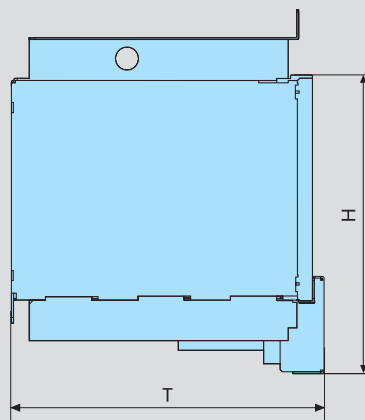
Dokładne przyporządkowanie do zespołów napędowych jest przedstawione w przeglądowych tabelach wyboru na stronie 88 i następujących.



Kombinacja stromych charakterystyk przełączania typowych dla nowoczesnych falowników oraz długich kabli silnikowych może często powodować przejściowe przepięcia na zaciskach silnika. Takie zjawisko, wraz z prądem upływności kabli silnikowych, może być zmniejszone przez zastosowanie filtra silnikowego na wyjściu falownika

Rozwiązanie to ma następujące zalety:

- Wzrost napięcia jest ograniczony do wartości poniżej 1 kV/ $\mu\text{s}$
- Izolacja uzwojenia jest chroniona przez ograniczenie pikowych wartości napięcia do nie więcej, niż 1000 V
- Możliwa jest praca kilku silników podłączonych równolegle do jednego falownika za pośrednictwem długich linii zasilających
- Zgodność z rosnącymi wymaganiami w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) dzięki zmniejszeniu napięć zakłócających.



Przykład montażu

# Rezystory upływowe – dla modułów zasilających HCS03

Typ rezystora upływowego	Maksymalny odbiór modułów zasilających	Moc hamowania				Widerstand	Szerokość W	Wysokość H	Głębokość D	Masa
		czas trwania	maksymalna	czas ton	czas łcycle					
		kWs	kW	s	s					
HLR01.1N-0300-N17R5-A-007-NNNN	37	0,30	37	1	120	20,5	123	300	196	3
HLR01.1N-0470-N11R7-A-007-NNNN	56	0,47	56	1	120	13,7	223	300	210	4,5
HLR01.1N-0780-N07R0-A-007-NNNN	93	0,78	93	1	120	8,2	223	300	210	5,5
HLR01.1N-1K08-N05R0-A-007-NNNN	130	1,08	130	1	120	5,8	350	300	220	8

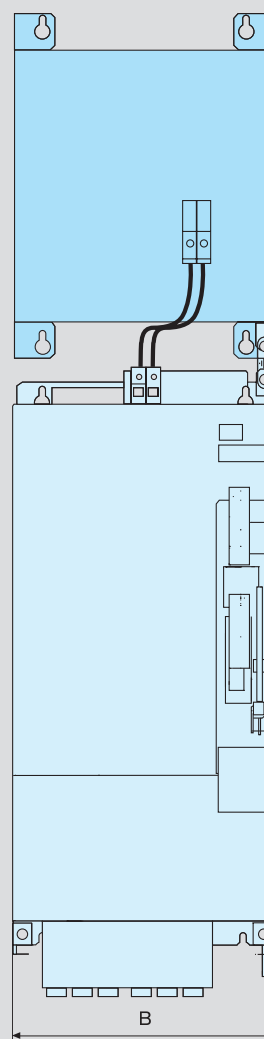
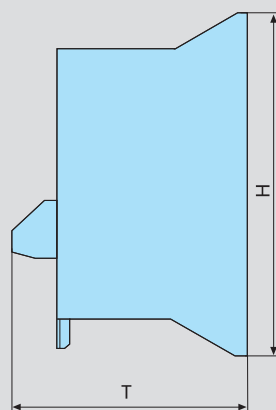
Dokładne przyporządkowanie do zespołów napędowych jest przedstawione w przeglądowych tabelach wyboru na stronie 88 i następujących.



Jeśli moduły zasilające HCS03 są stosowane podczas pracy generatorowej, to dostępny jest szeroki wybór wyjątkowo małogabarytowych rezystorów upływowych dla rozmaitych poziomów poboru mocy.

Rezystor upływowy jest montowany bezpośrednio ponad przetwornikiem (przeziennikiem). Taki zwarty rozkład urządzeń upraszcza również prace instalacyjne. Jednocześnie przepływ powietrza odprowadzane z przetwornika zapewnia skuteczną wentylację.

Trwała konstrukcja i wysoka wytrzymałość dielektryczna elementów rezystorowych pozwala na stosowanie pracę z wysoką mocą obciążającą oraz przy obciążeniu impulsowym. Elementy rezystorów są ognioodporne oraz zabezpieczone przed działaniem szkodliwych czynników środowiskowych przez całkowite pokrycie powłoką ochronną.



Przykład montażu

# Rezystory upływowe, wersja do pracy w ciężkich warunkach – dla modułów zasilających HCS03

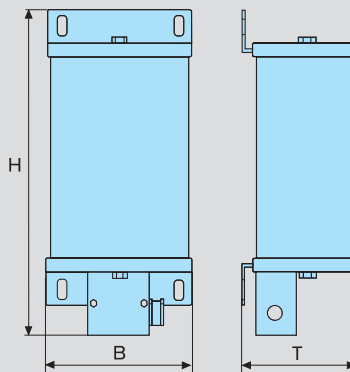
Typ rezystora upływowego	Maksymalny odbiór modułów zasilających	Moc hamowania				Rezystancja	Typ	Szerokość W	Wysokość H	Głębokość D	Masa
		czas trwania	maksymalna	czas $t_{on}$	czas $t_{cycle}$						
		kWs	kW	kW	s						
HLR01.1N-01K6-N18R0-A-007-NNNN	109	1,6	34	3,3	120	20,0	A	185	586	120	5,2
HLR01.1N-03K5-N19R0-A-007-NNNN	252	3,5	31	8	120	21,3	B	300	270	490	9,5
HLR01.1N-04K5-N18R0-A-007-NNNN	432	4,5	33	13	120	20,2	B	400	270	490	13
HLR01.1N-06K5-N18R0-A-007-NNNN	686	6,5	33	21	120	20,2	B	400	270	490	13
HLR01.1N-10K0-N18R0-A-007-NNNN	1.080	10	33	32	120	20,2	B	600	270	490	22
HLR01.1N-02K0-N15R0-A-007-NNNN	137	2	40	3,4	120	16,7	A	185	686	120	6,2
HLR01.1N-05K0-N15R0-A-007-NNNN	360	5	40	9	120	16,9	B	400	270	490	13
HLR01.1N-07K0-N14R0-A-007-NNNN	672	7	43	16	120	15,7	B	600	270	490	22
HLR01.1N-09K5-N13R0-A-007-NNNN	1.003	9,5	46	22	120	14,6	B	600	270	490	22
HLR01.1N-14K5-N13R0-A-007-NNNN	1.566	14,5	46	34	120	14,6	B	800	270	490	33
HLR01.1N-04K5-N07R4-A-007-NNNN	246	4,5	81	3	120	8,3	B	300	270	490	9,5
HLR01.1N-08K5-N08R0-A-007-NNNN	612	8,5	75	8,2	120	9,0	B	600	270	490	22
HLR01.1N-11K0-N07R3-A-007-NNNN	1.056	11	82	13	120	8,2	B	600	270	490	22
HLR01.1N-15K0-N08R1-A-007-NNNN	1.584	15	74	21	120	9,1	B	800	270	490	33
HLR01.1N-24K0-N07R2-A-007-NNNN	2.592	24	83	31	120	8,1	C	795	710	490	80
HLR01.1N-06K5-N06R1-A-007-NNNN	356	6,5	98	3,6	120	6,9	B	400	270	490	13
HLR01.1N-12K5-N05R5-A-007-NNNN	900	12,5	109	8,3	120	6,2	B	800	270	490	33
HLR01.1N-17K0-N05R1-A-007-NNNN	1.632	17	117	14	120	5,7	B	1.000	270	490	43
HLR01.1N-23K0-N05R5-A-007-NNNN	2.429	23	109	22	120	6,2	C	595	710	490	56
HLR01.1N-36K0-N05R4-A-007-NNNN	3.888	36	111	35	120	6,1	C	995	710	490	93

Dokładne przyporządkowanie do zespołów napędowych jest przedstawione w przeglądowych tabelach wyboru na stronie 88 i następnych.

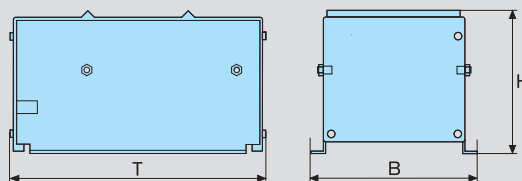
Wersja rezystorów upływowych przeznaczona dla ciężkich warunków pracy musi być używana zawsze dla takich aplikacji, gdy występuje silne zjawisko odzyskiwania energii w ciągu względnie długiego okresu czasu. Taka sytuacja ma na przykład miejsce w czasie opuszczania ciężkich ładunków lub podczas hamowania dużych mas posiadających znaczny moment bezwładności.

W zależności od wymaganej mocy hamowania istnieje duży wybór rezystorów upływowych o małych gabarytach, oferujących rozmaite poziomy mocy i przeznaczonych do stosowania z każdym z modułów mocy.

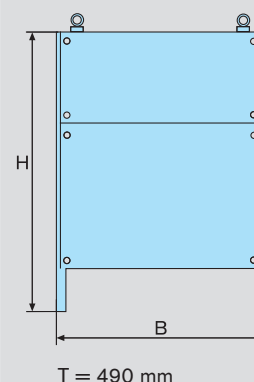
Typ A



Typ B



Typ C



# Moduły rezystorów upływowych – dla zasilaczy H MV01 oraz modułów zasilających H CS02

Typ rezystora upływowego	Maksymalny odbiór energii	Czas trwania	Moc hamowania			Szerokość W	Wysokość H	Głębokość D	Masa
			Maksymalna	czas ton	łcycle				
	kWs	kW	kW	s	s	mm	mm	mm	kg
HLB01.1C-01K0-N06R0-A-007-NNNN	100	1	100	5	100	65	352	251,5	5,8
HLB01.1D-02K0-N03R4-A-007-NNNN	500	2	100	1	250	100	440	309	12,2

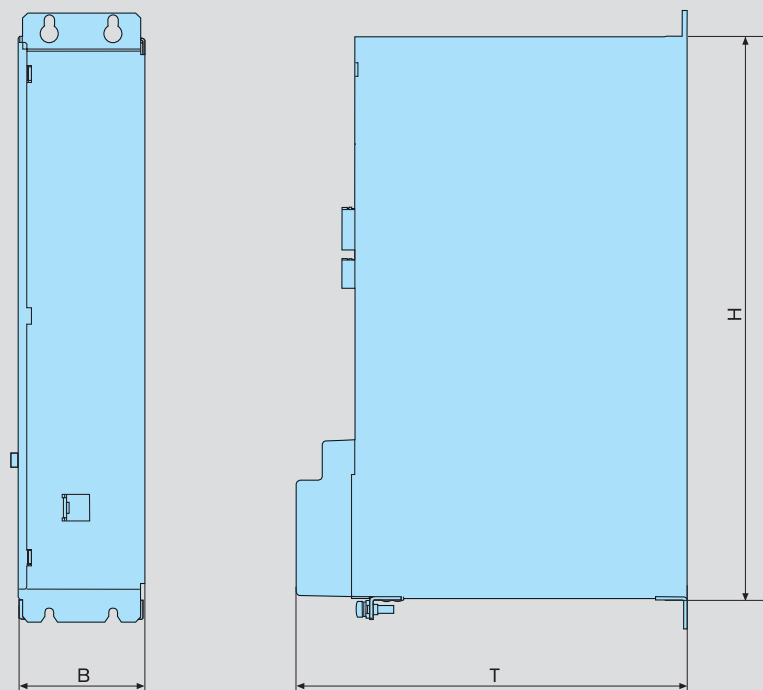
Dokładne przyporządkowanie do zespołów napędowych jest przedstawione w przeglądowych tabelach wyboru na stronie 88 i następujących.



Podłączenie modułu rezystora upływowego pozwala na zwiększenie zarówno mocy ciągłej, jak i szczytowej mocy pracy generatorowej.

Moduł rezystora upływowego umożliwia również wykorzystanie w układzie napędowym funkcji zwarciovych magistrali stałoprądowej (DC).


Ta funkcja umożliwia również wyhamowanie silników synchronicznych nawet w przypadku awarii napięcia zasilającego.



# Kondensatory magistrali stałoprądowej – dla zasilaczy HMV01 oraz modułów zasilających HCS02

Typ kondensatora magistrali DC	Pojemność	Szerokość W	Wysokość H	Głębokość D	Masa
	mF	mm	mm	mm	kg
HLC01.1C-01M0-A-007-NNNN	1	50	352	251,5	3,2
HLC01.1C-02M4-A-007-NNNN	2,4	50	352	251,5	4,3
HLC01.1D-05M0-A-007-NNNN	5	75	440	309	8,6

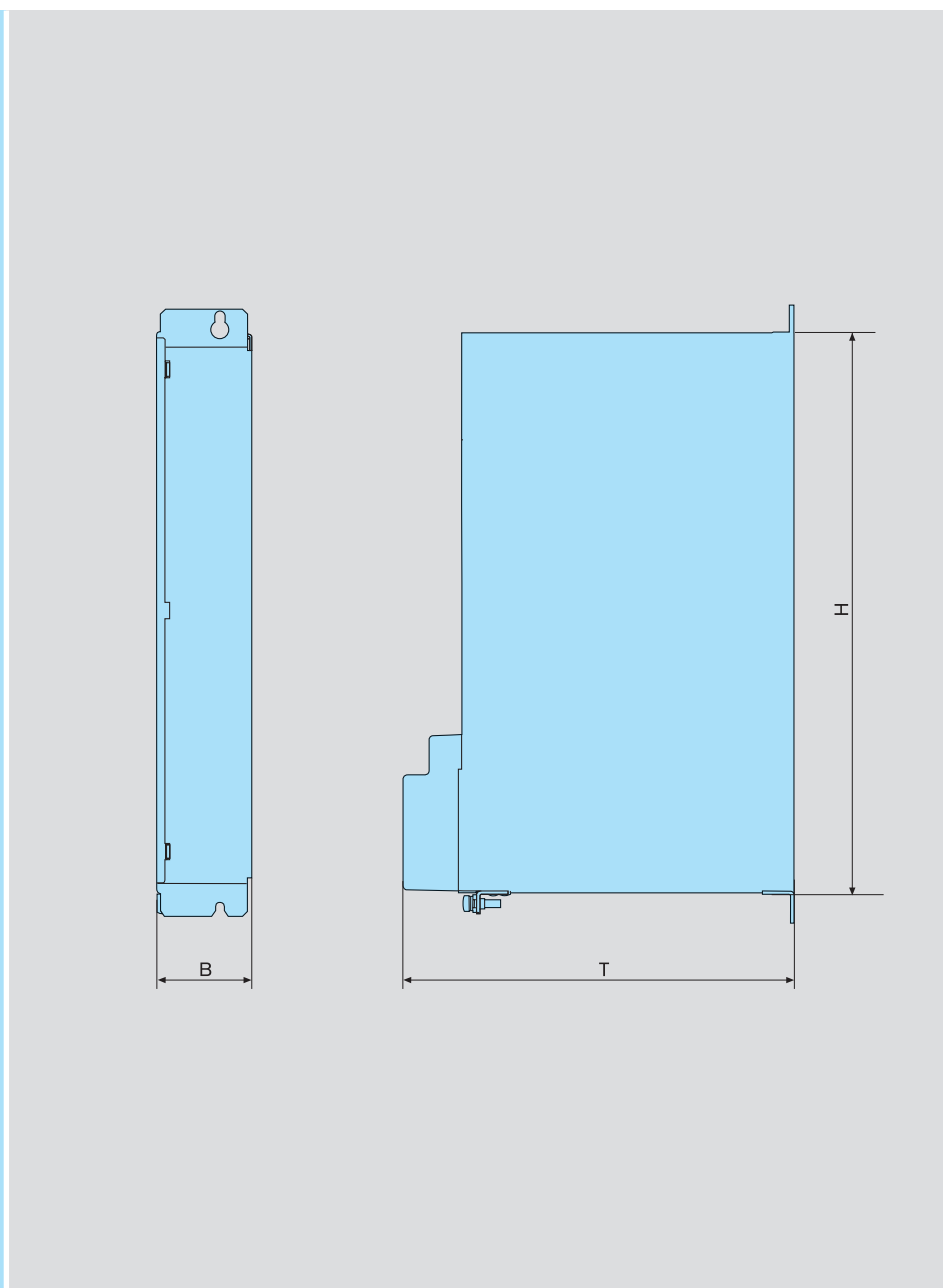
Dokładne przyporządkowanie do zespołów napędowych jest przedstawione w przeglądowych tabelach wyboru na stronie 88 i następnym.



Kondensatory magistrali stałoprądowej poprawiają bilans mocy w aplikacjach, w których cykle pracy maszyny następują szybko jeden po drugim, np. w rolkowych urządzeniach podających lub w maszynach do cięcia w locie.

Po podłączeniu do magistral stałoprądowych kondensatory prądu stałego działają jako tymczasowe zbiorniki do magazynowania energii i zmniejszają wydzielanie się ciepła w szafkach sterowniczych przez odciążenie rezystorów upływowych.

W przypadku awarii zasilania sieciowego zmagazynowana energia pozwala na wykonanie kontrolowanego ruchu powrotnego urządzenia. Zabezpiecza to przed uszkodzeniem zarówno obrabianego elementu, jak i narzędzia, np. w maszynach do wycinania kół zębatach (dłutownicach).



# Inne akcesoria



## Podstawowe akcesoria HAS01

Zestaw podstawowych akcesoriów zawiera wszystkie elementy montażowe oraz elementy mocujące. W zależności od zastosowań, dostarczamy te akcesoria wraz ze wszystkimi listwami (szynoprzewodami) łączącymi dla napięcia sterującego oraz dla magistrali stałoprądowej..



## Błacha ekranowa HAS02

Błacha ekranowa spełnia wymagania kompatybilności elektromagnetycznej w zakresie metody łączenia kabli silnikowych do zastosowanego modułu sterującego. Służy on również jako uchwył kablowy..

## Adaptery szafki sterowniczej HAS03

Adaptery szafki sterowniczej służą do utworzenia kombinacji modułów zasilających HSC02 i dołączanych do nich opcji wyposażenia dodatkowego, modułu rezystora upływowego HLB oraz zewnętrznego kondensatora rozszerzającego HLC, wraz z modułami serii IndraDrive M. Do wyrównania głębokości instalacji dolnego modułu używa się śrub dystansowych, co pozwala na utworzenie równej płaszczyzny czołowej z jednorodną wysokością instalacji wszystkich modułów.

## Moduł rozszerzenia magistrali RKB0001

Wszystkie moduły sterowania są wyposażone w kabel magistralowy dopasowany do szerokości odpowiedniego modułu i służący do transmisji sygnałów sterujących.

Jeśli pomiędzy poszczególnymi modułami sterującymi występuje względnie duża odległość, możemy dostarczyć potrzebne modułowe przedłużacze magistrali. Są one dostarczane w odcinkach o różnej długości, wahającej się w przedziale od 0,5 do 40 m.





Elementy składowe	HMV01. 1E-W0030	HMV01. 1E-W0075	HMV01. 1E-W0120	HMV01. 1R-W0018	HMV01. 1R-W0045	HMV01. 1R-W0065	HCS02. 1E-W0012	HCS02. 1E-W0028	HCS02. 1E-W0054	HCS02. 1E-W0070	HCS03. 1E-W0070	HCS03. 1E-W0100	HCS03. 1E-W0150	HCS03. 1E-W0210
-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

#### Filtry silnikowe HMF

HMF01.1A-N0K2-D0045-A-500-NNNN											●			
HMF01.1A-N0K2-D0073-A-500-NNNN												●		
HMF01.1A-N0K2-D0095-A-500-NNNN													●	
HMF01.1A-N0K2-D0145-A-500-NNNN														●

#### Rezystor upływowy HLR

HLR01.1N-0300-N17R5-A-007-NNNN											●			
HLR01.1N-01K6-N18R0-A-007-NNNN											○			
HLR01.1N-03K5-N19R0-A-007-NNNN											○			
HLR01.1N-04K5-N18R0-A-007-NNNN											○			
HLR01.1N-06K5-N18R0-A-007-NNNN											○			
HLR01.1N-10K0-N18R0-A-007-NNNN											○			
HLR01.1N-0470-N11R7-A-007-NNNN												●		
HLR01.1N-02K0-N15R0-A-007-NNNN												○		
HLR01.1N-05K0-N15R0-A-007-NNNN												○		
HLR01.1N-07K0-N14R0-A-007-NNNN												○		
HLR01.1N-09K5-N13R0-A-007-NNNN												○		
HLR01.1N-14K5-N13R0-A-007-NNNN												○		
HLR01.1N-07B0-N07R0-A-007-NNNN													●	
HLR01.1N-04K5-N07R4-A-007-NNNN													○	
HLR01.1N-08K5-N08R0-A-007-NNNN													○	
HLR01.1N-11K0-N07R3-A-007-NNNN													○	
HLR01.1N-15K0-N08R1-A-007-NNNN													○	
HLR01.1N-24K0-N07R2-A-007-NNNN													○	
HLR01.1N-1K08-N05R0-A-007-NNNN														●
HLR01.1N-06K5-N06R1-A-007-NNNN														○
HLR01.1N-12K5-N05R5-A-007-NNNN														○
HLR01.1N-17K0-N05R1-A-007-NNNN														○
HLR01.1N-23K0-N05R5-A-007-NNNN														○
HLR01.1N-36K0-N05R4-A-007-NNNN														○

● Wersja standardowa ○ Wersja do pracy w trudnych warunkach

#### Jednostka hamująca HLB

HLB01.1C-01K0-N06R0-A-007-NNNN	○	○	○	○	○	○		●	●	●	○	○	○	○
HLB01.1D-02K0-N06R0-A-007-NNNN	●	●	●	●	●	●		○	○	○	●	●	●	●

○ Z adapterem szafki sterowniczej HAS03 do wyrównania różnic głębokości poszczególnych modułów

#### Kondensator dodatkowy HLC

HLC01.1C-01M0-A-007-NNNN	○	○	○	○	○	○		●	●	●				○
HLC01.1C-02M4-A-007-NNNN	○	○	○	○	○	○		●	●	●				○
HLC01.1D-05M0-A-007-NNNN	●	●	●	●	●	●								●

○ Z adapterem szafki sterowniczej HAS03 do wyrównania różnic głębokości poszczególnych modułów



Elementy składowe	HMS01.1N-W0020	HMS01.1N-W0036	HMS01.1N-W0054	HMS01.1N-W0070	HMS01.1N-W0150	HMS01.1N-W0210	HMD01.1N-W0012	HMD01.1N-W0020	HMD01.1N-W0036	HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070	HCS03.1E-W0070	HCS03.1E-W0100	HCS03.1E-W0150	HCS03.1E-W0210	HNK01.1A-...-E0050	HNK01.1A-...-E0080	HNK01.1A-...-E0106	HNK01.1A-...-E0146
-------------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

#### Blacha ekranowa HAS02

HAS02.1-001-NNN-NN	●	●	●	●																	
HAS02.1-002-NNN-NN							●	●	●	●	●	●	●								
HAS02.1-003-NNN-NN					●	●															
HAS02.1-004-NNN-NN													●								
HAS02.1-005-NNN-NN														●	●						
HAS02.1-006-NNN-NN																	●				
HAS02.1-007-NNN-NN																		●	●		
HAS02.1-008-NNN-NN																	●				
HAS02.1-009-NNN-NN																					●

Elementy składowe	HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070	HLB01.1C	HLC01.1C
-------------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------	----------

#### Adapter szafki sterowniczej HAS03

HAS03.1-002-NNN-NN	●	●			●	●
HAS03.1-004-NNN-NN			●	●		

## Elementy dodatkowe – kable połączeniowe

Silnik	Moduł sterujący	Kabel zasilający	Kabel sprzężenia zwrotnego		
MSK030B-0900 MSK030C-0900 MSK040B-0600 MSK040C-0600 MSK050B-0300, -0600 MSK050C-0300, -0600 MSK060B-0300, -0600 MSK060C-0300, -0600	HMD01-W0012 HMx01.1N-W0020 HMx01.1N-W0036 HCS02.1N-W0012 HCS02.1N-W0028	RKL4302	RKG4200		
	HMS01.1N-W0054 HMS01.1N-W0070 HCS02.1N-W0054 HCS02.1N-W0070 HCS03.1E-W0070	RKL4303			
	MSK070C-0150, -0300, -0450 MSK070D-0150 MSK070E-0150 MSK071D-0200, -0300, -0450 MSK071E-0200, -0300	HMD01-W0012 HMx01.1N-W0020 HMx01.1N-W0036 HCS02.1N-W0012 HCS02.1N-W0028		RKL4306	
		HMS01.1N-W0054 HMS01.1N-W0070 HCS02.1N-W0054 HCS02.1N-W0070 HCS03.1E-W0070		RKL4307	
		MSK100B-0200 MSK100D-0200		HMx01.1N-W0020 HMx01.1N-W0036 HCS02.1N-W0012 HCS02.1N-W0028	RKL4325
				HMS01.1N-W0054 HMS01.1N-W0070 HCS02.1N-W0054 HCS02.1N-W0070 HCS03.1E-W0070	RKL4320
	MSK070D-0300, -0450 MSK070E-0300 MSK071E-0450	HMx01.1N-W0020 HMx01.1N-W0036 HCS02.1N-W0012 HCS02.1N-W0028		RKL4308	
HMS01.1N-W0054 HMS01.1N-W0070 HCS02.1N-W0054 HCS02.1N-W0070 HCS03.1E-W0070		RKL4309			
HMx01.1N-W0150 HMx01.1N-W0210 HCS03.1E-W0100 HCS03.1E-W0150		RKL4310			
MSK100B-0300 MSK100C-0200, -0300 MSK100D-0300		HMx01.1N-W0020 HMx01.1N-W0036 HCS02.1N-W0012 HCS02.1N-W0028		RKL4326	
		HMS01.1N-W0054 HMS01.1N-W0070 HCS02.1N-W0054 HCS02.1N-W0070 HCS03.1E-W0070		RKL4321	

Silnik	Moduł sterujący	Kabel zasilający	Kabel sprzężenia zwrotnego
MSK100B-0400 MSK100B-0450	HMx01.1N-W0020 HMx01.1N-W0036 HCS02.1N-W0012 HCS02.1N-W0028	RKL4327	RKG4200
	HMS01.1N-W0054 HMS01.1N-W0070 HCS02.1N-W0054 HCS02.1N-W0070 HCS03.1E-W0070	RKL4322	
MSK070E-0450	HMS01.1N-W0054 HMS01.1N-W0070 HCS02.1N-W0054 HCS02.1N-W0070 HCS03.1E-W0070	RKL4314	
	HMx01.1N-W0150 HMx01.1N-W0210 HCS03.1E-W0100 HCS03.1E-W0150	RKL4315	
MSK100C-0450 MSK101D-0200, -0300 MSK101E-0200	HMS01.1N-W0054 HMS01.1N-W0070 HCS02.1N-W0054 HCS02.1N-W0070 HCS03.1E-W0070	RKL4323	
	HMS01.1N-W0150 HMS01.1N-W0210 HCS03.1E-W0100 HCS03.1E-W0150	RKL4328	
MSK101D-0450 MSK101E-0300	HMS01.1N-W0054 HMS01.1N-W0070 HCS02.1N-W0054 HCS02.1N-W0070 HCS03.1E-W0070	RKL4324	
	HMS01.1N-W0150 HMS01.1N-W0210 HCS03.1E-W0100 HCS03.1E-W0150	RKL4329	
MSK101E-0450	HMS01.1N-W0150 HMS01.1N-W0210 HCS03.1E-W0100 HCS03.1E-W0150	RKL4330	

Powyższe tabele zawierają jedynie wybrane elementy z naszej szerokiej oferty kabli połączeniowych. Kable dla innych silników są opisane w dokumentacji zatytułowanej: „Kable połączeniowe – wybrane parametry”. Wszystkie powyższe dane odnoszą się do silników z naturalnych chłodzeniem konwekcyjnym.

# Słowniczek

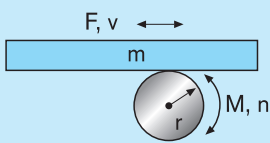
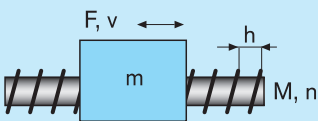
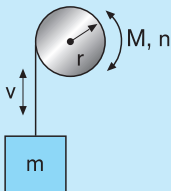
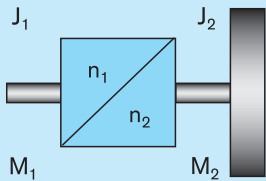
<b>Adapter szafki sterowniczej</b>	Śruby dystansowe stosowane do wyrównania głębokości różnych modułów	<b>IndraDyn L</b>	Synchroniczne silniki liniowe
<b>ADVANCED</b>	Moduły sterujące o maksymalnej wydajności i dynamice oraz posiadające wiele opcji konfiguracyjnych	<b>IndraDyn S</b>	Synchroniczne silniki, również do pracy w potencjalnie wybuchowej atmosferze
<b>BASIC</b>	Moduły sterujące dla zastosowań standardowych	<b>IndaDyn T</b>	Synchroniczne silniki momentowe do zabudowy
<b>Biblioteka funkcji</b>	Zestaw bloków funkcjonalnych odpowiadających normom IEC oraz PLCopen.	<b>IndraMotion MLD</b>	Zintegrowane rozwiązanie automatyki, realizujące funkcje napędów, sterowania przemieszczeniami oraz logiki procesów technologicznych
<b>Biblioteka użytkownika</b>	Zbiór bloków funkcjonalnych opracowanych przez użytkownika.	<b>IndraSize</b>	Narzędzie programowe stosowane do doboru wielkości urządzeń oraz do wyboru napędów w oparciu o charakterystyki maszyn
<b>Blacha ekranowa</b>	Panel połączeniowy dla zapewniania kompatybilności elektromagnetycznej połączeń kabli silnikowych do modułu sterowania napędem.	<b>IndraWorks</b>	Zestaw inżynierskich narzędzi programowych służących do planowania projektu, parametryzacji, uruchomienia, diagnostyki, etc.
<b>CLOSED LOOP</b>	Zamknięta pętla sterowania (działanie regulowane automatycznie), w której urządzenie regulowane jest monitorowane za pomocą układu pomiarowego, a wyniki pomiarów są przekazywane do napędu	<b>Kabel sprzężenia zwrotnego</b>	Kabel służący do połączenia enkodera silnika z interfejsem sprzężenia zwrotnego w module sterującym
<b>Częstotliwość przełączania</b>	Częstotliwość zegara dla modulacji szerokością impulsu (PWM).	<b>Kabel zasilający</b>	Kabel służący do połączenia silnika z zespołem napędowym.
<b>Dławik mocy</b>	Stosowany w celu zwiększenia ciągłej obciążalności wyjściowej magistral stałoprądowych oraz do tłumienia składowych harmonicznych.	<b>Klucz rezystora</b>	Tranzystor, który włącza i wyłącza rezystor upływowy
<b>EMC</b>	Kompatybilność elektromagnetyczna	<b>Kondensator magistrali stałoprądowej</b>	Opcjonalny element dodatkowy stosowany do zwiększenia ilości energii, która może być zmagazynowana na potrzeby magistrali stałoprądowej
<b>Filtr sieciowy</b>	Filtry zapewniające kompatybilność elektromagnetyczną (EMC) dla zasilaczy modułów zasilających stosowane do zmniejszenia sprzężenia zwrotnego obwodów.	<b>Logika Motion Logic</b>	Zintegrowane rozwiązanie automatyki, obejmujące funkcje napędów, sterowanie przemieszczeniami oraz logikę procesów technologicznych.
<b>Filtr silnikowy</b>	Stosowany do zabezpieczenia uzwojenia silnika przed nadmiernymi wzrostami napięcia.	<b>Magistrala modułowa</b>	Połączenie magistralowe pomiędzy zespołami napędowymi służące do wymiany wewnętrznych sygnałów sterujących.
<b>IndaDrive C</b>	Seria kompaktowych napędów	<b>Moc hamowania</b>	Moc, która jest odyskiwana w czasie pracy regeneracyjnej działania silników elektrycznych
<b>IndaDrive M</b>	Seria napędów modułowych, zawierających moduły przekształtnika oraz zasilacza	<b>Moduł programowy</b>	Karta multimedialna MultiMediaCard dla ułatwienia transmisji parametrów napędu odnoszących się do osi bez konieczności używania komputera PC.
<b>IndraDyn A</b>	Silniki chłodzone powietrzem lub cieczą		
<b>IndaDyn H</b>	Wysokoobrotowe silniki do zabudowy		

<b>Moduł rezystora upływowego</b>	Uniwersalny moduł zawierający rezystor upływowy i klucz stosowany do zwiększenia mocy hamowania
<b>Moduł sterowania</b>	Część zespołu napędowego realizująca wszystkie funkcje sterowania oraz zapewniająca interfejs do zainstalowania wewnątrz zespołów napędowych
<b>Moduł zasilający</b>	Pobiera z sieci zasilającej napięcie o stałej amplitudzie i częstotliwości, a generuje trójfazowy prąd przemienny o zmiennej amplitudzie i częstotliwości
<b>Modułowy przedłużacz magistrali</b>	Opcjonalne połączenie magistralowe służące do mostkowania odcinków dłuższych, niż średnie odległości pomiędzy poszczególnymi modułami do sterowania napędem.
<b>Napięcie magistrali stałoprądowej</b>	Napięcie stałe (DC) generowane na podstawie napięcia przemiennego (AC) sieci zasilającej i podawane dalej na zespoły napędowe, służy również jako bufor do magazynowania energii
<b>Obniżenie parametrów znamionowych</b>	Obniżenie wartości podanych w specyfikacji na skutek zmian warunków pracy urządzenia
<b>OPEN LOOP</b>	Otwarta pętla sterująca (praca sterowana), w czasie której sterowane urządzenie nie jest monitorowane przy użyciu technik pomiarowych.
<b>Oprogramowanie wbudowane (firmware)</b>	Oprogramowanie specyficzne dla danego rodzaju sprzętu realizujące funkcje układu napędowego
<b>Pakiet technologiczny</b>	Blok funkcjonalny zorientowany na proces technologiczny, np. kontrolę naprężeń.
<b>Podstawowe akcesoria</b>	Wszystkie części montażowe i sprzęt, a także listwy połączeniowe dla napięć sterujących oraz magistrali stałoprądowej.
<b>Program użytkownika</b>	Kombinacja różnych bloków funkcjonalnych /pakietów technologicznych specyficzna dla danej aplikacji.
<b>Przekształtnik</b>	Pobiera napięcie stałe (DC) i generuje trójfazowy prąd przemienny o zmiennej amplitudzie i częstotliwości
<b>Regeneracja linii</b>	Odwrotny przepływ energii do sieci zasilającej występujący podczas pracy regeneracyjnej napędu.

<b>Rezystor upływowy</b>	Dla mocy wejściowej w czasie pracy regeneracyjnej (zamieniana na ciepło)
<b>Safety-on-Board</b>	Technika bezpieczeństwa zintegrowana z napędem, certyfikowana na zgodność z normami EN 954-1, Kategoria 3.
<b>Zasilacz</b>	Pobiera z sieci zasilającej napięcie o stałej amplitudzie i częstotliwości, a generuje napięcie stałe na magistrali stałoprądowej.
<b>Zespół napędowy</b>	Część modułu sterującego napędem zawierająca układy elektroniczne do regulacji mocy służące do sterowania silnikami, używany do podtrzymywania modułu sterującego.



# Wzory

	Prędkość	Moment obrotowy	Moc wyjściowa	Moment bezwładności masy
<p>Walec ciągnący, napęd zębatkowy</p> 	$n = \frac{v}{2 \cdot r \cdot \pi}$	$M = F \cdot r$	$P = \frac{F \cdot v}{60}$	$J = m \cdot r^2$
<p>Napęd śrubowy z nakrętką kulową</p> 	$n = \frac{v \cdot 1000}{h}$	$M = \frac{F \cdot h}{2 \cdot \pi \cdot 1000}$	$P = \frac{F \cdot v}{60}$	$J = m \cdot \left( \frac{h}{2 \cdot \pi \cdot 1000} \right)^2$
<p>Napęd z kołem pasowym</p> 	$n = \frac{v}{2 \cdot \pi \cdot r}$	$M = m \cdot g \cdot r$	$P = \frac{m \cdot g \cdot v}{60}$	$J = m \cdot r^2$
	Prędkość	Moment obrotowy	Moc wyjściowa	Moment bezwładności masy
<p>Przekładnia zębata</p> 	$n_1 = n_2 \cdot i$	$M_1 = \frac{M_2}{i}$	$i = \frac{n_1}{n_2}$	$J_1 = \frac{J_2}{i^2}$



## Inne wzory

Częstotliwość obrotów	$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$	Moc elektryczna czynna	$P = U \cdot I \cdot \cos\varphi \cdot \sqrt{3}$
Energia kinetyczna ruchu obrotowego	$W = \frac{J}{2} \cdot \omega^2$	Moc elektryczna pozorna	$S = U \cdot I \cdot \sqrt{3}$
Energia kinetyczna ruchu postępowego	$W = \frac{m}{2} \cdot \left(\frac{v}{60}\right)^2$	Moc elektryczna bierna	$Q = U \cdot I \cdot \sin\varphi \cdot \sqrt{3}$
Prędkość obrotowa silnika synchronicznego	$n = \frac{f \cdot 60}{p}$	Napięcie magistrali stałoprądowej	$U = U_{Sieci} \cdot \sqrt{2}$
Prędkość synchroniczna	$v = 2 \cdot f \cdot \tau_p$	Siła	$F = m \cdot a$

## Przeliczenie jednostek

Wielkość fizyczna	Nazwa jednostki	Przelicznik	Nazwa jednostki
siła	funt siły	1 lbf = 4,4482 N	niuton
moc	koń mechaniczny	1 hp = 745,7 W	wat
długość	cal	1 in = 25,4 mm	milimetr
długość	stopa	1 ft = 0,3048 m	metr
masa	funt	1 lb = 0,4536 kg	kilogram

## Legenda

a – przyspieszenie [ms <sup>-2</sup> ]	J – Moment bezwładności masy [kgm <sup>2</sup> ]	r – promień [m]
F – siła [N]	M – moment obrotowy [Nm]	S – moc pozorna [VA]
f – częstotliwość [s <sup>-1</sup> ]	m – masa [kg]	U – napięcie [V]
g – przyspieszenie grawitacyjne [9,81 ms <sup>-2</sup> ]	n – prędkość obrotowa [obr/min]	v – prędkość [m/min]
h – skok śruby [mm]	P – moc [W]	W – Energia [Ws]
I – natężenie prądu [A]	p – liczba par biegunów	$\tau_p$ – podziałka biegunowa
i – przełożenie kinematyczne	Q – moc bierna [var]	$\omega$ – częstość obrotowa [s <sup>-1</sup> ]

# Dokumentacja i informacje dodatkowe

Dodatkowe informacje na temat IndraDrive oraz IndraDyn możemy dostarczyć w postaci dokumentacji drukowanej, na płycie CD-ROM, DVD lub przesłać przez Internet. Można również skontaktować się bezpośrednio z miejscową agencją dystrybucyjną firmy Rexroth. Odpowiedni adres można znaleźć na ostatniej stronie okładki niniejszego dokumentu.



Przekształtnik  
IndraDrive M  
Planowanie projektu  
Podręcznik  
R911295013/DE  
R911295014/EN



Technologia  
bezpieczeństwa  
Instrukcje aplikacyjne  
R911297837/DE  
R911297838/EN



Zasilacze  
IndraDrive M  
Planowanie projektu  
Podręcznik  
R911299228/DE  
R911299229/EN



IndraMotion MLD  
Instrukcje aplikacyjne  
R911306071/DE  
R911306084/EN

## Dokumentacja – wersja drukowana



System napędów  
IndraDrive  
Planowanie projektu  
Podręcznik  
R911309635/DE  
R911309636/EN



Moduły sterujące  
IndraDrive  
Projektowanie  
R911295011/DE  
R911295012/EN



IndraLogic  
Instrukcja  
Programowania  
R911305035/DE  
R911305036/EN



Moduł zasilający  
HCS02  
IndraDrive C  
Planowanie projektu  
Podręcznik  
R911306137/DE  
R911306138/EN



Moduły sterowania  
IndraDrive  
Planowanie projektu  
Podręcznik  
R911295011/DE  
R911295012/EN



Elementy dodatkowe  
Planowanie projektu  
Podręcznik  
R911306139/DE  
R911306140/EN



Moduł zasilający  
HCS03  
IndraDrive C  
Planowanie projektu  
Podręcznik  
R911307048/DE  
R911307049/EN



Oprogramowanie  
wbudowane  
(Firmware)  
R911299224/DE  
R911299225/EN



Informacja  
o usuwaniu  
uszkodzeń  
R911297318/DE  
R911297319/EN



IndraDyn S  
Planowanie projektu  
Podręcznik  
R911296288/DE  
R911296289/EN



Przekładnie  
planetarne GTE  
Podręcznik  
R911308841/DE  
R911308842/EN



IndraDyn A  
Planowanie projektu  
Podręcznik  
R911295054/DE  
R911295781/EN



Przekładnie  
planetarne GTM  
Podręcznik  
R911297320/DE  
R911297321/EN



IndraDyn L  
Planowanie projektu  
Podręcznik  
R911293634/DE  
R911293635/EN



Kable połączeniowe  
Wybrane informacje  
R911280894/DE  
R911280897/EN



IndraDyn H  
Planowanie projektu  
Podręcznik  
R911297894/DE  
R911297895/EN



IndraDyn T  
Planowanie projektu  
Podręcznik  
R911291224/DE  
R911298798/EN

### Dokumentacja na płytach CD/DVD

Kompletna dokumentacja dla rozwiązań  
IndraDrive oraz IndraDyn ma płytach  
CD-ROM lub DVD



R911306531/DE oraz EN

### Dokumentacja on-line

Całą aktualną dokumentację można  
również pobrać ze strony internetowej  
[www.boschrexroth.com/brcdoku](http://www.boschrexroth.com/brcdoku)

### Pobranie IndraSize

IndraSize – oprogramowanie do wybo-  
ru i dopasowania wielkości elementó  
składowych systemu można pobrać ze  
strony [www.boschrexroth.com/indrasize](http://www.boschrexroth.com/indrasize)

### Rexroth on-line

Informacje o Bosch Rexroth AG oraz  
o naszych wyrobach i rozwiązaniach  
systemowych można znaleźć odwiedzając  
stronę internetową [www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)

**Centrala w Polsce:**  
**Bosch Rexroth Sp. z o.o.**  
ul. Staszica 1  
05-800 Pruszków  
Polska  
tel.: +48 22 738 18 00  
fax: +48 22 758 87 35  
e-mail: [info@boschrexroth.pl](mailto:info@boschrexroth.pl)  
<http://www.boschrexroth.pl>

**Biura Regionalne:**

Bosch Rexroth Sp. z o.o.  
Biuro Rzeszów  
ul. Hoffmanowej 19  
35-016 Rzeszów  
tel.: +48 (17) 865 86 07  
fax: +48 (17) 865 87 70  
e-mail: [rzyszow@boschrexroth.pl](mailto:rzyszow@boschrexroth.pl)

Bosch Rexroth Sp. z o.o.  
Biuro Szczecin  
ul. Cukrowa 12  
71-004 Szczecin  
tel.: +48 (91) 483 67 82  
fax: +48 (91) 435 89 77  
e-mail: [szczecin@boschrexroth.pl](mailto:szczecin@boschrexroth.pl)

Bosch Rexroth Sp. z o.o.  
Biuro Wrocław  
ul. Wymysłowskiego 3  
55-080 Nowa Wieś Wrocławska  
tel.: +48 (71) 364 73 20  
fax: +48 (71) 364 73 24  
e-mail: [wroclaw@boschrexroth.pl](mailto:wroclaw@boschrexroth.pl)

Bosch Rexroth Sp. z o.o.  
Biuro Gdańsk  
ul. Galaktyczna 32  
80-299 Gdańsk  
tel.: +48 (58) 520 89 90  
fax: +48 (58) 552 54 75  
e-mail: [gdausk@boschrexroth.pl](mailto:gdausk@boschrexroth.pl)

Bosch Rexroth Sp. z o.o.  
Biuro Katowice  
ul. Wiejska 46  
41-253 Czeladź  
tel.: +48 (32) 363 51 00  
fax: +48 (32) 363 51 01  
e-mail: [katowice@boschrexroth.pl](mailto:katowice@boschrexroth.pl)

Bosch Rexroth Sp. z o.o.  
Biuro Poznań  
ul. Krucza 6  
62-080 Tarnowo Podgórne  
tel.: +48 (61) 816 77 60  
fax: +48 (61) 816 77 64  
e-mail: [poznan@boschrexroth.pl](mailto:poznan@boschrexroth.pl)

Bosch Rexroth Sp. z o.o.  
Biuro Pruszków  
ul. Staszica 1  
05-800 Pruszków  
tel.: +48 (22) 738 19 00  
fax: +48 (22) 738 19 05  
e-mail: [pruszkow@boschrexroth.pl](mailto:pruszkow@boschrexroth.pl)