

# System napędowy Rexroth IndraDrive

Kompletny, inteligentny i bezpieczny







Odkryj nieograniczone możliwości systemów automatyzacji Rexroth. Połączenie wszystkich elementów sterowania i napędów niezbędnych do optymalnej automatyzacji, zarówno pod względem technicznym jak i napędowym, zapewnia maksymalne bezpieczeństwo.

<b>Spis treści</b>	
<b>Kompetencje w dziedzinie napędów</b>	<b>04</b>
<b>Przegląd systemu</b>	<b>08</b>
<b>Pomoc w doborze</b>	<b>10</b>
<b>Moduły mocy IndraDrive C i M</b>	<b>12</b>
<b>Moduły sterujące IndraDrive C i M</b>	<b>34</b>
<b>IndraDrive Cs – kompaktowy system napędowy kompatybilny z wieloma protokołami</b>	<b>48</b>
<b>IndraDrive Mi – zdecentralizowany system napędowy wbudowany w silniku</b>	<b>52</b>
<b>Oprogramowanie sprzętowe (firmware)</b>	<b>60</b>
<b>Logika sterowania ruchem Motion-Logic</b>	<b>62</b>
<b>Technika bezpieczeństwa</b>	<b>64</b>
<b>Prace inżynierskie i obsługa</b>	<b>68</b>
<b>Silniki i przekładnie</b>	<b>72</b>
<b>Elementy dodatkowe</b>	<b>108</b>
<b>Słowniczek</b>	<b>132</b>
<b>Zbiór wzorów</b>	<b>134</b>
<b>Informacje dodatkowe</b>	<b>136</b>

# Rexroth IndraDrive i IndraDyn powodują ruch na rynku systemów napędowych

Systemy Rexroth rozwiążą w prosty, ekonomiczny i bezpośredni sposób Państwa zadania z zakresu automatyzacji.

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

- ▶ skalowalności mocy oraz zakresu funkcjonalnego,
- ▶ uniwersalności technologii, projektowania i obsługi,
- ▶ otwartej platformy komunikacji.

Dzięki temu IndraDrive posiada wiele zalet użytkowych, takich jak:

- ▶ prosta realizacja począwszy od falowników, aż po najwyższej jakości aplikacje serwonapędów dzięki wspólnej platformie sterowania z otwartą pętlą sprzężenia zwrotnego (OPEN LOOP) i z zamkniętą pętlą sprzężenia zwrotnego (CLOSED LOOP),
- ▶ skalowalna moc i zakres funkcji dzięki dowolnej kombinacji modułów sterujących i modułów mocy,
- ▶ szerokie spektrum mocy od 100 W do 630 kW,
- ▶ interfejsy zgodne z międzynarodowymi standardami od wejść analogowych po Multi-Ethernet Interface,
- ▶ zintegrowana technika bezpieczeństwa zgodna z normą EN 13849-1, kategorią 3 PL d i EN 62061 SIL 2, zapewniająca bezpieczne zatrzymywanie się i bezpieczny ruch,
- ▶ inteligentna logika sterowania ruchem Motion-Logic – z użyciem sterownika PLC według IEC 61131-3
- ▶ jednolita filozofia obsługi,
- ▶ uniwersalne narzędzia do inżynierii,
- ▶ bezpośrednie podłączenie do złącza napięcia sieciowego,
- ▶ wspólny obwód prądu stałego do wymiany energii w aplikacjach wieloosiowych,
- ▶ zwrot energii do sieci zapewniający oszczędność,
- ▶ wydajne silniki o wysokim stopniu sprawności.





## IndraDrive mają moc przekonywania!

Bez względu na wymagania jakie użytkownik stawia swoim systemom napędowym, rozwiązania IndraDrive oferują imponujący wachlarz korzyści:

- ▶ uniwersalna platforma sprzętowa,
- ▶ skalowalna funkcjonalność,
- ▶ unikalna koncepcja bezpieczeństwa.



### Safety on Board

Certyfikowana zgodnie z normą EN 13849-1, w kategorii 3 PL d i EN 62061 SIL 2 technika bezpieczeństwa zapewnia ochronę osób również podczas przemieszczania się osi. W porównaniu z konwencjonalnymi koncepcjami bezpieczeństwa zbędne są styczniki silnikowe, dodatkowe czujniki prędkości oraz częste wyłączanie zasilania przez bezpieczniki sieciowe.

### Zintegrowana logika sterowania ruchem Motion-Logic z PLC zgodnym z normą IEC 61131-3

Logika sterowania ruchem Motion-Logic, która może być zintegrowana z PLC zgodnie z normą IEC 61131-3, stawia konsekwentnie na otwarte standardy. To ułatwia przybliżenie klientom nowoczesnych technologii i pozwala zaoszczędzić na stosowaniu nadrzędnych systemów sterowania oraz kursach szkoleniowych dla personelu.

### Zintegrowane funkcje technologiczne

Parametryzowane funkcje technologiczne oparte na logice sterowania ruchem Motion-Logic pozwalają użytkownikom i na realizację pełnego zakresu rozmaitych zadań zorientowanych na procesy technologiczne. Taki sposób postępowania nie wymaga żadnych umiejętności w zakresie programowania.

### Otwarte interfejsy

Do komunikacji z nadrzędnymi systemami sterowania maszynami i urządzeniami stosowane są powszechne na całym świecie interfejsy, takie jak: SERCOS, PROFIBUS, Multi-Ethernet (sercos, PROFINET IO, EtherNet/IP, EtherCat), CANopen, DeviceNet oraz interfejsy analogowe i równoległe.

### Narzędzie inżynierskie do wszystkich zadań

Inżynierski zestaw narzędzi programowych IndraWorks, przeprowadza użytkownika przez wszystkie etapy projektowania, planowania, programowania, parametryzacji, obsługi i diagnostyki.

### Unikalna platforma

W celu sprostania indywidualnym wymaganiom klientów opracowaliśmy dwie wersje IndraDrive:

- ▶ kompaktowy system przetworników,
- ▶ modułowy system przekształtników.

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

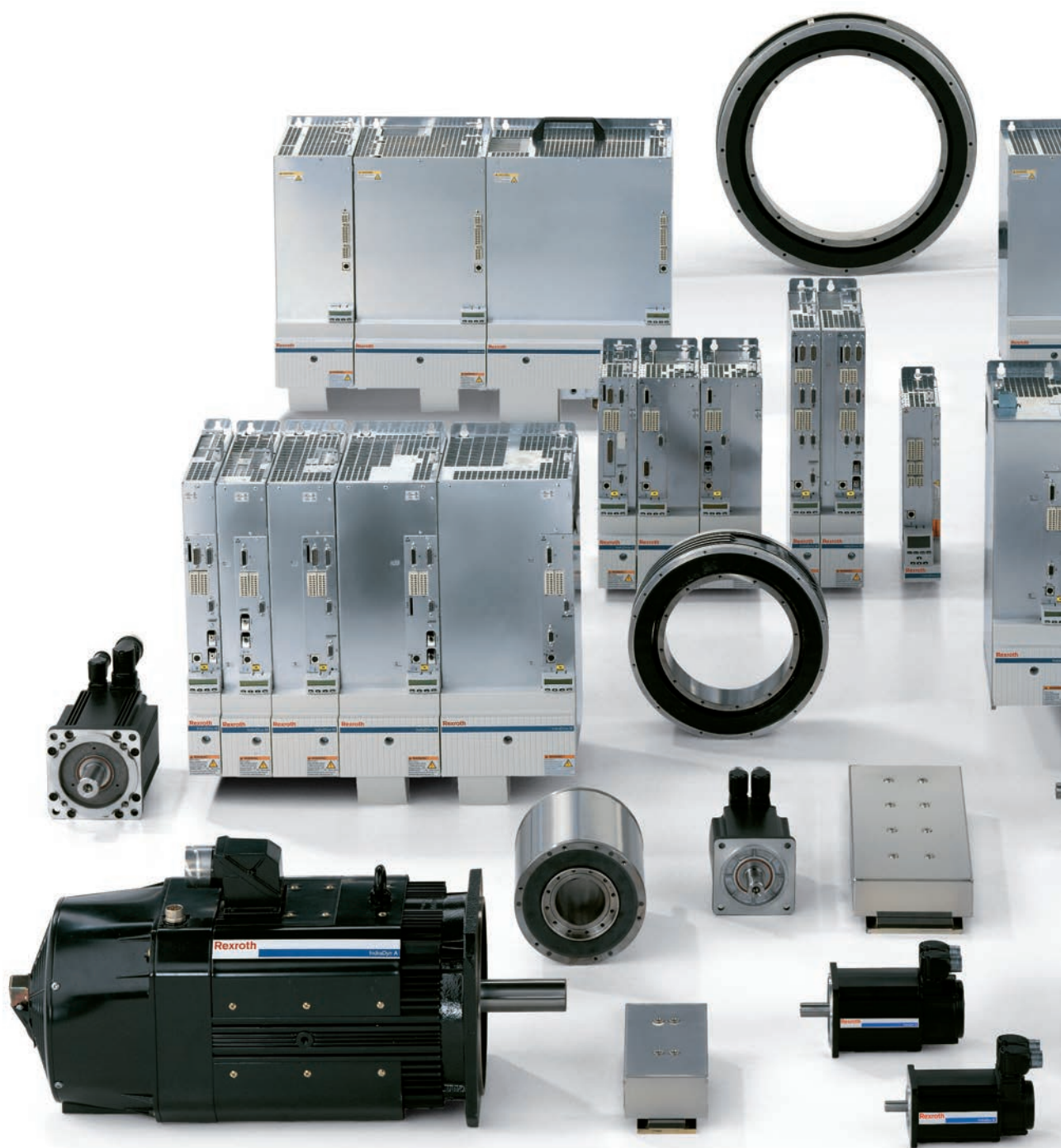
### Kompletny zakres silników

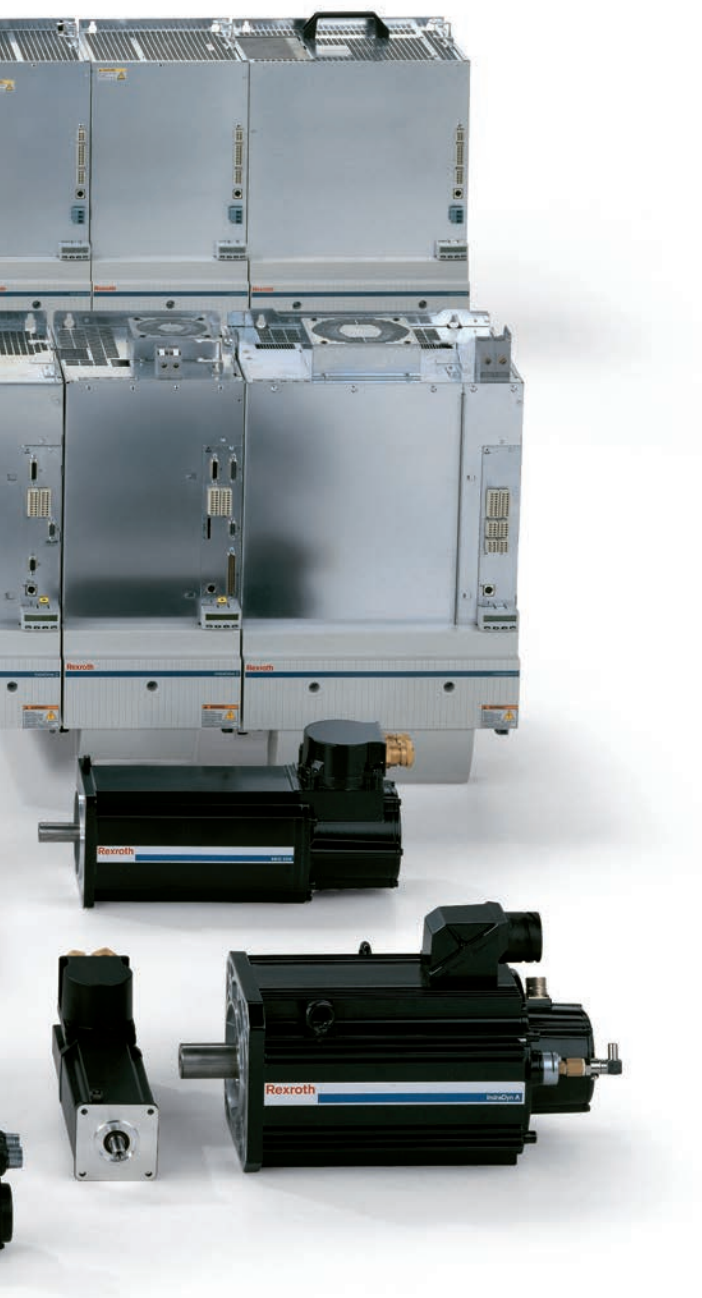
Opracowana ostatnio nowa generacja silników IndraDyn spełnia dzięki różnorodności konstrukcji oraz unikalności parametrów eksploatacyjnych wszystkie wymagania stawiane przed nowoczesnymi systemami automatyki:

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

- ▶ **Automatyzacja**
- ▶ **Maszyny drukarskie i produkcyjne**
- ▶ **Systemy transportu i magazynowania**
- ▶ **Maszyny do obróbki szkła**
- ▶ **Systemy manipulacyjne i montażowe**
- ▶ **Maszyny do obróbki drewna**
- ▶ **Maszyny do przetwarzania tworzyw sztucznych**
- ▶ **Technika półprzewodnikowa**
- ▶ **Maszyny pakujące i dla przemysłu spożywczego**
- ▶ **Maszyny tekstylne**
- ▶ **Maszyny do obróbki skrawaniem**
- ▶ **Obrabiarki**

# Rexroth IndraDrive – kompletny, inteligentny i bezpieczny




















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

Główne zalety systemu IndraDrive:

- ▶ kompaktowe przetworniki i modułowe przekształtniki na wspólnej platformie,
- ▶ ethernetowa komunikacja sprzętowa na bazie różnych protokołów,
- ▶ wyjątkowo kompaktowa jednostka napędowa składająca się z regulatora i serwomotoru,
- ▶ zintegrowana logika sterowania ruchem Motion-Logic z PLC zgodnym z normą IEC,
- ▶ technika bezpieczeństwa zintegrowana z napędem,
- ▶ inteligentne funkcje technologiczne,
- ▶ uniwersalna narzędziowa platforma programowa do projektowania, programowania, obsługi i diagnostyki,
- ▶ pełny asortyment silników synchronicznych i asynchronicznych.

# Rexroth IndraDrive – cały system

Silniki i przekładnie	Moduły mocy	Moduły sterujące
 <b>Synchroniczne serwowotory</b> IndraDyn S, MSK, MKE, MSM Strony 74 – 81	 <b>Napędy kompaktowe z komunikacją bazującą na ethernetie</b> Przetwornica HCS01 w wykonaniu ECONOMY i BASIC UNIVERSAL Strony 48 – 51	
 <b>Asynchroniczne serwowotory</b> IndraDyn A, MAD, MAF Strony 82 – 89	<b>Przetwornice</b> HCS02 Strony 16/17  HCS03 Strony 18/19  HCS04 Strony 20 – 23   	<b>Kompletne rozwiązania dla standardowych aplikacji</b>  <b>BASIC OPEN LOOP</b> CSB...FC Strona 38  <b>BASIC ANALOG</b> CSB...AN Strona 39  <b>BASIC PROFIBUS</b> CSB...PB Strona 40  <b>BASIC SERCOS</b> CSB...SE Strona 41
 <b>Synchroniczne silniki liniowe</b> IndraDyn L, MLF, MCL Strony 90/91	Można stosować kombinacje przetwornic i falowników  <b>Falowniki</b> HMS (jednostka jednoosiowa) Strony 24/25  HMD (jednostka dwuosiowa) Strony 26/27   	
 <b>Synchroniczne silniki momentowe</b> IndraDyn T, MBT Strony 94/95		
 <b>Silniki synchroniczne wysokobrotowe</b> IndraDyn H, MBS Strony 96/97	Można stosować kombinacje zasilaczy i falowników  <b>Zasilacze</b> HMV Strony 28 – 31   	<b>Indywidualnie konfigurowalne dla aplikacji standardowych oraz aplikacji wyższej jakości</b>  <b>BASIC UNIVERSAL</b> CSB (jednoosiowy moduł sterujący) Strona 42  <b>BASIC UNIVERSAL</b> CDB (dwuosiowy moduł sterujący) Strona 43  <b>ADVANCED</b> CSH Strona 44
 <b>Przekładnie planetarne</b> GTE, GTM Strony 100 – 103		
 <b>Silniki standardowe i motoreduktory</b> Strony 104 – 107		
 <b>Zdecentralizowane systemy napędu wbudowane w silniku</b> KSM, KMS, KCU, strony 52 – 59		

Do przetwornic i falowników



## Perfekcyjnie skoordynowane

- Uniwersalny system
- Skalowalna moc
- Elastyczne bloki funkcjonalne
- Otwarte standardy komunikacyjne
- Maksymalne zapewnienie ciągłości funkcjonalnej



## Oprogramowanie wbudowane

### Pakiet podstawowy

#### OPEN LOOP/ CLOSED LOOP

Pakiet podstawowy zawiera wszystkie funkcje dla standardowych aplikacji.

### Pakiety rozszerzeń

#### SERVO

Kompensacja momentu tarcia i kompensacja luzu przy zmianie kierunku ruchu, korekcja błędów osiowego oraz błędów enkodera, sondy pomiarowe itd.

#### SYNCHRONIZACJA

Przekładnie elektroniczne, elektroniczne funkcje krzywkowe itp.

#### WRZECIONO GŁÓWNE

Pozycjonowanie wrzeciona, zmiana przekładni itp.

#### IndraMotion MLD

Logika sterowania ruchem Motion-Logic zgodna z normą IEC 61131-3

#### Pakiety technologiczne na bazie IndraMotion MLD

Productivity agent (predykcja konieczności obsługi serwisowej), bloki funkcjonalne, obróbka jednoczesna, specjalne grupy sterowania krzywkowego, rozszerzone funkcje napędów, otwarta biblioteka PLCopen, itp.

Strony 60/61

## Projektowanie inż. i obsługa

### Panele operatorskie

VCP, VCH, VEP  
Strona 45



### Karta multimedialna

PFM  
Strona 45



### IndraWorks

Oprogramowanie ramowe do zadań inżynierskich takich jak uruchamianie, programowanie itp.  
Strony 68/69



## Technika łączeniowa

### Kable zasilające

RKL  
Strony 130/131



### Kable enkoderowe

RKG  
Strony 130/131



### Światłowody, łączniki magistrali itp.



### Przewody hybrydowe, wtyczki końcowe

RKH  
Strona 59



## Elementy dodatkowe

### Filtr sieciowy

HNF, HNS, NFD  
Strona 110



### Filtry sieciowe ze zintegrowanymi dławikami sieciowymi

HNK  
Strona 111



### Dławiki sieciowe

HNL  
Strona 112/113  
Dławiki prądu stałego  
HLL  
Strona 114



### Filtry silnikowe

HMF  
Strona 115



### Rezystory hamowania

HLR  
Strony 117 – 119



### Tranzystory hamowania

HLT  
Strona 116  
Moduły hamowania  
HLB  
Strona 120



### Kondensatory dodatkowe

HLC  
Strona 121



### Wentylatory dodatkowe

HAB  
Strona 122



# 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 obrotowy, prędkość obrotowa, moc</li> <li>▶ Wydajność (jakość sterowania...)</li> <li>▶ Interfejsy, funkcje</li> <li>▶ Napęd jedno- lub wieloosiowy</li> </ul>	<b>Serwonapęd 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 obrotowa 2 500 obr./min</li> <li>▶ Interfejs PROFIBUS</li> <li>▶ Łatwa funkcja serwo sterowania</li> </ul>	<b>Program do określania wielkości napędu</b> IndraSize Strony 70/71
<b>2 Wybór kombinacji zasilacz/silnik</b>	<b>IndraDrive C z IndraDyn S</b> <b>HCS02.1E-W0028-A-03-NNNN</b> <b>MSK050C-0300-NN-S1-UG0-NNNN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ciągły moment rozruchowy 5 Nm</li> <li>▶ Moment maksymalny 15 Nm</li> <li>▶ Maksymalna prędkość obrotowa 4 700 obr./min</li> </ul>	<b>Moduły mocy</b> Strony 12 – 33  <b>Silniki</b> Strony 72 – 105
<b>3 Ustalenie parametrów roboczych modułu sterującego i interfejsów</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sterowanie nadrzędne</li> <li>▶ Enkoder</li> <li>▶ Wejścia i wyjścia</li> <li>▶ Technika bezpieczeństwa</li> </ul>	<b>Moduł sterujący BASIC PROFIBUS</b> <b>CSB01.1N-PB-ENS-NNN-NN-S-NN-FW</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wydajność standardowa</li> <li>▶ PROFIBUS</li> <li>▶ Standardowy nadajnik IndraDyn</li> <li>▶ Pulpit sterowniczy</li> <li>▶ Brak dalszych opcji</li> </ul>	<b>Moduły sterujące</b> Strony 34 – 47
<b>4 Zdefiniowanie funkcji oprogramowania sprzętowego (firmware)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Pakiet podstawowy OPEN LOOP lub CLOSED LOOP</li> <li>▶ Pakiety rozszerzeń</li> <li>▶ Logika sterowania ruchem Motion-Logic</li> <li>▶ Funkcje technologiczne</li> </ul>	<b>Pakiet podstawowy CLOSED LOOP</b> FWA-INDRV*-MPB-xxVRS-D5-1-NNN-NN <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ brak pakietów rozszerzeń</li> </ul>	<b>Oprogramowanie sprzętowe (firmware)</b> Strony 60/61
<b>5 Wybór akcesoriów</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Filtry sieciowe i dławiki</li> <li>▶ Rezystory hamowania, moduły hamowania</li> <li>▶ Kondensatory dodatkowe</li> <li>▶ Technika łączeniowa</li> <li>▶ Oprogramowanie</li> </ul>	<b>Filtr sieciowy</b> NFD03.1-480-016 <b>Kabel zasilający</b> RKL4302/005,0 <b>Kable enkoderowe</b> RKG4200/005,0 <b>Podstawowe akcesoria</b> HAS01.1-065-NNN-CN <b>Blacha ekranowa</b> HAS02.1-002-NNN-NN <b>Oprogramowanie</b> SWA-IWORKS-D**-xxVRS-D0-DVD**-COPY	<b>Elementy dodatkowe</b> Strony 106 – 129  <b>Narzędzie do inżynierii</b> <b>IndraWorks</b> Strony 68/69

# Rexroth IndraDrive – moduły mocy



## Liczba osi i klasa zasilania dostosowane do potrzeb

- ▶ Szeroki zakres mocy – dla wszystkich aplikacji
- ▶ Możliwość stosowania kombinacji przetwornic i falowników – idealne dla małych grup osi ruchu
- ▶ Możliwość stosowania kombinacji zasilaczy i falowników – idealne dla dużych grup osi ruchu



## IndraDrive C – kompaktowe przetwornice

- ▶ Zakres mocy od 1,5 kW do 630 kW przy maksymalnym prądzie od 12 A do 1 535 A
- ▶ Duża przeciążalność
- ▶ Kompaktowa konstrukcja dla zastosowań jednoosiowych
- ▶ Możliwość połączenia z falownikami w celu uzyskania oszczędnych i wydajnych rozwiązań
- ▶ Bezpośrednie zasilanie poprzez złącze napięcia sieciowego od 200 V do 500 V



Możliwość stosowania kombinacji przetwornicy i falownika

## IndraDrive M – modułowe falowniki

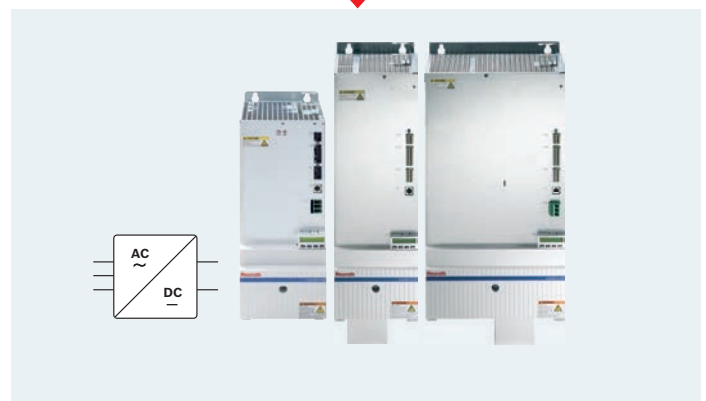
- ▶ Falownik jednoosiowy o prądzie maksymalnym od 20 A do 350 A
- ▶ Falownik dwuosiowy o prądzie maksymalnym od 12 A do 36 A
- ▶ Budowa nie wymagająca dużo miejsca do aplikacji wieloosiowych
- ▶ Mogą one być zasilane z zasilacza lub przetwornicy
- ▶ Wymiana energii przez wspólny obwód pośredni
- ▶ W celu osiągnięcia oszczędnych i wydajnych rozwiązań możliwe jest podłączenie przetwornic



Możliwość stosowania kombinacji zasilacza i falownika

## IndraDrive M – modułowe zasilacze

- ▶ Zakres mocy od 15 W do 120 kW
- ▶ Bezpośrednie podłączenie do złącza napięcia sieciowego od 400 V do 480 V
- ▶ Zwrot energii do sieci zapewniający oszczędność
- ▶ Zintegrowany stycznik zasilania
- ▶ Zintegrowany rezystor hamowania



# IndraDrive – inteligentne zestawienie modułów mocy

## Rozwiązanie jednoosiowe 3 AC 200 V ... 500 V z przetwornicą

Typszereg przetwornic IndraDrive C łączy w jednym urządzeniu falownik i zasilacz. Zwarta, kompaktowa konstrukcja zawiera również dodatkowe elementy do podłączenia do sieci energetycznej, dzięki czemu to rozwiązanie jest szczególnie przydatne do aplikacji jednoosiowych.

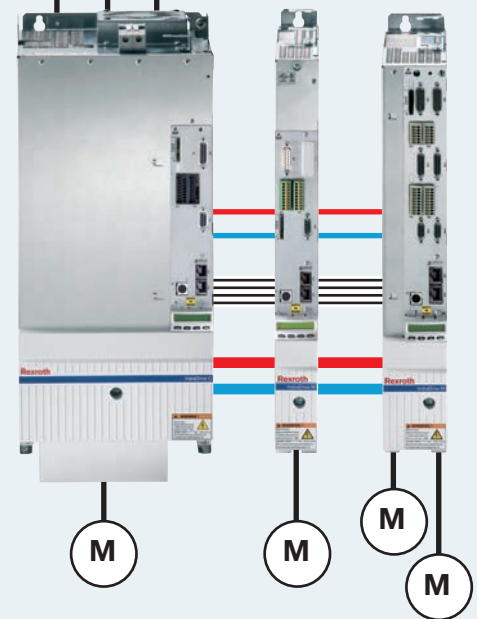


## Rozwiązania wieloosiowe z przetwornicami i falownikami

Kombinacja przetwornic IndraDrive C oraz modułowych falowników IndraDrive M jest szczególnie wydajnym i oszczędnym rozwiązaniem dla niewielkich grup osi.

Przetwornica dla pierwszej osi zasila jednocześnie falowniki dla pozostałych osi. W takim przypadku należy wybrać przetwornicę z wystarczającym zapasem mocy tak, aby zapewnić zasilanie również dla mniejszych falowników.

3 AC 400 V ... 500 V

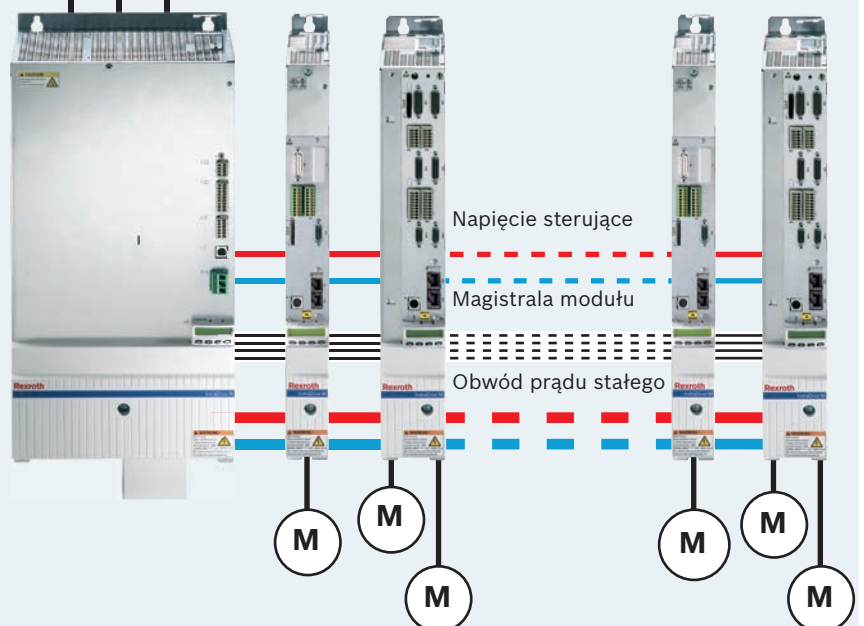


## Rozwiązania wieloosiowe z zasilaczem i falownikami

Wieloosiowe aplikacje są domeną systemu modułowego IndraDrive M. Zasilacze zasilają w odpowiednie napięcie obwodu prądu stałego falowniki. Kompaktowe falowniki jedno- 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, wyróżniającą cechą tych napędów są sinusoidalne prądy sieciowe, o współczynniku mocy 0,99 i regulowany obwód prądu stałego.

3 AC 400 V ... 480 V



		IndraDrive C			IndraDrive M		
Moduły mocy		Przetwornica			Falowniki	Zasilacze bez zwrotu energii do sieci	Zasilacze ze zwrotem energii do sieci
		HCS02	HCS03	HCS04	HMS01/HMS02 HMD01	HMV01.1E	HMV01.1R HMV02.1R
Napięcie sieci zasilającej	[V]	1 AC 200 ... 250 3 AC 200 ... 500 (±10 %)	3 AC 400 ... 500 (+10 %/–15 %)	3 AC 380 ... 480 (+10 %/–15 %)	–	3 AC 400 ... 480 (+10 %/–15 %)	
Częstotliwość sieci	[Hz]	48 ... 62			–	48 ... 62	
Moc ciągła obwodu pośr.	[kW]	2,1 ... 14	13 ... 85	–	–	18 ... 120	
Mechaniczna moc ciągła <sup>1)</sup>	[kW]	1,5 ... 11	11 ... 75	110 ... 630	1,5 ... 132	–	
Przeciążalność		2,5 x	1,5 ... 2 x	1,2 ... 1,65 x	1,5 ... 2,5 x	1,5 x	1,5 ... 2,5 x
Częstotliwość przełączania/ maks. częstotliwość wyjściowa	[kHz/Hz]	4/400			4/400	–	
		8/800			8/800	–	
		12/1 200		–	12/1 200 <sup>2)</sup>	–	
		16/1 600		–	16/1 600 <sup>2)</sup>	–	
Napięcie wyjściowe	[V]	0 ... 335 (przy napięciu obwodu prądu stałego DC 475 V) 0 ... 400 (przy napięciu obwodu prądu stałego DC 570 V) 0 ... 530 (przy napięciu obwodu prądu stałego DC 750 V)				–	
Możliwość montażu w szafce o głębokości do:	[mm]	300	400	600	HMx01: 400/HMx02: 300		
Stycznik zasilania		zewnątrzny			–	wewnętrzny <sup>3)</sup>	
Tranzystory hamowania		wewnętrzny	wewnętrzny lub zewnętrzny		–	wewnętrzny <sup>3)</sup>	
Rezystor hamowania		wewnętrzny (opcjonalnie zewnętrzny)	zewnątrzny		–	wewnętrzny <sup>3)</sup>	
Możliwość łączenia przekształtnika i falownika		tak	tak	tak	tak	–	
Napięcie sterujące DC 24 V		zewnątrzny (opcjonalnie wewnętrzny)	wewnętrzny lub zewnętrzny		zewn.		
Stopień ochrony		IP20					
Wysokość n.p.m. miejsca instalacji osi	[m]	1 000 powyżej punktu zerowego normalnego, z przekroczeniem parametrów nominalnych do 4 000 <sup>4)</sup>					
Temperatura otoczenia	[°C]	0 ... +40, z przekroczeniem parametrów do +55					
Wilgotność względna powietrza	[%]	5 ... 95 (zgodnie z normą EN 61800-5-1), kondensacja pary niedozwolona					
Stopień zanieczyszczenia		2 (wg normy EN 61800-5-1)					
System chłodzenia		Chłodzenie powietrzne					
Oznaczenie CE		spełnia wymagania dyrektywy niskonapięciowej 73/23/EWG i dyrektywy w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej EMV 89/336/EWG					
Certyfikaty		EN 61800-5-1, EN 61800-3, UL 508C, C22.2 No. 14-05					
EMC		C3 (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> Dotyczy pracy S1 4-biegunowych silników standardowych przy 3 AC 400 V/50 Hz przy częstotliwości przełączania 4 kHz i częstotliwości obrotowej > 4 Hz

<sup>2)</sup> HMD01 i HMS02.1N-W0028 tylko do 8 kHz/800 Hz

<sup>3)</sup> Nie dotyczy HMV01.1R-W0120

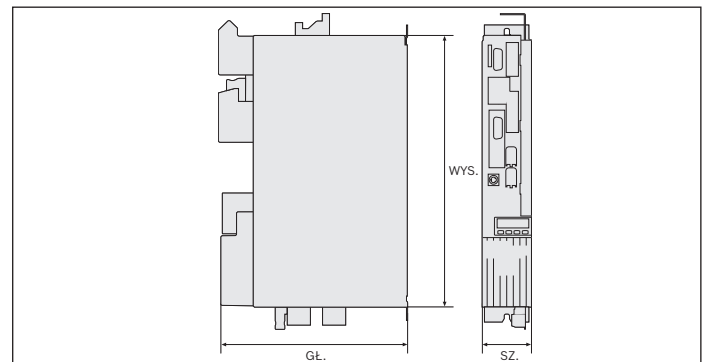
<sup>4)</sup> HCS04 tylko do 3 000 m

# IndraDrive C – kompaktowe przetwornice HCS02

		Przetwornica			
Typ		HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070
- ze zintegrowanym zasilaniem części sterującej		-A-03-NNNV	-A-03-NNNV	-A-03-NNNV	-A-03-NNNV
- ze zintegrowanym sterowaniem wentylatora zależnym od temperatury		-A-03-LNNN	-A-03-LNNN	-A-03-LNNN	-A-03-LNNN
- bez dalszych opcji		07-NNNN	07-NNNN	07-NNNN	07-NNNN
<b>Parametry zasilania</b>					
Prąd ciągły <sup>1)</sup>	[A]	4,5	11,3	20,6	28,3
Prąd maksymalny	[A]	11,5	28,3	54	70,8
Moc ciągła obwodu pośredniego bez/z dławikiem	[kW]	2,1/2,1	5,1/5,1	7/10	9/14
Maksymalna moc wyjściowa bez/z dławikiem	[kW]	5/5	8/10	12/16	14/19
Napięcie sieci zasilającej	[V]	3 AC 200 ... 500, 1 AC 200 ... 250 (±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 przy $U_{LN} > 400$ V: przyrost mocy o 1 % na każde 5 V			
Przyłącze do magistrali stałoprądowej <sup>2)</sup>		–	•	•	•
Pojemność elektryczna magistrali stałoprądowej	[μF]	135	270	405	675
<b>Rezystory hamowania</b>					
Rezystory hamowania		wewnętrzny	wewnętrzny	wewn./zewn.	wewn./zewn.
Maksymalny pobór energii 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 jest przeznaczony do zasilania hamulca silnika)			
Napięcie sterujące zewnętrzne	[V]	DC 24 ± 20 % (DC 24 ± 5 % w przypadku zasilania hamulca silnika)			
Pobór mocy bez modułu sterującego i hamulca silnika	[W]	12	14	23	23
Prąd ciągły bez modułu sterującego i hamulca silnika	[A]	0,5	0,6	1	1
<b>Dane mechaniczne</b>					
Szerokość SZ.	[mm]	65	65	105	105
Wysokość WYS.	[mm]	290		352	
Głębokość GŁ.	[mm]		252		
Masa	[kg]	2,9	3,8	6,7	6,8

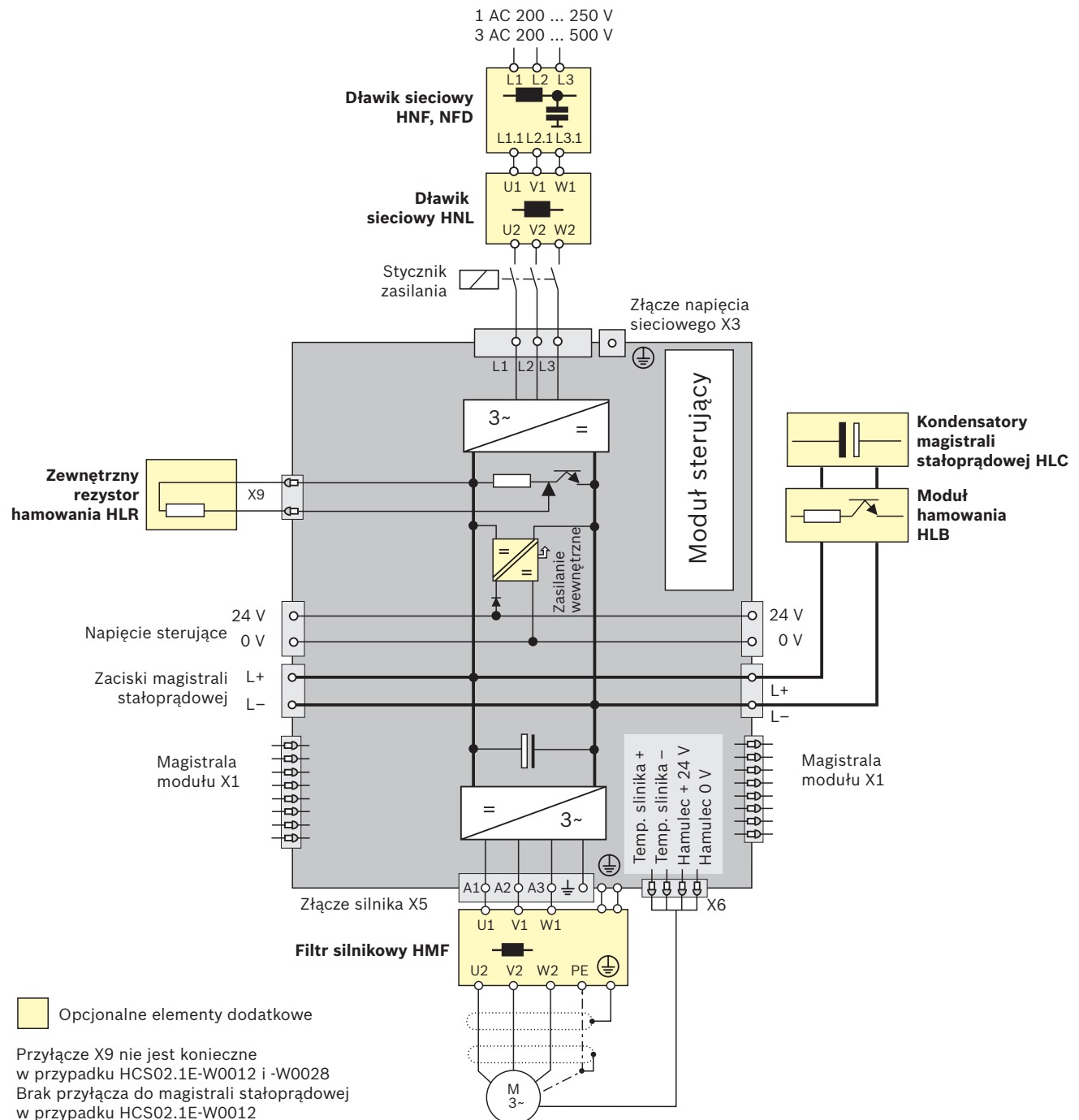
Wszystkie dane dla parametrów nominalnych przy napięciu sieci zasilającej 3 AC 400 V i przy częstotliwości przełączania 4 kHz

<sup>1)</sup> Przy częstotliwościach wyjściowych < 4 Hz prądy wyjściowe są ograniczane <sup>2)</sup> Do podłączenia dalszych urządzeń takich jak HMS, HCS, HLB, HLC





# HCS02



Opcjonalne elementy dodatkowe

Przyłącze X9 nie jest konieczne w przypadku HCS02.1E-W0012 i -W0028  
Brak przyłącza do magistrali stałoprądowej w przypadku HCS02.1E-W0012

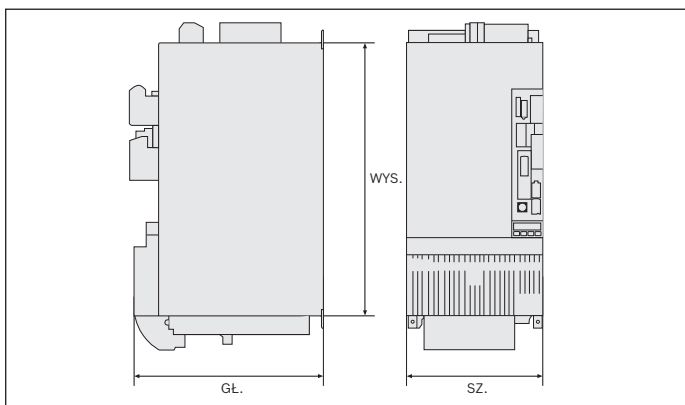
W przypadku użycia filtrów sieciowych HNF i NFD maksymalne napięcie zasilające wynosi 3 AC 480 V.

# IndraDrive C – kompaktowe przetwornice HCS03

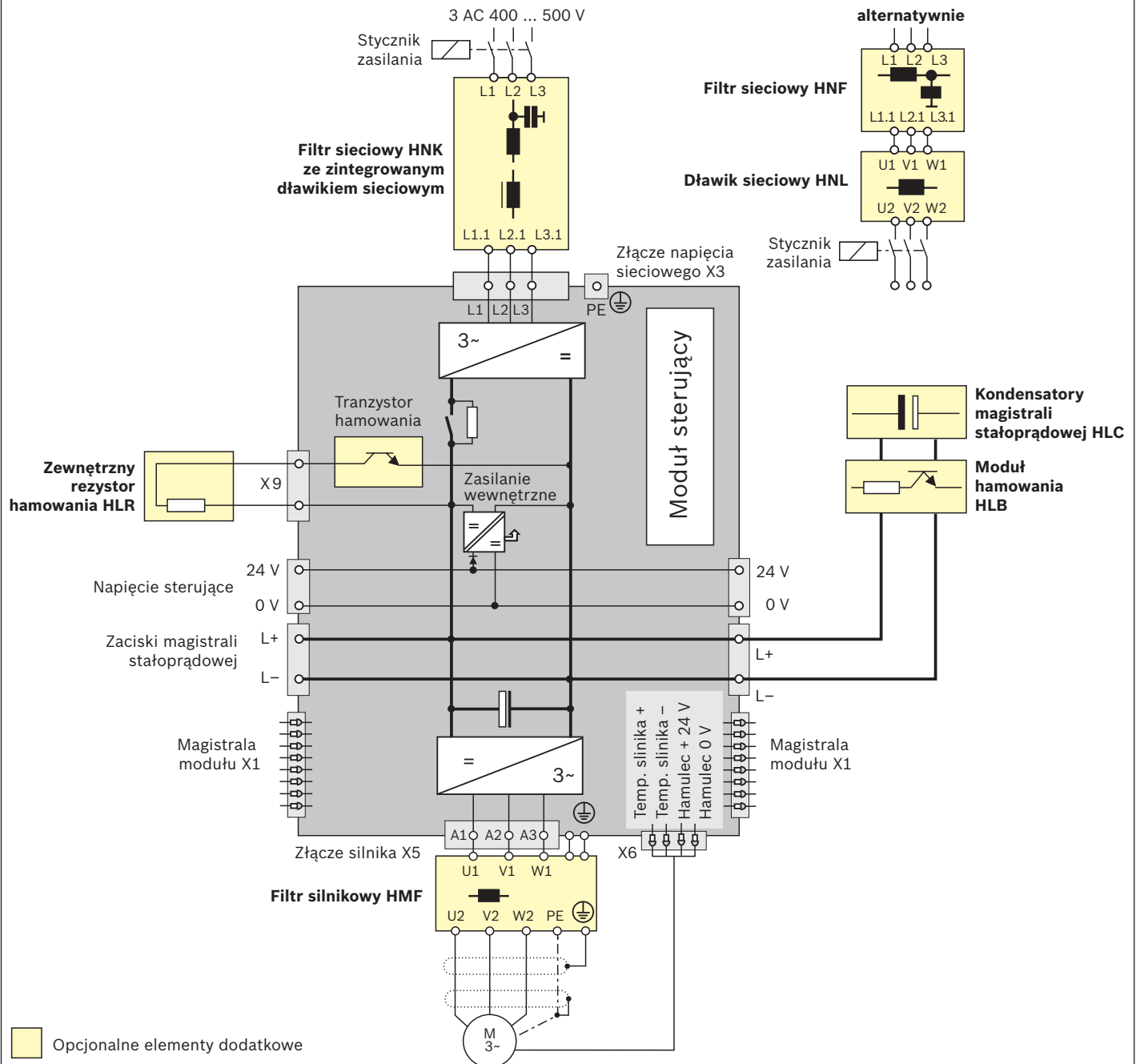
		Przetwornica			
Typ		HCS03.1E-W0070	HCS03.1E-W0100	HCS03.1E-W0150	HCS03.1E-W0210
- ze zintegrowanym zasilaniem części sterującej		-A-05-NNNV	-A-05-NNNV	-A-05-NNNV	-A-05-NNNV
- ze zintegrowanym zasilaniem części sterującej i tranzystorem hamowania		-A-05-NNBV	-A-05-NNBV	-A-05-NNBV	-A-05-NNBV
- ze zintegrowanym zasilaniem części sterującej, tranzystorem hamowania i sterowaniem wentylatora		-A-05-LNBV	-A-05-LNBV	-A-05-LNBV	-A-05-LNBV
<b>Parametry zasilania</b>					
Prąd ciągły <sup>1)</sup>	[A]	45	73	95	145
Prąd maksymalny	[A]	70	100	150	210
Moc ciągła obwodu pośredniego bez/z dławikiem	[kW]	13/25	24/42	34/56	42/85
Maksymalna moc wyjściowa bez/z dławikiem	[kW]	20/40	33/59	54/89	68/124
Napięcie sieci zasilającej	[V]	3 AC 400 ... 500 (+10 %/-15 %)			
Ciągły prąd wejściowy pobierany z sieci zasilającej	[A]	50	80	106	146
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 <sup>2)</sup>		•	•	•	•
Pojemność elektryczna magistrali stałoprądowej	[μF]	940	1 440	1 880	4 700
<b>Tranzystory hamowania</b>					
Ciągła moc hamowania	[kW]	13,2	18,9	25,2	42,6
Maksymalna moc hamowania	[kW]	42	63	97	137
<b>Parametry napięcia sterującego</b>					
Napięcie sterujące wewnętrzne	[V]	DC 24 (nie jest przeznaczony do zasilania hamulca silnika)			
Napięcie sterujące zewnętrzne	[V]	DC 24 ± 20 % (DC 24 ± 5 % w przypadku zasilania hamulca silnika)			
Pobór mocy bez modułu sterującego i hamulca silnika	[W]	22,5	25	25	30
Prąd ciągły bez modułu sterującego i hamulca silnika	[A]	0,9	1	1	1,3
<b>Dane mechaniczne</b>					
Szerokość SZ.	[mm]	125	225	225	350
Wysokość WYS.	[mm]	440			
Głębokość GŁ.	[mm]	315			
Masa	[kg]	13	20	20	38

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

<sup>1)</sup> Przy częstotliwościach wyjściowych < 4 Hz prądy wyjściowe są ograniczane; <sup>2)</sup> Do podłączenia dalszych urządzeń takich jak HMS, HCS, HLB, HLC



## HCS03



Kondensatory magistrali stałoprądowej HLC  
wyłącznie w przypadku HCS03.1E-W0210

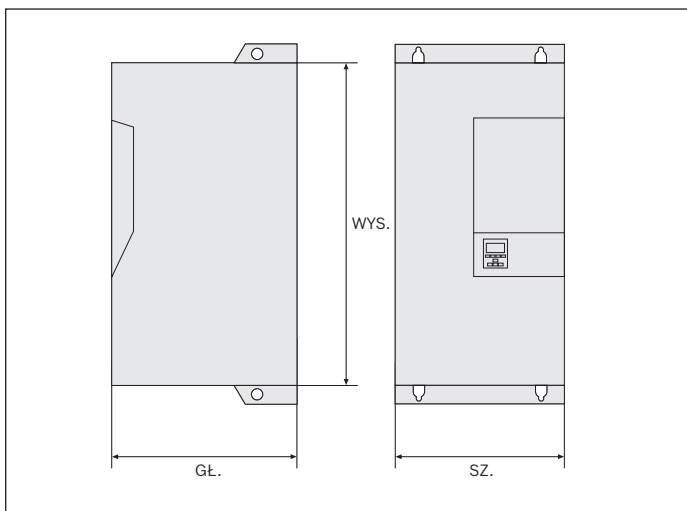
W przypadku użycia filtrów sieciowych HNF i NFD maksymalne napięcie zasilające wynosi 3 AC 480 V.

# IndraDrive C – wydajne przetwornice HCS04

		Przetwornica							
Typ		HCS04.2E- W0350-N- 04-NNBN	HCS04.2E- W0420-N- 04-NNBN	HCS04.2E- W0520-N- 04-NNBN	HCS04.2E- W0640-N- 04-NNNN	HCS04.2E- W0790-N- 04-NNNN	HCS04.2E- W1010-N- 04-NNNN	HCS04.2E- W1240-N- 04-NNNN	HCS04.2E- W1540-N- 04-NNNN
Parametry zasilania wysokie obciążenie stałe <sup>1)/Wysokie przeciążenie<sup>2)</sup></sup>									
Typowa moc silnika	[kW]	132/110	160/132	200/160	250/200	315/250	400/315	500/400	630/500
	[hp]	200/150	250/200	300/250	400/300	500/400	600/400	700/600	900/700
Prąd ciągły	[A]	259/215	300/257	366/313	459/387	586/477	720/614	894/749	1 126/930
Prąd maksymalny 60 s	[A]	311/323	360/386	439/470	551/581	703/716	864/921	1 073/1 124	1 351/1 395
Prąd maksymalny 2 s	[A]	350/355	405/424	494/516	620/639	791/787	972/1 013	1 207/1 236	1 520/1 535
Ciągły prąd wejściowy pobierany z sieci zasilającej <sup>3)</sup>	[A]	226/194	271/229	338/277	418/340	527/424	660/529	834/675	1 037/834
Napięcie sieci zasilającej	[V]	3 AC 380 ... 480 (+10 %/–15 %)							
Przyłącz do magistrali stałopr.		●	●	●	●	●	●	●	●
Pojemność elektryczna magistrali stałoprądowej	[mF]	7,8	7,8	10,4	10,8	15,6	16,2	23,4	31,2
Tranzystory hamowania									
Tranzystory hamowania		wewnętrzny	wewnętrzny	wewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewn.	zewn.
Ciągła moc hamowania	[kW]	85	100	120	200	200	400	400	400
Maks. moc hamowania 10 s	[kW]	165	200	240	300	375	475	600	750
Parametry napięcia sterującego									
Napięcie sterujące wewnętrzne	[V]	DC 24 (nie jest przeznaczony do zasilania hamulca silnika)							
Napięcie sterujące zewnętrzne	[V]	DC 24 (±20 %)							
Dane mechaniczne									
Szerokość SZ.	[mm]	350	330	430	585	585	880	880	1 110
Wysokość WYS.	[mm]	782	950	950	950	950	1 150	1 150	1 150
Głębokość GŁ.	[mm]	380	380	380	380	380	380	380	380
Masa ok.	[kg]	74	80	110	140	140	215	225	300

Wszystkie dane dla parametrów nominalnych przy napięciu sieci 3 AC 400 V i przy częstotliwości przełączania 4 kHz z dławikiem sieciowym lub prądu stałego

<sup>1)</sup> Przeciążenie 20 % dla 60 s, 35 % dla 2 s; <sup>2)</sup> Przeciążenie 50 % dla 60 s, 65 % dla 2 s; <sup>3)</sup> Z dławikiem prądu stałego HLL

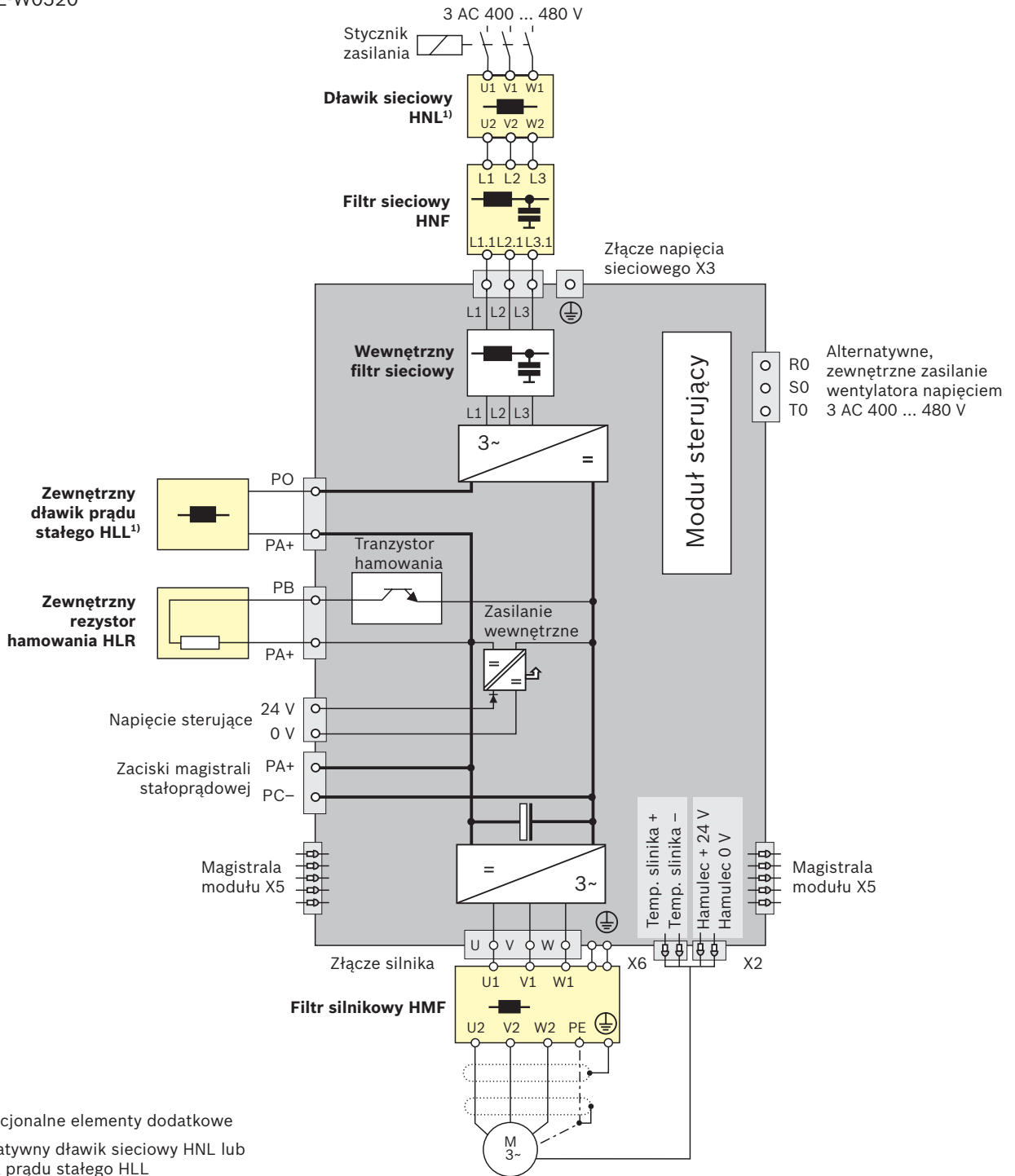


# HCS04

HCS04.2E-W0350

HCS04.2E-W0420

HCS04.2E-W0520



## HCS04

HCS04.2E-W0640

HCS04.2E-W0790

HCS04.2E-W1010

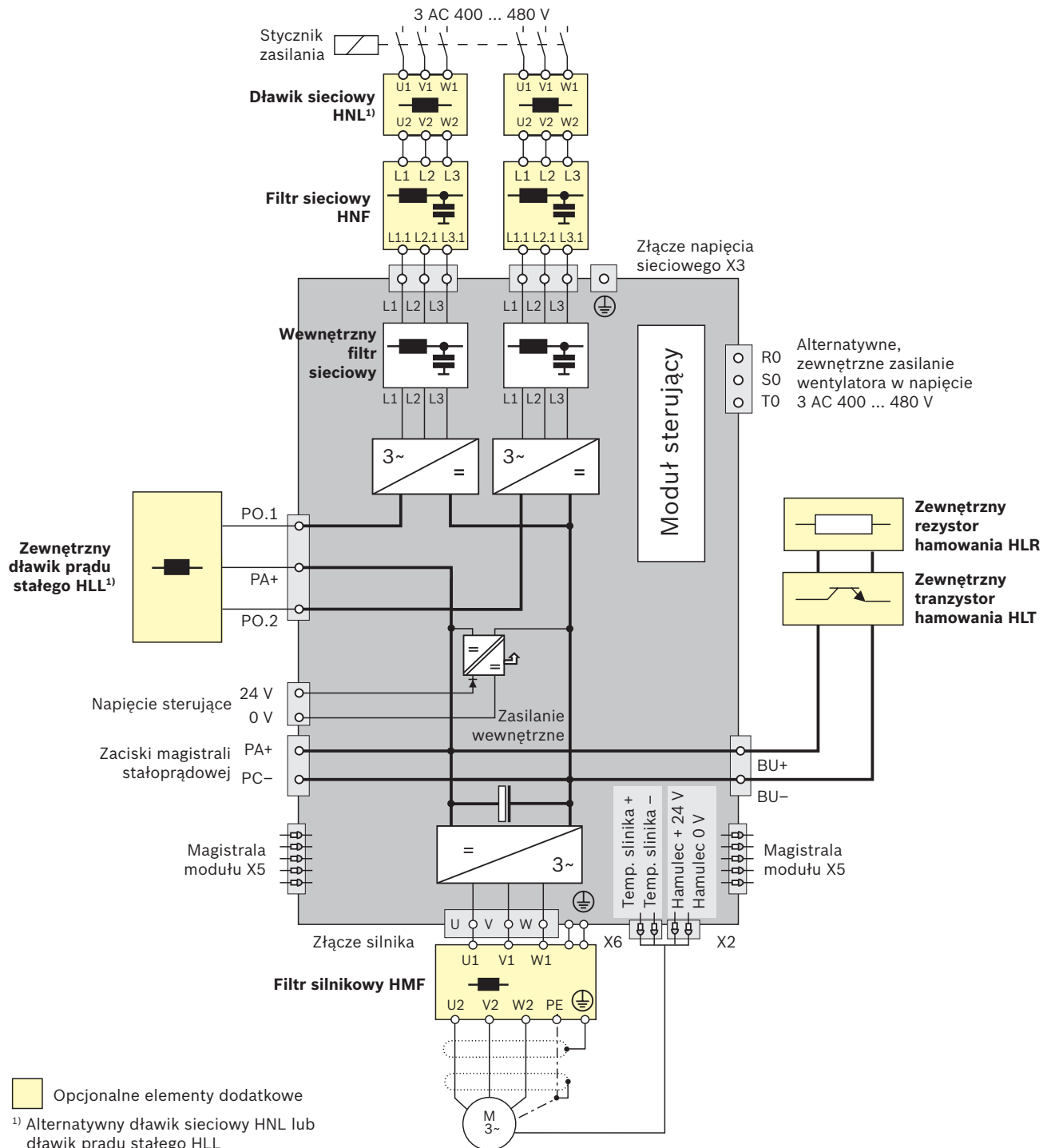




# HCS04

HCS04.2E-W1240

HCS04.2E-W1540



# IndraDrive M – modułowy, jednoosiowy falownik HMS01 i HMS02

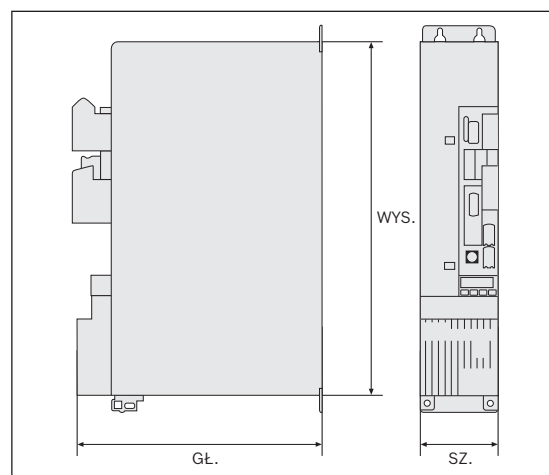
Jednoosiowe falowniki											
Typ	HMS01.1N- W0020-A- 07-NNNN	HMS01.1N- W0036-A- 07-NNNN	HMS01.1N- W0054-A- 07-NNNN	HMS01.1N- W0070-A- 07-NNNN	HMS01.1N- W0110-A- 07-NNNN	HMS01.1N- W0150-A- 07-NNNN	HMS01.1N- W0210-A- 07-NNNN	HMS01.1N- W0350-A- 07-NNNN	HMS02.1N- W0028-A- 07-NNNN	HMS02.1N- W0054-A- 07-NNNN	
Parametry zasilania											
Prąd ciągły <sup>1)</sup>	[A]	12,1	21,3	35	42,4	68,5	100	150	250	13,8	25
Prąd maksymalny	[A]	20	36	54	70	110	150	210	350	28	54
Pojemność elektryczna magistrali stałoprądowej	[mF]	–								0,14	0,27
Parametry napięcia sterującego											
Napięcie sterujące, [V] zewnętrzne		DC 24 ± 20 % (DC 24 ± 5 % w przypadku zasilania hamulca silnika)									
Pobór mocy bez modułu sterującego i hamulca silnika	[W]	10	15	10	16	34	23	75	218 <sup>2)</sup>	13	17
Prąd ciągły bez modułu sterującego i hamulca silnika	[A]	0,4	0,7	0,4	0,7	1,4	1	3,1	9,1 <sup>2)</sup>	0,5	0,7
Dane mechaniczne											
Szerokość SZ.	[mm]	50	50	75	100	125	150	200	350	50	75
Wysokość WYS.	[mm]	440 <sup>3)</sup>								352	
Głębokość Gł.	[mm]	309								252	
Masa	[kg]	5,3	5,3	6,7	7,9	11	12,7	18,4	31,7	3,5	5

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

<sup>1)</sup> Przy częstotliwościach wyjściowych < 4 Hz prądy wyjściowe są ograniczane

<sup>2)</sup> Włącznie z wentylatorem dodatkowym HAB

<sup>3)</sup> Wysokość całkowita HSM01.1N-W0350 z dodatkowym wentylatorem HAB: 748 mm



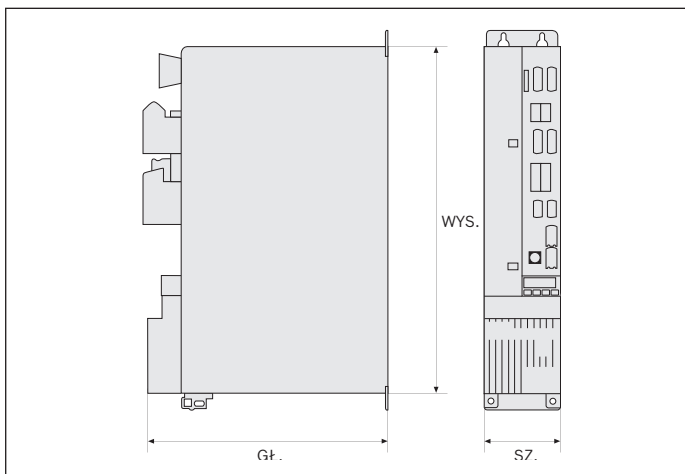


# IndraDrive M – modułowe falowniki dwuosiowe HMD01

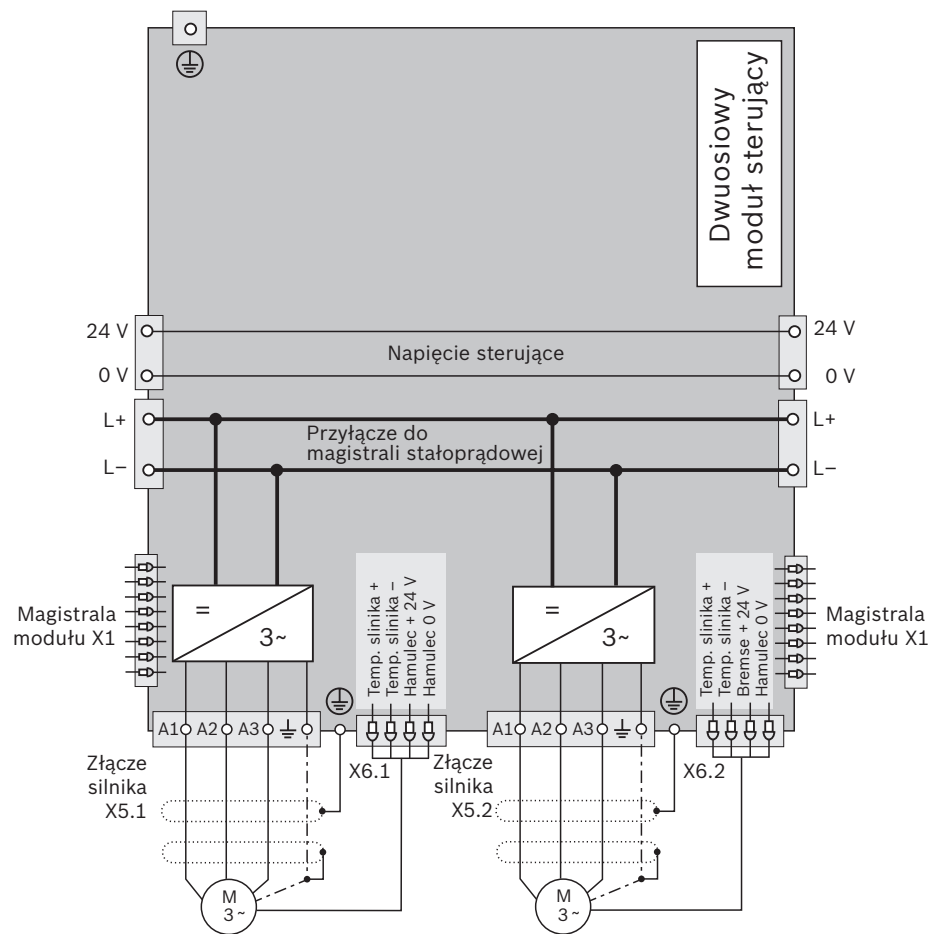
		Dwuosiowe falowniki		
Typ		HMD01.1N- W0012-A- 07-NNNN	HMD01.1N- W0020-A- 07-NNNN	HMD01.1N- W0036-A- 07-NNNN
Parametry zasilania				
Prąd ciągły na falownik (oś) <sup>1)</sup>	[A]	7	10	20
Prąd maksymalny na falownik (oś)	[A]	12	20	36
Parametry napięcia sterującego				
Napięcie sterujące zewnętrzne	[V]	DC 24 ± 20 % (DC 24 ± 5 % w przypadku zasilania hamulca silnika)		
Pobór mocy bez modułu sterującego i hamulca silnika	[W]	17	17	11
Prąd ciągły bez modułu sterującego i hamulca silnika	[A]	0,7	0,7	0,5
Dane mechaniczne				
Szerokość SZ.	[mm]	50	50	75
Wysokość WYS.	[mm]	440		
Głębokość GŁ.	[mm]	309		
Masa	[kg]	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

<sup>1)</sup> Przy częstotliwościach wyjściowych < 4 Hz prądy wyjściowe są ograniczane



# HMD01



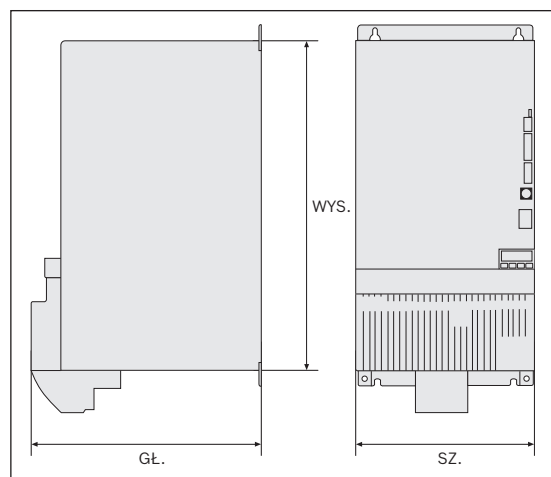
# IndraDrive M – modułowe zasilacze HMV01 i HMV02

		Zasilacz bez zwrotu energii do sieci			Zasilacz ze zwrotem energii do sieci				
Typ		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	HMV02.1R- W0015-A-07 -NNNN
Parametry zasilania									
Moc ciągła obwodu pośredniego bez/z dławikiem	[kW]	18/30	45/75	72/120	-/18	-/45	-/65	-/120	-/15
Maksymalna moc wyjściowa	[kW]	45	112	180	45	112	162	180	29
Napięcie sieci zasilającej	[V]	3 AC 400 ... 480 (+10/-15 %)							
Ciągły prąd wejściowy pobierany z sieci zasilającej	[A]	51	125	200	26	65	94	181	23
Zależność wyjścia od fluktuacji sieci zasilającej		przy U <sub>LN</sub> < 400 V: spadek mocy o 1 % na każde 4 V zmiany napięcia sieci							
		przy U <sub>LN</sub> > 400 V: spadek mocy o 1 % na każde 4 V zmiany napięcia sieci			przy U <sub>LN</sub> > 400 V: brak wzmocnienia mocy				
Pojemność elektryczna magistrali stałoprądowej	[μF]	1 410	3 760	5 640	705	1 880	2 820	4 950	700
Zakres napięć dla magistrali stałoprądowej (DC)	[V]	DC 435 ... 710			DC 750 (regulowane)				
Rezystory hamowania									
Rezystory hamowania		wewnętrzny			zewnętrzny			wewnętrzny	
Maksymalny pobór energii przy hamowaniu	[kWs]	100	250	500	80	100	150	–	40
Ciągła moc hamowania	[kW]	1,5	2	2,5	0,4	0,4	0,4	–	0,3
Maksymalna moc hamowania	[kW]	36	90	130	36	90	130	–	33
Parametry napięcia sterującego									
Napięcie sterujące, zewnętrzne	[V]	DC 24 ±5 %							
Poziom poboru mocy	[W]	25	30	55	31	41	108	224 <sup>1)</sup>	27
Prąd ciągły	[A]	1	1,3	2,3	1,3	1,9	4,5	13 <sup>1)</sup>	1,1
Dane mechaniczne									
Szerokość SZ.	[mm]	150	250	350	175	250	350	350	150
Wysokość WYS.	[mm]				440 <sup>2)</sup>				352
Głębokość GŁ.	[mm]				309				252
Masa	[kg]	13,5	22	32	13,5	20	31	34,5	9,5

W przypadku HMV01.1R dane dotyczące ciągłej 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.

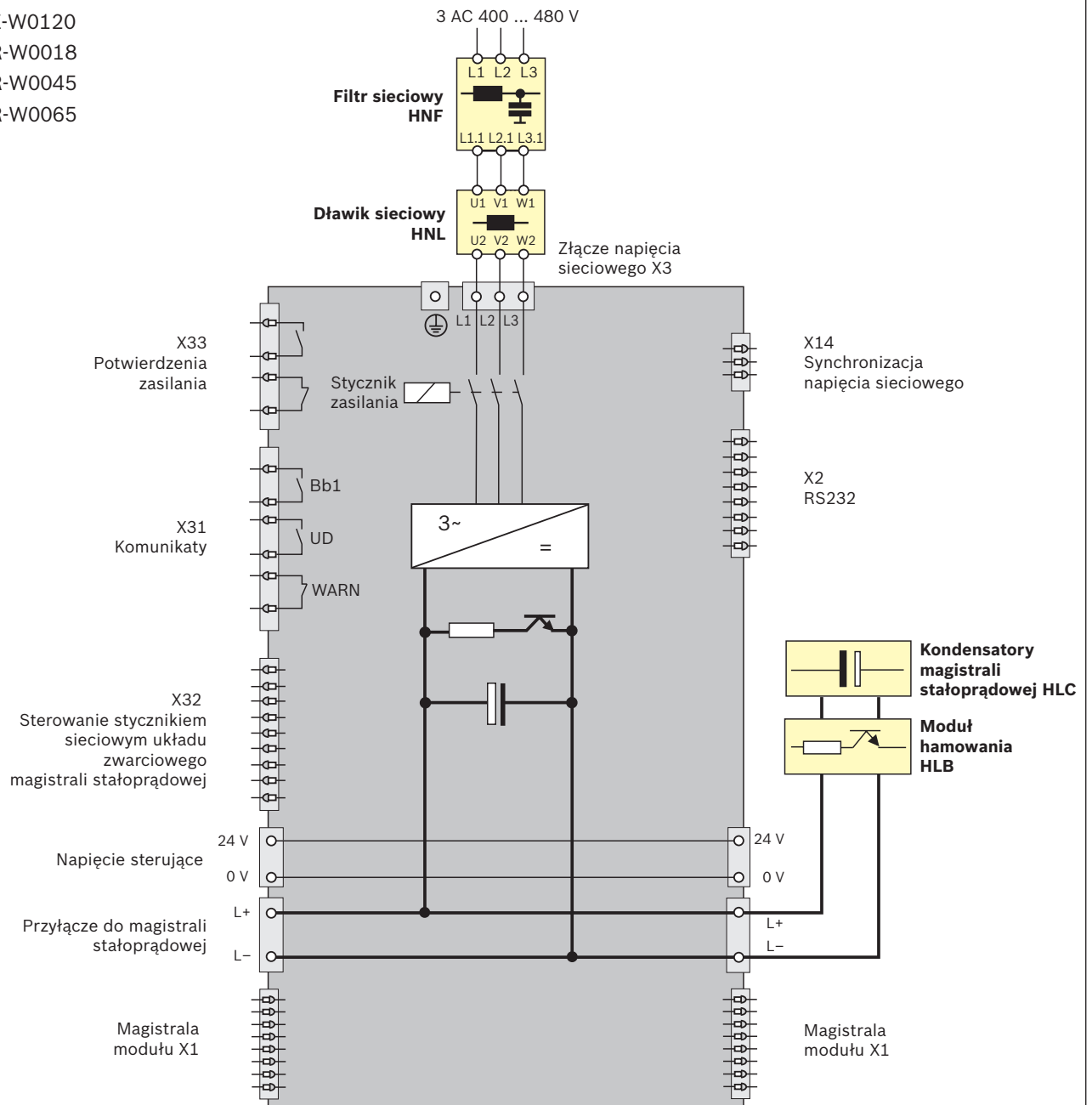
<sup>1)</sup> wyłącznie z wentylatorem dodatkowym HAB; <sup>2)</sup> Wysokość całkowita HMV01.1R-W0120 z dodatkowym wentylatorem HAB: 748 mm






# HMOV01

HMOV01.1E-W0030  
HMOV01.1E-W0075  
HMOV01.1E-W0120  
HMOV01.1R-W0018  
HMOV01.1R-W0045  
HMOV01.1R-W0065

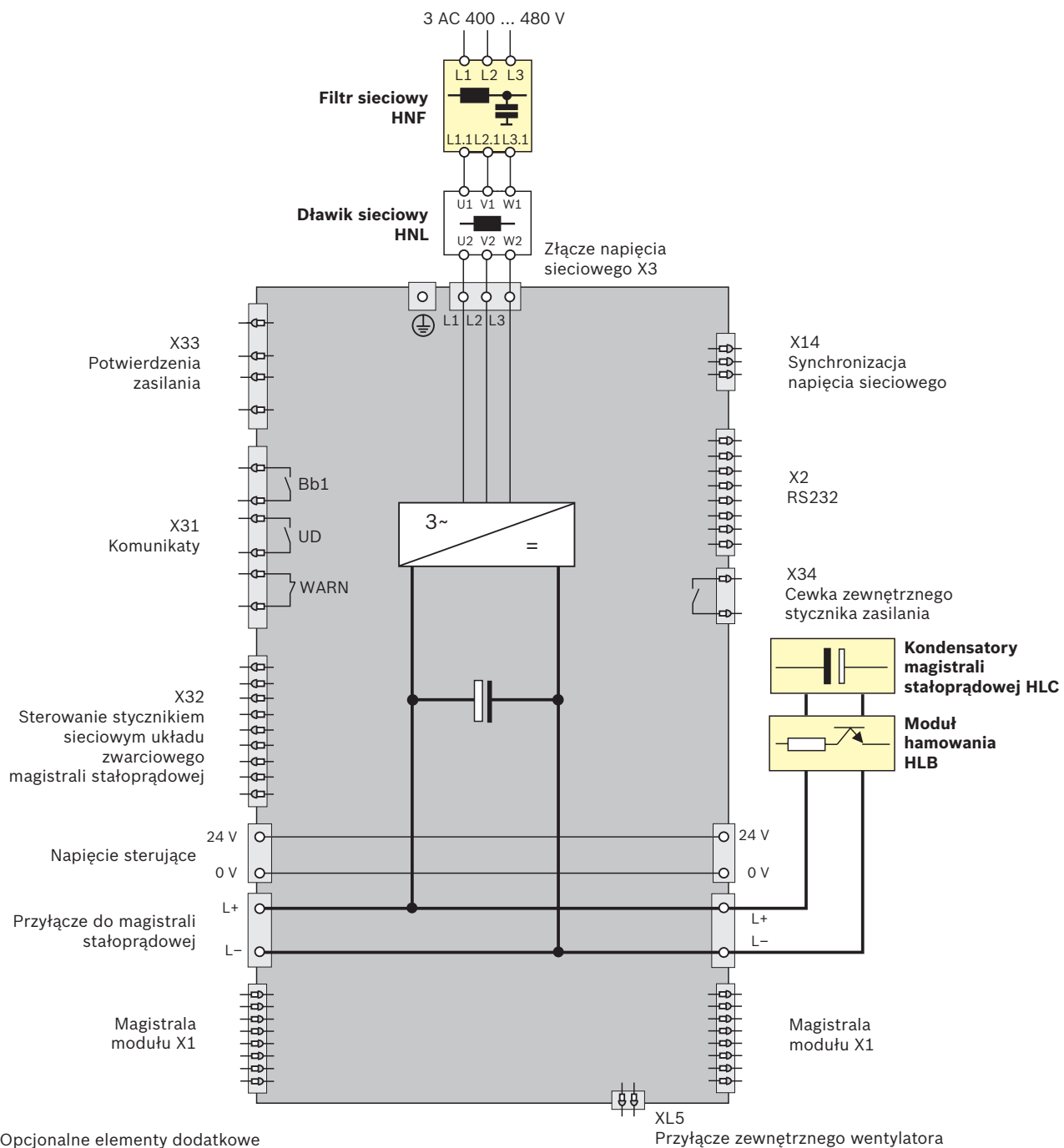



 Opcjonalne elementy dodatkowe

Dławik sieciowy HNL jest konieczny zawsze w przypadku HMOV01.1R  
Przylącze X14 wyłącznie w przypadku HMOV01.1R

# HMV01

HMV01.1R-W0120



 Opcjonalne elementy dodatkowe



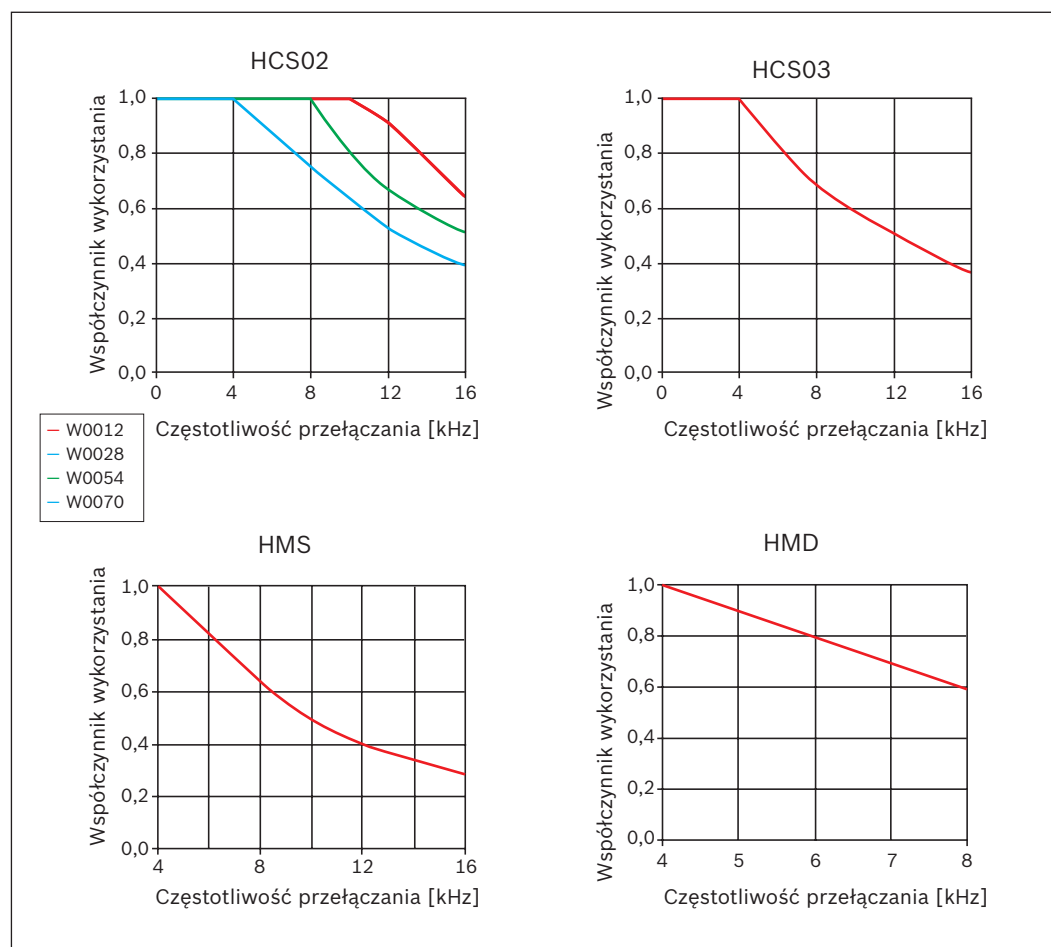
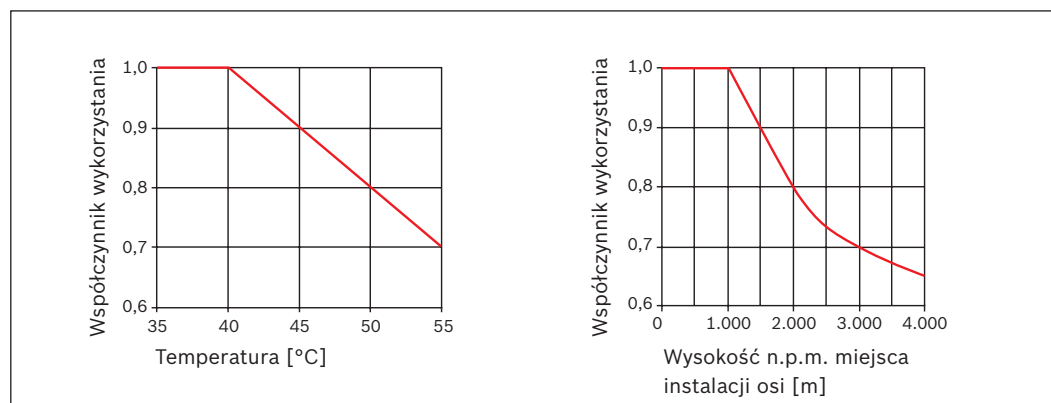
# Przekroczenie parametrów nominalnych w różnych warunkach pracy

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

Zmiana dotyczy:

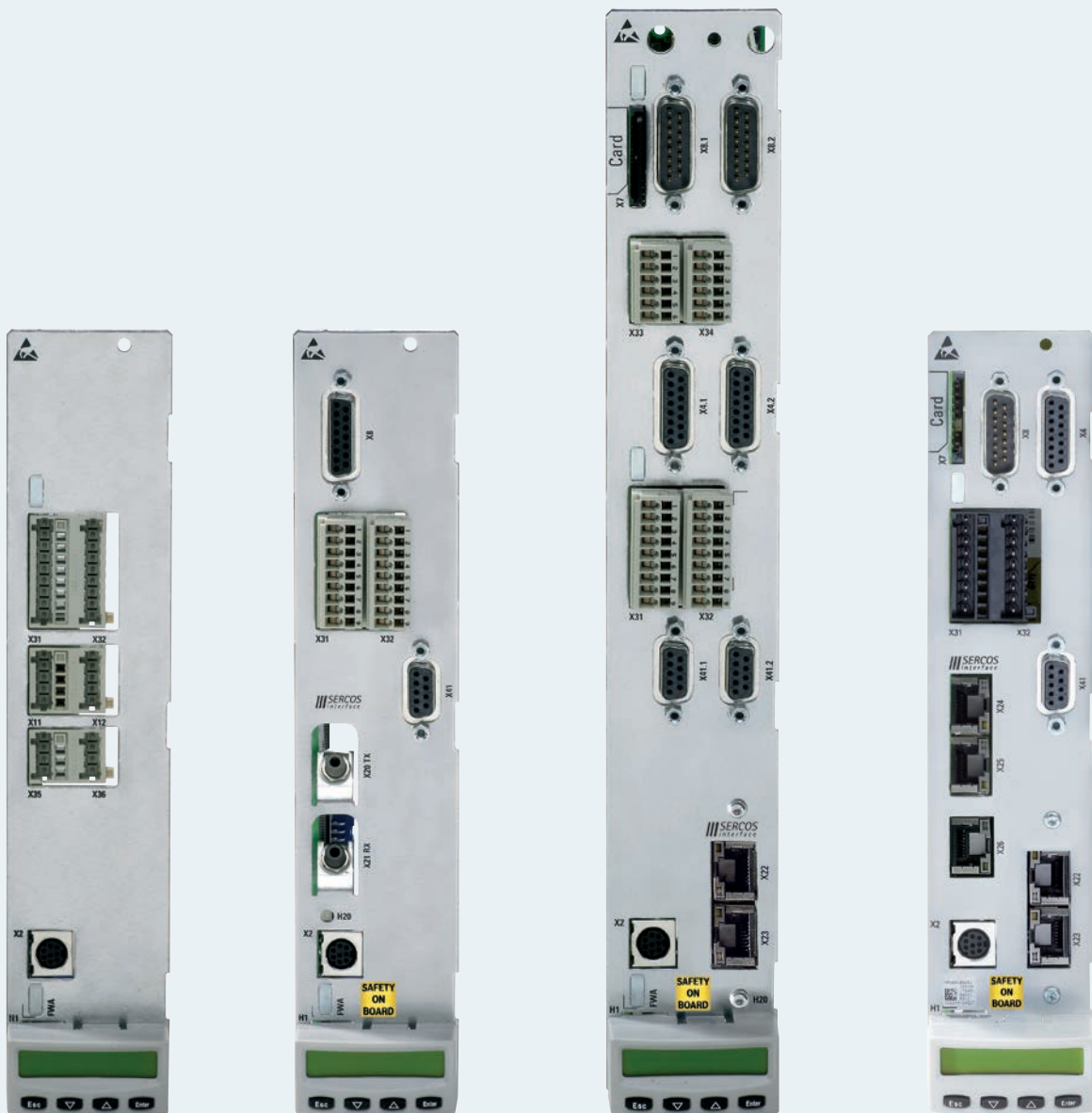
- ▶ prądu ciągłego,
- ▶ mocy ciągłej obwodu pośredniego,
- ▶ ciągłej mocy hamowania.

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





# Rexroth IndraDrive – moduły sterujące



## Wydajność i funkcje na miarę

- ▶ Indywidualne rozwiązania od aplikacji standardowych do tych wymagających najwyższej jakości
- ▶ Zintegrowana logika sterowania ruchem z innowacyjnymi funkcjami technologicznymi
- ▶ Otwarte interfejsy do międzynarodowego użycia
- ▶ Certyfikowana technika bezpieczeństwa



Dostarczamy moduły sterujące optymalnie dostosowane do standardowych jak i bardziej zaawansowanych aplikacji. Zintegrowana logika sterowania ruchem Motion-Logic, funkcje technologiczne, certyfikowana technika bezpieczeństwa oraz standardowe interfejsy dają szerokie możliwości.

## 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 jakości regulacji i elastyczności interfejsu. Standardowy interfejs nadajnika dla silników IndraDyn jest umieszczony wprost na płycie modułu sterującego BASIC. Moduły BASIC UNIVERSAL posiadają jedno dodatkowe gniazdo krawędziowe umożliwiające rozbudowę systemu.

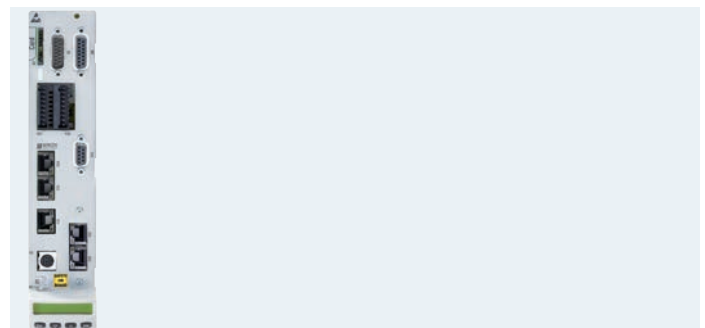
Możliwy jest wybór spośród następujących modułów sterujących BASIC:

- ▶ BASIC OPEN LOOP,
- ▶ BASIC ANALOG,
- ▶ BASIC PROFIBUS,
- ▶ BASIC SERCOS,
- ▶ BASIC UNIVERSAL – jednoosiowy,
- ▶ BASIC UNIVERSAL – dwuosiowy.



## Zaawansowane moduły sterujące ADVANCED – maksymalna elastyczność i wydajność

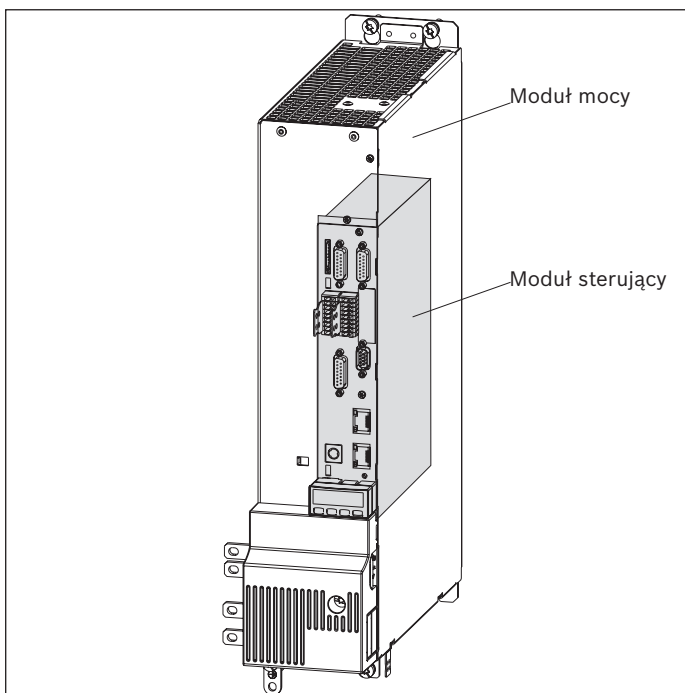
Te moduły sterujące spełniają najwyższe wymagania w zakresie jakości regulacji. Praktycznie każde zadanie można rozwiązać przy zastosowaniu szerokiego wachlarza interfejsów komunikacyjnych i enkoderów, a także cyfrowych i analogowych wejść i wyjść.



# IndraDrive – skalowalne parametry robocze i zakres funkcji

Wszystkie moduły sterujące IndraDrive – począwszy od prostych przetwornic częstotliwości, aż do złożonych serwonapędów z wbudowaną logiką Motion Control – są kompatybilne ze wszystkimi przetwornicami IndraDrive C oraz falownikami IndraDrive M.

Moduły sterujące różnią się pod względem wydajności, realizowanych funkcji oraz konfiguracji. W połączeniu z różnymi wersjami wbudowanego oprogramowania (firmware) oraz panelami operatorskimi, 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.



Przegląd	Jednoosiowy BASIC OPEN LOOP	Jednoosiowy BASIC ANALOG	Jednoosiowy BASIC PROFIBUS	Jednoosiowy BASIC SERCOS	Jednoosiowy BASIC UNIVERSAL	Dwuosiowy BASIC <sup>6)</sup> UNIVERSAL	Jednoosiowy ADVANCED
<b>Komunikacja z modułami sterującymi</b>							
Analogowa/cyfrowa dla otwartej pętli (OPEN LOOP)	●	–	–	–	–	–	–
Interfejs analogowy	–	●	–	–	–	–	○ <sup>1)</sup>
Interfejs równoległy	–	–	–	–	○	–	○
PROFIBUS	–	–	●	–	○	○	○
sercos II	–	–	–	●	○	○	○
sercos III	–	–	–	–	○	○	○
Multi-Ethernet	–	–	–	–	○	○ <sup>3)</sup>	○
CANopen	–	–	–	–	○	–	○
DeviceNet	–	–	–	–	○	–	○
<b>Konfiguracje</b>							
Opcja 1	–	● <sup>2)</sup>	● <sup>2)</sup>	● <sup>2)</sup>	● <sup>2)</sup>	●/●	●
Opcja 2	–	–	–	–	●	●/●	●
Opcja 3	–	–	–	–	–	–	●
Opcja bezpieczeństwa	–	●	●	●	●	●/●	●
Gniazdo do karty multimedialnej	–	–	–	–	●	●	●



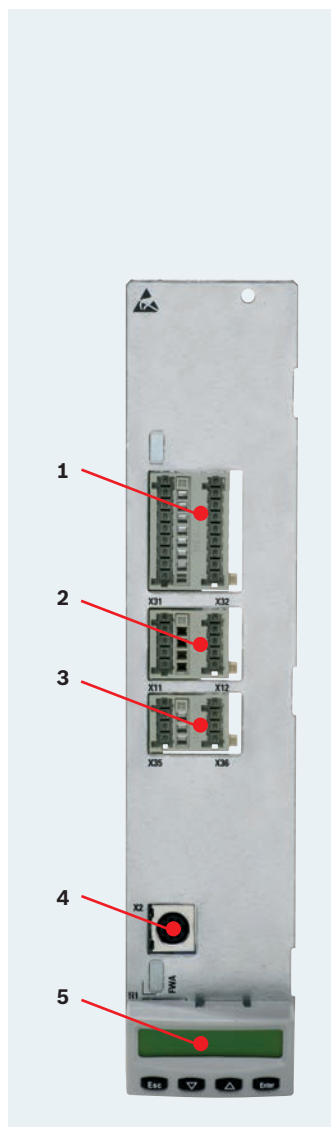
Opcje	Jedno-osiowy BASIC OPEN LOOP	Jedno-osiowy BASIC ANALOG	Jedno-osiowy BASIC PROFIBUS	Jedno-osiowy BASIC SERCOS	Jedno-osiowy BASIC UNIVERSAL	Dwuosiowy BASIC <sup>6)</sup> UNIVERSAL	Jedno-osiowy ADVANCED
Interfejsy enkodera							
Silniki IndraDyn MSK, MKE, MAD i MAF, Hiperface®, 1 V <sub>ss</sub> i 5 V TTL <sup>4)</sup>	–	●	●	●	●	○	○
Silniki MHD i MKD	–	–	–	–	○	○	○
EnDat 2.1, 1 V <sub>ss</sub> i 5 V TTL <sup>5)</sup>	–	–	–	–	○	○	○
Opcje bezpieczeństwa zgodne z normami EN 13849-1 i EN 62061							
Safe Torque Off (kategoria 3 PL e/SIL 3)	–	○	○	○	○	○	○
Safe Motion (kategoria 3 PL d/SIL 2)	–	–	–	–	–	○	○
Rozszerzenia							
Emulacja enkodera	–	●	–	–	○	○	○
Analogowe rozszerzenie wejść/wyjść	–	–	–	–	○	○	○
Cyfrowe rozszerzenie wejść/wyjść	–	–	–	–	–	–	○
Cyfrowe wejścia/wyjścia z interfejsem enkodera SSI	–	–	–	–	–	–	○
Komunikacja skrośna (CCD)	–	–	–	–	–	–	○
Moduł programowy							
Karta multimedialna	–	–	–	–	○	○	○
Panel operatorski							
Standard	●	●	●	●	●	●	●
Komfort	○	○	○	○	○	○	○
Czasy cyklu							
Regulacja prądu	[μs]	125					62,5
Regulacja prędkości	[μs]	250					125
Regulacja położenia	[μs]	500					250
Częstotliwość modulacji szerokością impulsu (PWM)							
4/8 kHz	●/●	●/●	●/●	●/●	●/●	●/●	●/●
12/16 kHz	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	●/●
Wejścia/wyjścia							
Cyfrowe wejścia/z tego możliwe do wykorzystania dla sondy pomiarowej	8/–	5/–	5/1	5/1	5/1	18/2	7/2
Cyfrowe wejścia i wyjścia (możliwość dowolnego ustawienia)	–	4	3	3	3	4	4
Wejścia analogowe	2	2	–	–	–	1	1
Wyjścia analogowe	2	–	–	–	–	2	2
Wyjścia przekaźnikowe	3	1	1	1	1	1	1
Interfejsy							
RS232	●	●	●	●	●	●	●
Parametry napięcia sterującego							
Napięcie sterujące	[V]	DC 24					
Poziom poboru mocy bez opcji	[W]	7,5	8	7,5	7,5	6,5	6
Prąd ciągły bez opcji	[A]	0,31	0,33	0,31	0,31	0,27	0,25

• Wyposażenie podstawowe

○ Opcja

<sup>1)</sup> W powiązaniu z dalszymi opcjami<sup>2)</sup> Interfejs enkodera dla silników IndraDyn<sup>3)</sup> Tylko sercos III i EtherCAT<sup>4)</sup> Napięcie zasilające 12 V<sup>5)</sup> Napięcie zasilające 5 V<sup>6)</sup> Tylko w powiązaniu z modułem mocy HMD

# BASIC OPEN LOOP – dla wszystkich aplikacji bez enkodera



Ten moduł sterujący został zaprojektowany specjalnie dla zastosowania do aplikacji falowników bez enkoderów.

Prędkość zadana może być ustawiona w zależności od wyboru za pomocą wejść analogowych lub cyfrowych. Sygnały statusu oraz komunikaty diagnostyczne są wyprowadzane za pomocą wyjść analogowych lub izolowanych wyjść przekaźnikowych.

Do szczególnie łatwego uruchomienia można wykorzystać standardowy pulpit sterowniczy VCP 01 albo komputer PC z oprogramowaniem narzędzi inżynierskich IndraWorks produkcji Rexroth.

## 1 Interfejsy

Cyfrowe wejścia i wyjścia  
Analogowe wejścia i wyjścia

## 2 Interfejsy

Wyjścia przekaźnikowe

## 3 Interfejsy

Analogowe wejścia i wyjścia

## 4 Interfejs szeregowy

RS232

## 5 Panel operatorski

Pulpit sterowniczy

A w ten oto prosty sposób można zamówić moduł sterujący BASIC OPEN LOOP:

**CSB01.1N-FC-NNN-NN-NN-S-NN-FWW**

**BASIC jednoosiowy**

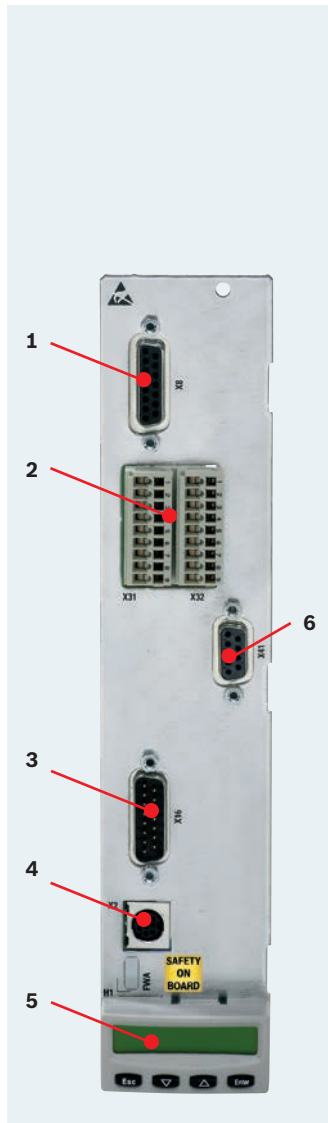
**Komunikacja z modułami sterującymi**

FC = interfejs falownika

**Panel operatorski**

S = standard

# BASIC ANALOG – ekonomicznie efektywna i sprawdzona technologia



Ten moduł sterujący pozwala wykorzystać wiele zalet cyfrowej technologii napędowej do sterowania za pomocą tradycyjnego interfejsu analogowego  $\pm 10$  V. Co więcej, stwarza to możliwość rozbudowania w dowolnym czasie całego systemu sterowania o inne interfejsy komunikacyjne przez wymianę modułu sterującego przy zachowaniu niezmiennego rozkładu i ustawień całej szafy sterowniczej.

Prędkość zadana jest ustawiana za pośrednictwem wejścia analogowego. Wymiana sygnałów, takich, jak „control enable” („Zezwolenie na sterowanie”) czy „Drive stop” („Zatrzymanie napędu”) przesyłanych pomiędzy sterowaniem nadrzędnym i modułem sterującym, realizowana jest za pomocą cyfrowych wejść i wyjść. Emulacja enkodera wewnątrz napędu zapewnia przekazanie do sterowania informacji o rzeczywistym położeniu elementu wykonawczego. Możliwy jest wybór enkodera przyrostowego lub absolutnego (format SSI).

Zintegrowany jest interfejs, umożliwiający podłączenie silników IndraDyn lub innych, ze standardowym enkoderem, takich jak np. Hiperface®.

**1 Interfejs enkodera**  
Silniki IndraDyn, Hiperface®,  
1 V<sub>ss</sub> i 5 V TTL

**2 Interfejsy**  
Cyfrowe wejścia i wyjścia  
Wejścia analogowe  
Wyjścia przekątnikowe

**3 Emulacja enkodera**  
**4 Interfejs szeregowy**  
RS232

**5 Panel operatorski**  
Pulpit sterowniczy  
**6 Opcja bezpieczeństwa**  
Safe Torque Off

**SAFETY  
ON  
BOARD**

A w ten oto prosty sposób można zamówić moduł sterujący BASIC ANALOG:

**CSB01.1N-AN-ENS-NNN-L2-S-NN-FW**

**BASIC jednoosiowy**

**Komunikacja z modułami sterującymi**

AN = interfejs analogowy

**Interfejs enkodera**

ENS = silniki IndraDyn, Hiperface® itd.

**Panel operatorski**

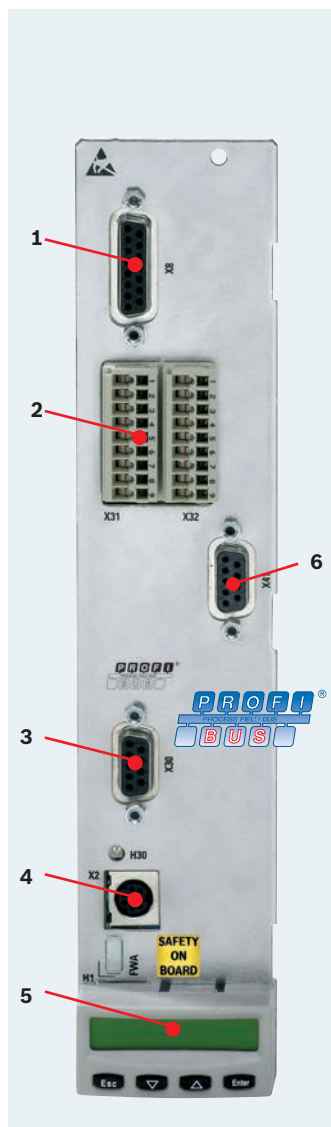
S = standard

**Technika bezpieczeństwa**

L2 = Safe Torque Off

NN = bez techniki bezpieczeństwa

# BASIC PROFIBUS – idealny do automatyzacji zakładów przemysłowych



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

Magistrala systemowa jest medium, za pomocą którego sterowanie realizuje cykliczną wymianę wszystkich wartości zadanych i mierzonych, łącznie z komunikatami statusu i diagnostycznymi, z uczestnikami magistrali.

Wbudowane odpowiednie interfejsy takie jak np. Hiperface®, umożliwiają podłączenie silników ze standardowymi enkoderami.

Uruchomienie instalacji za pomocą narzędzi inżynierskich IndraWorks jest wygodną opcją w przypadku stosowania magistrali PROFIBUS.

## 1 Interfejs enkodera

Silniki IndraDyn, Hiperface®,  
1 V<sub>ss</sub> i 5 V TTL

## 2 Interfejsy

Cyfrowe wejścia i wyjścia  
Wyjścia przekaźnikowe

3 Komunikacja  
z modułami sterującymi  
PROFIBUS

4 Interfejs szeregowy  
RS232

5 Panel operatorski  
Pulpit sterowniczy

6 Opcja bezpieczeństwa  
Safe Torque Off

**SAFETY  
ON  
BOARD**

A w ten oto prosty sposób można zamówić  
moduł sterujący BASIC PROFIBUS:

**CSB01.1N-PB-ENS-NNN-L2-S-NN-FW**

**BASIC jednoosiowy**

**Komunikacja z modułami sterującymi**

**PB** = PROFIBUS

**Interfejs enkodera**

**ENS** = silniki IndraDyn, Hiperface® itd.

**Panel operatorski**

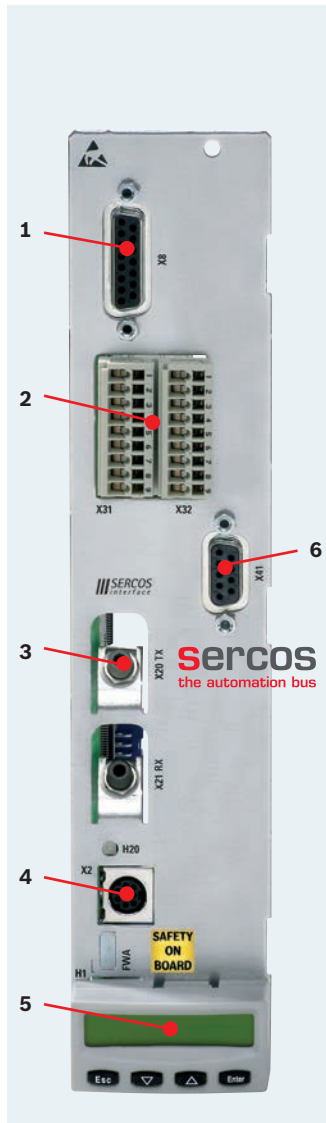
**S** = standard

**Technika bezpieczeństwa**

**L2** = Safe Torque Off

**NN** = bez techniki bezpieczeństwa

# BASIC SERCOS – precyzyjny i efektywny



Dopiero dzięki interfejsowi sercos II<sup>1)</sup> można skorzystać ze wszystkich zalet inteligentnej cyfrowej technologii sterowania napędami. Jedną z wyróżniających cech interfejsu sercos II jest skrajnie krótki czas cyklu komunikacyjnego, w czasie którego wszystkie wartości zadane i mierzone są przesyłane pomiędzy sterowaniem a regulatorami. W połączeniu z precyzyjną synchronizacją pracy wszystkich napędów ten interfejs gwarantuje maksymalną dynamikę i precyzję. Transmisja sygnałów za pomocą światłowodów gwarantuje bezpieczną wymianę danych przy minimalizacji okablowania. Wbudowane odpowiednie interfejsy, takie jak np. Hiperface®, umożliwiają podłączenie silników IndraDyn lub innych, ze standardowymi enkoderami. Jedną z wygodnych opcji uruchamiania instalacji przy użyciu narzędzi inżynierskich IndraWorks jest wykorzystanie kanału serwisowego magistrali sercos lub użycie seryjnego interfejsu RS232.

<sup>1)</sup> Interfejs sercos II jest międzynarodowym, znormalizowanym interfejsem napędów (IEC 61491/EN 61491) i zapewnia maksymalną kompatybilność cyfrowych napędów oraz sterowań wytwarzanych przez rozmaitych producentów przy jednoczesnym maksymalnym wykorzystaniu odpowiednich właściwości wyrobów.

<b>1 Interfejs enkodera</b> Silniki IndraDyn, Hiperface®, 1 V <sub>ss</sub> i 5 V TTL	<b>3 Komunikacja z modułami sterującymi</b> sercos II	<b>5 Panel operatorski</b> Pulpit sterowniczy
<b>2 Interfejsy</b> Cyfrowe wejścia i wyjścia Wyjścia przekąźnikowe	<b>4 Interfejs szeregowy</b> RS232	<b>6 Opcja bezpieczeństwa</b> Safe Torque Off

**SAFETY  
ON  
BOARD**

A w ten oto prosty sposób można zamówić moduł sterujący BASIC SERCOS:

**CSB01.1N-SE-ENS-NNN-L2-S-NN-FW**

**BASIC jednoosiowy**

**Komunikacja z modułami sterującymi**

**SE** = sercos II

**Interfejs enkodera**

**ENS** = silniki IndraDyn, Hiperface® itd.

**Panel operatorski**

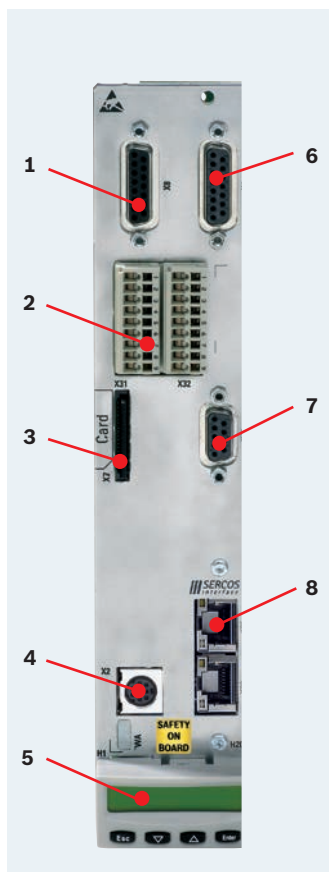
**S** = standard

**Technika bezpieczeństwa**

**L2** = Safe Torque Off

**NN** = bez techniki bezpieczeństwa

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



Bez względu na rodzaj preferowanej komunikacji z modułami sterującymi, 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, odpowiednie interfejsy „on Board” umożliwiają podłączenie silników IndraDyn lub innych ze znormalizowanymi enkoderami, np. Hiperface®. Co więcej, ten moduł sterujący posiada dodatkowe gniazdo wtykowe do podłączenia innego enkodera, podłączenia rozszerzenia wejść/wyjść analogowych lub do wysyłania generowanych sygnałów emulowanego enkodera.

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

Do wyjątkowo łatwego uruchamiania można używać komputera PC z zainstalowanym oprogramowaniem narzędzi inżynierskich IndraWorks Rexroth.

<b>1 Interfejs enkodera</b> Silniki IndraDyn, Hiperface®, 1 Vss i 5 V TTL	<b>3 Gniazdo</b> Karta multimedialna		<b>6 Opcja</b> Interfejsy enkodera analogowe rozszerzenie wejść/wyjść Emulacja enkodera
<b>2 Interfejsy</b> Cyfrowe wejścia i wyjścia Wyjścia przekątnikowe	<b>4 Interfejs szeregowy</b> RS232	<b>7 Opcja bezpieczeństwa</b> Safe Torque Off	
	<b>5 Panel operatorski</b> Pulpit sterowniczy	<b>8 Komunikacja z modułami sterującymi</b> sercos III PROFIBUS itd.	

A w ten oto prosty sposób można zamówić jednoosiowy moduł sterujący BASIC UNIVERSAL:

**CSB01.1C-SE-ENS-NNN-L2-S-NN-FW**

## BASIC UNIVERSAL jednoosiowy

### Komunikacja z modułami sterującymi

SE = sercos II  
 PB = PROFIBUS  
 PL = Interfejs równoległy  
 CO = CANopen, Device Net  
 S3 = sercos III  
 ET = Multi-Ethernet  
 NN = brak

### Interfejs enkodera

ENS = silniki IndraDyn, Hiperface® itd.

### Panel operatorski

S = standard

### Technika bezpieczeństwa

L2 = Safe Torque Off

NN = bez techniki bezpieczeństwa

### Opcja

ENS = silniki IndraDyn, Hiperface® itd.

EN1 = silniki MHD, MKD

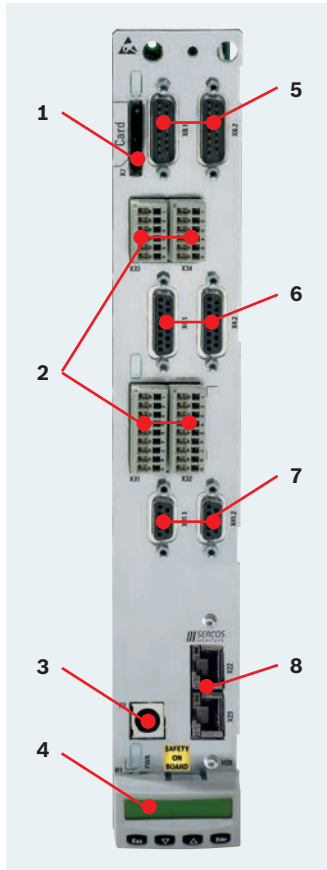
EN2 = EnDat 2.1, 1 V<sub>SS</sub>, 5 V TTL

MA1 = analogowe rozszerzenie wejść/wyjść

MEM = emulacja enkodera

NNN = brak


# BASIC UNIVERSAL dwuosioowy – elastyczny, niezawodny i zajmujący mało miejsca



Wiele napędów i ograniczona przestrzeń – to typowe wymagania, które można rozwiązać przy użyciu dwuosioowego modułu sterującego BASIC UNIVERSAL w sposób niezależny i ekonomiczny. W jednym module sterującym są zaimplementowane na wyjątkowo małej przestrzeni funkcje cyfrowego sterowania dwiema osiami. Dzięki certyfikowanej technice bezpieczeństwa zgodnej z EN 13849-1 i EN 62061 zapewniona jest skuteczna ochrona ludzi i maszyn. W tym celu wbudowaliśmy do napędu różne funkcje. Zwiększa to niezawodność przy jednoczesnej oszczędności na elementach monitorujących oraz minimalizuje koszty instalacji.

W zakresie komunikacji z modułami sterującymi można wybrać sercos II, PROFIBUS, sercos III i Multi-Ethernet. W celu spełnienia potrzeb indywidualnych aplikacji, IndraDrive oferuje dodatkowe opcje umożliwiające podłączenie różnych enkoderów, rozszerzeń wejść/wyjść analogowych lub wysyłanie emulowanych sygnałów enkodera.

Dwuosioowe moduły sterujące dają możliwość przechowywania parametrów napędu związanych z obiema osiami na opcjonalnej karcie multimedialnej MultiMediaCard.

<b>1 Gniazdo</b> Karta multimedialna		<b>3 Interfejs szeregowy</b> RS232	<b>6 Opcja 1 i 2</b> Interfejsy enkodera
<b>2 Interfejsy</b> Cyfrowe wejścia i wyjścia Analogowe wejścia i wyjścia Wyjścia przekaźnikowe	<b>4 Panel operatorski</b> Pulpit sterowniczy	<b>5 Opcja 3 i 4</b> Interfejsy enkodera Analogowe rozszerzenie wejść/wyjść Emulacja enkodera	<b>7 Opcja bezpieczeństwa</b> Safe Torque Off Safe Motion
			<b>8 Komunikacja z modułami sterującymi</b> sercos III PROFIBUS itd.

**SAFETY  
ON  
BOARD**

A w ten oto prosty sposób można zamówić BASIC UNIVERSAL dwuosioowy moduł sterujący:

**CDB01.1C-SE-ENS-EN2-NNN-MA1-S2-S-NN-FW**

## BASIC UNIVERSAL dwuosioowy

### Komunikacja z modułami sterującymi

SE = sercos II  
PB = PROFIBUS  
S3 = sercos III  
ET = Multi-Ethernet  
NN = brak

### Opcja 1 i 2

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

### Panel operatorski

S = standard

### Technika bezpieczeństwa

L2 = Safe Torque Off

S2 = Safe Motion

NN = bez techniki bezpieczeństwa

### Opcja 3 i 4

ENS = silniki IndraDyn, Hiperface® itd.

EN1 = silniki MHD, MKD

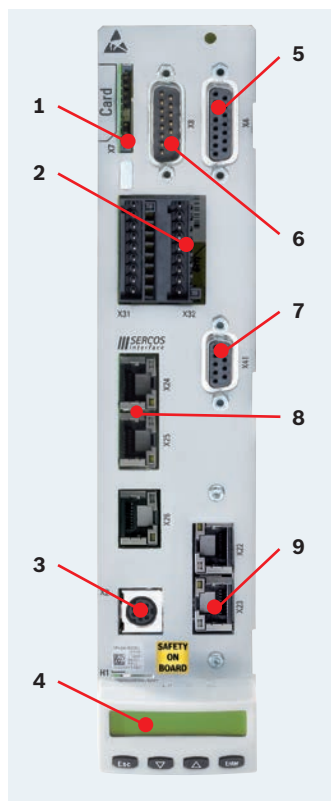
EN2 = EnDat 2.1, 1 V<sub>SS</sub>, 5 V TTL

MA1 = analogowe rozszerzenie wejść/wyjść

MEM = emulacja enkodera NNN = brak





# ADVANCED – pewność maksymalnej wydajności i elastyczności



Te moduły sterujące ADVANCED spełniają najwyższe wymagania stawiane jakości sterowania i dynamiki. Oprócz maksymalnej wydajności, urządzenia te obsługują szeroki wachlarz interfejsów do komunikacji z urządzeniami sterującymi oraz enkoderów. Wbudowane cyfrowe i analogowe wejścia i wyjścia zapewniają komunikację z systemami sterowania nadrzędnego. Liczba tych wyjść może być zwiększana przez zastosowanie modułów cyfrowych, analogowych rozszerzeń wejść/wyjść lub dzięki wyjściom emulacji enkodera. Ten wysokowydajny moduł sterujący może być opcjonalnie wyposażony w technikę bezpieczeństwa, certyfikowaną na zgodność z normami EN 13849-1 i EN 62061. Moduł sterujący ADVANCE jest idealną platformą dla sterowników PLC zintegrowanych z napędami, czyli IndraMotion MLD.

Do uruchomienia urządzeń konieczny jest tylko PC i narzędzie inżynierskie.

<b>1 Gniazdo</b> Karta multimedialna		<b>5 Opcja 1</b> Interfejsy enkodera	<b>8 Opcja 3</b> Interfejsy enkodera Analogowe rozszerzenie wejść/wyjść analogowych Emulacja enkodera Cyfrowe rozszerzenie wejść/wyjść analogowych Komunikacja skrośna
<b>2 Interfejsy</b> Cyfrowe wejścia i wyjścia Analogowe wejścia i wyjścia Wyjścia przekaźnikowe	<b>6 Opcja 2</b> Interfejsy enkodera Rozszerzenie wejść/wyjść Emulacja enkodera	<b>7 Opcja bezpieczeństwa</b> Safe Torque Off Safe Motion	<b>9 Komunikacja z modułami sterującymi</b> sercos III PROFIBUS itd.
<b>3 Interfejs szeregowy</b> RS232	<b>4 Panel operatorski</b> Pulpit sterowniczy		

A w ten oto prosty sposób można zamówić moduł sterujący ADVANCED:

**CSH01.1C-SE-ENS-EN2-NNN-S2-S-NN-FW**

## Jednoosiowy ADVANCED

### Komunikacja z modułami sterującymi

SE = sercos II  
PB = PROFIBUS  
PL = interfejs równoległy  
CO = CANopen, DeviceNet  
S3 = sercos III  
ET = Multi-Ethernet  
NN = brak

### Opcja 1 (interfejs enkodera)

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

### Panel operatorski

S = standard

### Technika bezpieczeństwa

L2 = Safe Torque Off

S2 = Safe Motion

NN = bez techniki bezpieczeństwa

### Opcja 3

ENS = silniki IndraDyn, Hiperface® itd.

EN1 = silniki MHD, MKD

EN2 = EnDat 2.1, 1 V<sub>SS</sub>, 5 V TTL

MA1 = analogowe rozszerzenie wejść/wyjść analogowych

MEM = emulacja enkodera

MD1 = cyfrowe rozszerzenie wejść/wyjść z interfejsem enkodera SSI

MD2 = cyfrowe wejścia/wyjścia z interfejsem enkodera SSI

CCD = komunikacja skrośna

NNN = brak

### Opcja 2

ENS = silniki IndraDyn, Hiperface® itd.

EN1 = silniki MHD, MKD

EN2 = EnDat 2.1, 1 V<sub>SS</sub>, 5 V TTL

MA1 = analogowe rozszerzenie wejść/wyjść analogowych

MEM = emulacja enkodera

NNN = brak



# Akcesoria – elementy uzupełniające do modułu sterującego

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

## Panel operatorski

Wszystkie moduły sterujące są wyposażone w standardowy pulpit sterowniczy podłączany przez gniazdo wtykowe. Wyświetlana informacja szybko i pewnie prowadzi operatora przez wszystkie etapy uruchomienia – nie jest wymagany PC.

## Osobne panele operatorskie

Dla skomplikowanych aplikacji, szczególnie w połączeniu ze zintegrowaną z napędem logiką sterowania ruchem Motion-Logic, zalecamy skorzystanie z naszych kompaktowych paneli sterujących IndraControl V. Panele są podłączane przez interfejs szeregowy napędu.

Począwszy od prostych wyświetlaczy tekstowych, aż po graficzne ekrany dotykowe, urządzenia te zawsze zapewniają wyjątkowo efektywne i ekonomiczne rozwiązania do obsługi urządzeń i wizualizacji ich pracy. Szczegółowe informacje można znaleźć w katalogu produktów „Systemy automatyzacji i komponenty sterowania” (R911318853).



## Moduł programowy

Opcjonalna karta multimedialna MultiMediaCard pozwala on łatwą i szybką transmisję lub powielanie parametrów napędów osi ruchu bez konieczności użycia PC. Ten moduł programowy można otrzymać w dwóch wariantach:

- ▶ PFM02.1-016-NN-FW z wbudowanym oprogramowaniem sprzętowym napędu,
- ▶ PFM02.1-016-NN-NW wstępnie formatowany dla prostej transmisji parametrów.



## Kabel interfejsowy

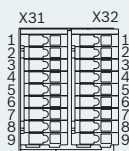
W czasie prac uruchomieniowych lub obsługi pozwala on podłączenie komputera PC lub oddzielnego panelu sterującego bezpośrednio do interfejsu szeregowego RS-232 modułu sterującego.

- ▶ Kabel IKB0041 do połączenia do PC-ta można otrzymać w gotowych odcinkach o długości 2, 5, 10 lub 15 m
- ▶ Kabel RKB0004 do podłączenia pulpitu obsługi jest dostępny w długościach 2, 5 i 10 m



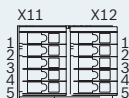
# Przegląd interfejsów

## Komunikacja z modułami sterującymi

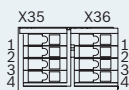


Analogowa/cyfrowa dla otwartej pętli (OPEN LOOP)

Zaciski wtykowe 2 x 9-pinowe  
► 8 cyfrowych wejść



Zaciski wtykowe 2 x 5-pinowe  
► 3 wyjścia przekaźnikowe (24 VDC i 230 VAC)

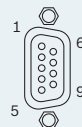


Zaciski wtykowe 2 x 4-pinowe  
► 2 wejścia analogowe  
► 2 wyjścia analogowe



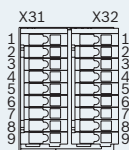
**sercos II**

2 złącza światłowodowe  
► prędkość transmisji do wyboru 2, 4, 8 lub 16 Mbodów



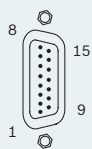
**PROFIBUS**

D-SUB, 9-pinowe,  
Złącze żeńskie



**Interfejs analogowy**

Zaciski wtykowe 2 x 9-pinowe  
► wejścia analogowe  $\pm 10$  V  
► cyfrowe wejścia i wyjścia  
► wyjście przekaźnikowe

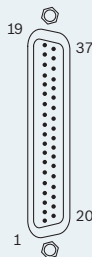


D-SUB, 15-pinowy, złącze męskie  
► emulacja enkodera, inkrementalna lub absolutna (format SSI)  
► częstotliwość wyjściowa maks. 1 MHz



**CANopen/DeviceNet**

Złącze Open-Style, 5-pinowe  
► przełącznik do wyboru CANopen lub DeviceNet



**Interfejs równoległy**

D-SUB, 37-pinowy, złącze męskie  
► 16 wejść, zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją  
► 16 wyjść, zabezpieczone przed zwarcie  
► separowanie galwaniczne

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



**sercos III**

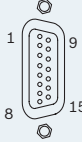
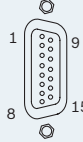
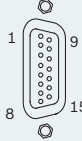
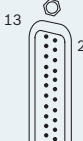
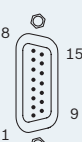
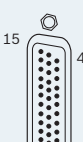


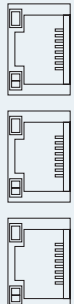
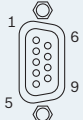
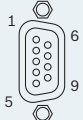
2 x gniazda wtykowe RJ45



**Multi-Ethernet**

2 x gniazda wtykowe RJ45  
► sercos III  
► PROFINET IO  
► EtherNet/IP  
► EtherCAT



Interfejsy enkodera	Rozszerzenia wejść/wyjść
 <p>Interfejs enkodera <b>ENS</b> do silników IndraDyn, Hiperface®, 1 V<sub>ss</sub>, 5 V TTL</p> <p>D-SUB, 15-pinowy, złącze żeńskie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zasilanie enkodera: 11,6 V/300 mA</li> </ul>	 <p>Rozszerzenie wejść/wyjść analogowych <b>MA1</b></p> <p>D-SUB, 15-pinowy, złącze żeńskie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2 analogowe porty wejścia ±10 V</li> <li>powielanie próbkowania 14 bit 8 x (oversampling)</li> <li>2 dwunastobitowe analogowe porty wyjściowe</li> </ul>
 <p>Interfejs enkodera <b>EN1</b> dla silników MHD, MKD</p> <p>D-SUB, 15-pinowy, złącze żeńskie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zasilanie enkodera I2C: 8 V/250 mA lub selsyn: 18,2 V/70 mA</li> </ul>	 <p>Cyfrowe rozszerzenie wejść/wyjść <b>MD1</b></p> <p>D-SUB, 25-pinowy, złącze męskie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zewnętrzne zasilanie w napięcie od 19 V do 30 V</li> <li>12 wejść, zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją</li> <li>8 wyjść, zabezpieczone przed zwarcie</li> </ul>
 <p>Interfejs enkodera <b>EN2</b> do EnDat 2.1, 1 V<sub>ss</sub>, 5 V TTL</p> <p>D-SUB, 15-pinowy, złącze męskie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zasilanie enkodera: 5 V/300 mA</li> </ul>	 <p>Cyfrowe wejścia/wyjścia z interfejsem SSI <b>MD2</b></p> <p>D-SUB, 44-pinowy, złącze męskie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zewnętrzne zasilanie w napięcie od 19 V do 30 V</li> <li>16 wejść, zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją</li> <li>16 wyjść, zabezpieczone przed zwarcie</li> </ul>
Emulacja enkodera	
 <p>Emulacja enkodera <b>MEM</b></p> <p>D-SUB, 15-pinowy, złącze męskie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wewnętrzne zasilanie w napięcie</li> <li>sygnały enkodera separ. galwaniczne</li> <li>kodowanie inkrementalne lub</li> <li>kodowanie położ. bezwzgl. (format SSI)</li> <li>częstotliwość wyjściowa maks. 1 MHz</li> </ul>	 <p>Gniazdo wtykowe RJ11 dla podłączenia interfejsu pomiarowego enkodera</p>
Komunikacja skrośna	Bezpieczeństwo
 <p>Komunikacja skrośna <b>CCD</b></p> <p>3 x gniazda wtykowe RJ45</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>moduł nadrzędny (master) do podłączenia do 9 modułów zależnych (slave) (sercos III)</li> <li>ethernetowy interfejs komunikacyjny</li> </ul>	 <p>Safe Torque Off <b>L2</b></p> <p>D-SUB, 9-pinowy, złącze męskie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>napięcie zasilające 24 VDC</li> <li>sygnały napędu A, B sygnały inwersyjne</li> <li>sygnał potwierdzenia</li> <li>sygnał potwierdzenia w inwersji</li> </ul>  <p>Safe Motion <b>S2</b></p> <p>D-SUB, 9-pinowy, złącze męskie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>napięcie zasilające 24 VDC</li> <li>wejścia wyboru trybu pracy</li> <li>potwierdzenia, wymuszona detekcja błędu uśpionego i diagnoza/kontrola zamknięcia drzwiczek bezpieczeństwa</li> </ul>

# IndraDrive Cs – kompaktowy system napędowy kompatybilny z wieloma protokołami



## Wszechstronne i kompaktowe napędy

- ▶ Zakres mocy od 100 W do 9 kW
- ▶ Komunikacja bazująca na ethernetie kompatybilna z wieloma protokołami
- ▶ Innowacyjny, uniwersalny interfejs enkodera
- ▶ Wyjątkowo kompaktowa obudowa



## IndraDrive Cs – napędy kompaktowe z komunikacją bazującą na ethernetie

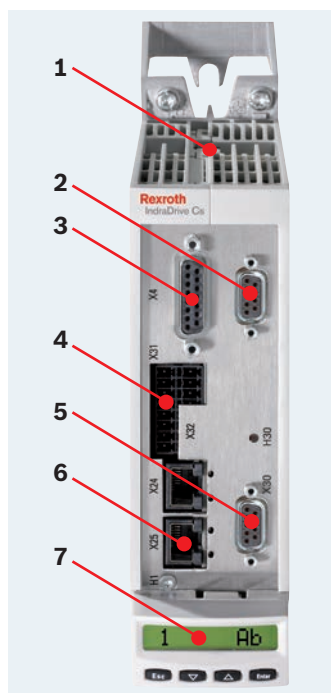
Dzięki na nowo opracowanemu oprzyrządowaniu z możliwością komunikacji sprzętowej kompatybilnej z wieloma protokołami IndraDrive Cs spełnia podwyższone wymagania pod względem otwartości i uniwersalności.

Do wyboru są SERCOS III, PROFINET IO, EtherNet/IP i EtherCat. Podłączenie tych interfejsów bazujących na ethernetie jest realizowane za pomocą uniwersalnego oprzyrządowania komunikacyjnego, konfigurowanego poprzez oprogramowanie. Dodatkowo IndraDrive Cs może także być wyposażony w tradycyjny interfejs komunikacyjny jak np. PROFIBUS. Rozwiązanie firmy Bosch Rexroth umożliwia maksymalną elastyczność w komunikacji przy minimalnym nakładzie inżynierskim.

IndraDrive Cs w połączeniu z uniwersalnym interfejsem enkodera do analizy sygnałów ze wszystkich stosowanych typów enkoderów oraz dodatkowym, opcjonalnym gniazdem wtykowym umożliwia bezpiecznie wykonywane również bardzo specyficzne zadania napędowe. Logika sterowania ruchem Motion-Logic zgodna z IEC i specyficzne dla branż elementy technologiczne predestynują IndraDrive Cs do różnorodnych zastosowań.



# IndraDrive Cs – uniwersalny, inteligentny i ekonomiczny



Oprócz konstrukcji nie wymagającej dużo miejsca i doskonałych parametrów zasilania IndraDrive Cs wyróżnia się szeroką ofertą interfejsów komunikacyjnych bazujących na ethernetie.

Ten nowy interfejs komunikacyjny kompatybilny z wieloma protokołami zapewnia uniwersalną eksploatację IndraDrive Cs z najróżnorodniejszymi protokołami komunikacyjnymi bazującymi na ethernetie bez konieczności zmiany oprzyrządowania. IndraDrive Cs współpracuje standardowo ze wszystkimi popularnymi typami enkoderów – co oznacza pełną swobodę w wyborze enkodera i systemu silnika.

<b>1 Zintegrowany rezystor hamowania</b>	<b>4 Interfejsy</b> Cyfrowe wejścia i wyjścia Wejście analogowe	<b>6 Komunikacja z modułami sterującymi</b> sercos III Multi-Ethernet
<b>2 Opcja bezpieczeństwa</b> Safe Torque Off Safe Motion	<b>5 Opcja</b> Interfejs enkodera PROFIBUS CANopen Emulacja enkodera	<b>7 Panel operatorski</b> z funkcją modułu programowalnego
<b>3 Uniwersalny interfejs enkodera</b>		

**SAFETY  
ON  
BOARD**

I w ten oto prosty sposób można zamówić napęd kompaktowy – IndraDrive Cs:

**HCS01.1E-W0013-A-02-B-ET-EC-NN-NN-FW**

#### Prąd maksymalny

np. 0013 = 13 A

#### Stopień ochrony

A = IP20

#### Napięcie sieci zasilającej

02 = 3 x AC 110...230 V

03 = 3 x AC 200...500 V

#### Moduł sterujący/komunikacja z modułami sterującymi

E-S3 = ECONOMY z sercos III

B-ET = BASIC UNIVERSAL z Multi-Ethernet  
(sercos III, PROFINET IO, EtherNet/IP, EtherCAT)

A-CC = ADVANCED z sercos III-Master

<sup>1)</sup> Nie dotyczy wersji ECONOMY

<sup>2)</sup> Wyłącznie w przypadku wersji ADVANCED

#### Technika bezpieczeństwa

L3 = Safe Torque Off

S4 = Safe Motion (w przygotowaniu)<sup>1)</sup>

NN = bez techniki bezpieczeństwa

L4 = Safe Torque Off z Safe Brake Control

#### Opcja<sup>1)</sup>

EC = uniwersalny interfejs nadajnika

PB = PROFIBUS

NN = brak

EM = emulacja enkodera

CN = CANopen

ET = Multi-Ethernet <sup>2)</sup>

#### Uniwersalny interfejs enkodera

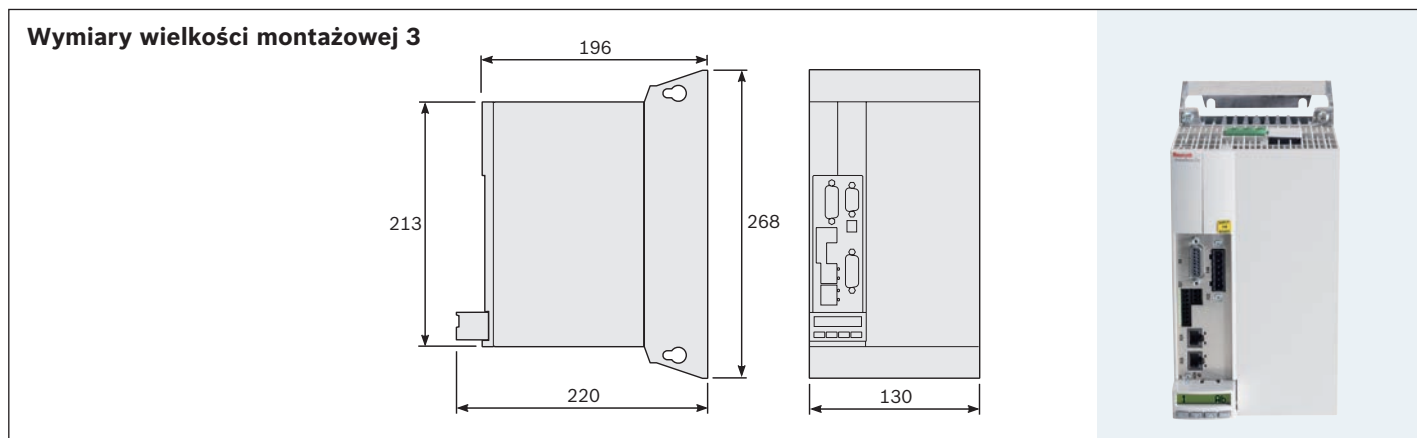
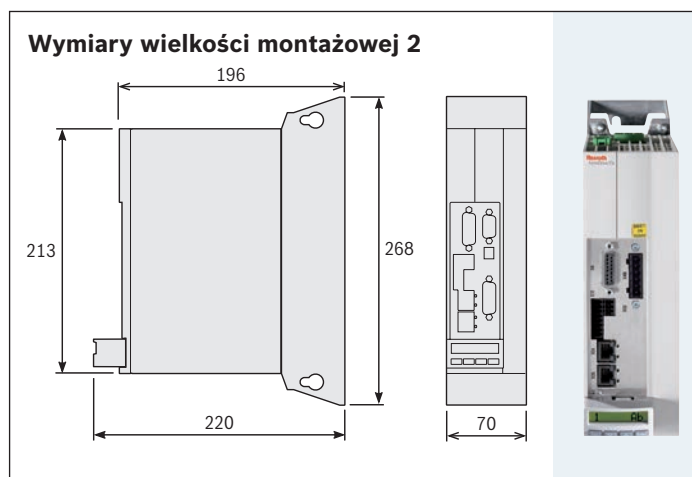
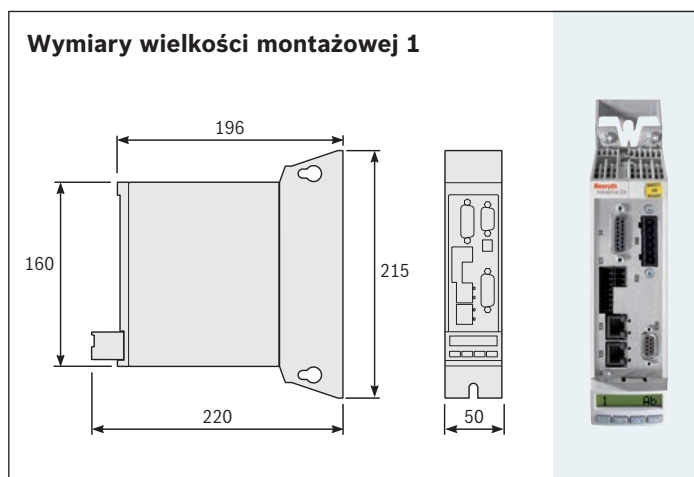
EC = silniki IndraDyn-Motoren, Hiperface®, 1 V<sub>SS</sub>,

5 V TTL, EnDat 2.1, selsyn



Parametry zasilania	Napięcie sieci zasilającej	Wielkość montażowa	Prąd ciągły	Prąd maksymalny	Moc ciągła obwodu pośredniego bez/z dławikiem sieciowym
	[V]		[A <sub>ef</sub> ]	[A <sub>ef</sub> ]	
HCS01.1E-W0003-A-02	3 AC 110 ... 230 V <sup>1)</sup>	1	1,4	3,3	0,15/-
HCS01.1E-W0006-A-02		1	2,4	6,0	0,25/-
HCS01.1E-W0009-A-02		1	3,0	9,0	0,46/-
HCS01.1E-W0013-A-02		1	4,4	13,0	0,80/-
HCS01.1E-W0018-A-02		2	7,6	18,0	1,80/-
HCS01.1E-W0005-A-03	3 AC 200 ... 500 V	1	2,0	5,0	0,46/-
HCS01.1E-W0008-A-03		1	2,7	8,0	0,86/-
HCS01.1E-W0018-A-03		2	7,6	18,0	1,70/-
HCS01.1E-W0028-A-03		2	11,5	28,0	2,60/4,00
HCS01.1E-W0054-A-03		3	21,0	54,0	9,00/14,00

<sup>1)</sup> Możliwa jest praca jednofazowa, obniżenie parametrów nominalnych w przypadku HCS01.1E-W0013 i -W0018



#### Własności techniczne:

- ▶ 2 typoszeregi do bezpośredniego podłączenia do sieci zasilającej: 110-230 VAC bądź 200-500 VAC,
- ▶ dostosowany do silników od 0,05 kW do 9 kW mocy ciągłej,
- ▶ pełny zakres skalowanych napędów,
- ▶ wyposażony we wszystkie funkcje napędów rodziny IndraDrive,
- ▶ wbudowane cyfrowe wejścia/wyjścia i wejście analogowe,
- ▶ inteligentny panel operatorski z funkcją modułu programowanego umożliwia wymianę urządzenia bez PC,
- ▶ zgodna z IEC logika sterowania ruchem IndraMotion MLD (opcja),
- ▶ zintegrowana technika bezpieczeństwa (opcja) STO (Safe Torque Off – bezpiecznie odłączany moment) zgodna z EN 13849-1 kat. 4 PL e i EN 62061 SIL 3,
- ▶ zintegrowany rezystor hamowania, alternatywnie jest także możliwe podłączenie zewnętrznego rezystora hamowania.

# IndraDrive Mi – zdecentralizowany system napędowy wbudowany w silniku





## Kompaktowy i wydajny

- ▶ Maksymalne momenty obrotowe do 35 Nm
- ▶ Elastyczna możliwość rozbudowy
- ▶ Łatwe projektowanie
- ▶ Zredukowane okablowanie
- ▶ Zredukowana objętość szafy sterującej



## Zdecentralizowany serwonapęd KSM

Oferując zdecentralizowane serwonapędy KSM z rodziny IndraDrive Mi firma Bosch Rexroth prezentuje kolejny kamień milowy w technice napędowej – elektronikę sterującą i serwomotor połączone w jednej wyjątkowo kompaktowej jednostce. Dzięki temu IndraDrive Mi stanowi idealne rozwiązanie we wszystkich aplikacjach, w których na najmniejszej przestrzeni musi być uzyskana maksymalna elastyczność i ekonomiczne rozwiązanie.

Oprócz swojej kompaktowej budowy KSM zapewnia kombinację najlepszych właściwości, z których są znane napędy IndraDrive i serwosilniki MSK – od zintegrowanego z napędem PLC zgodnego z normą IEC 61131-3, poprzez technikę bezpieczeństwa, aż po stopień ochrony IP65.



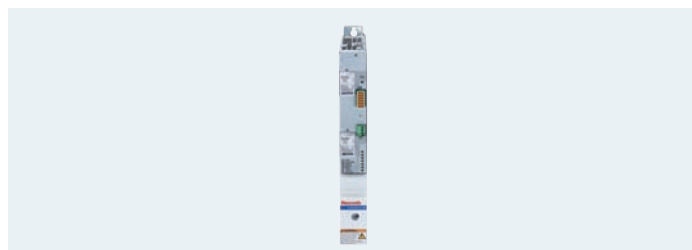
## Zdecentralizowany sterownik napędu KMS

Zdecentralizowane sterowniki napędu KMS o stopniu ochrony IP65 pozwalającej na bezstykowe podłączenie serwomotorów IndraDyn i silników innych producentów do układu napędowego IndraDrive Mi.



## Elektroniczne układy sterujące KCU

Elektroniczne układy sterujące KCU zapewniają wszystkie wymagane połączenia dla układu napędowego łączące do 20 elementów IndraDrive Mi – co redukuje do minimum nakłady instalacyjne.

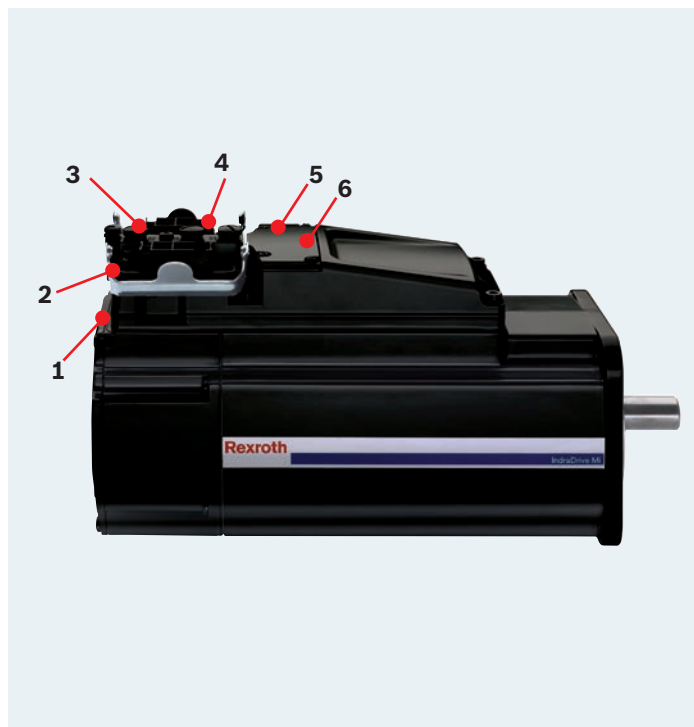


## Akcesoria

- ▶ Przewód hybrydowy do komunikacji i zasilania
- ▶ Wtyczka końcowa do zakończenia szyny napędu
- ▶ Kabel interfejsowy do podłączenia komputera PC
- ▶ Kabel interfejsowy do podłączenia cyfrowych wejść/wyjść
- ▶ Kabel interfejsowy do złącza Multi-Ethernet



# IndraDrive Mi – zdecentralizowany serwonapęd KSM



Kompaktowa elektronika sterująca zdecentralizowanym serwonapędem KSM wykorzystuje powierzchnię osłony serwowalnika jako element chłodzący. To redukuje całkowite gabaryty o ponad 50% w porównaniu z klasycznymi rozwiązaniami serwonapędów i do 30% w porównaniu z innymi rozwiązaniami zintegrowanymi.

Kolejną zaletą IndraDrive Mi są znacznie zmniejszone nakłady instalacyjne – jeden jedyny przewód wystarcza do zasilania i komunikacji poprzez Multi-Ethernet.

<b>1 Wyświetlacz</b> Dioda diagnostyczna LED	<b>4 Interfejsy</b> 4 cyfrowe wejścia i wyjścia, z tego dwa można wykorzystywać jako szybkie pomiarowe
<b>2 Technika bezpieczeństwa</b>	<b>5 Opcjonalne złącze Multi-Ethernet</b>
<b>3 Gniazda złącza</b> Przewód hybrydowy	<b>6 Moduł programowania</b>

A w ten oto prosty sposób można zamówić zdecentralizowany serwonapęd KSM:

**KSM02.1B-061C-35 N-M1-HP0-ET-NN-D7-NN-FW**

## Moduł sterujący

**B** = BASIC

## Silnik podstawowy

- ▶ wielkość montażowa (np. „061”)
- ▶ długość montażowa (np. „C”)
- ▶ uzwojenie (np. „35”)

## System chłodzenia

**A** = naturalna konwekcja

## Enkoder

- S1** = enkoder jednoobrotowy (Hiperface®), 128 inkrementów
- M1** = enkoder wieloobrotowy (Hiperface®), 128 inkrementów o 4 096 obrotach absolutnych
- S3** = enkoder pojemnościowy, jednoobrotowy (Hiperface®), 16 inkrementów
- M3** = enkoder pojemnościowy, wieloobrotowy (Hiperface®), 16 inkrementów o 4 096 obrotach absolutnych

## Złącze elektryczne

**H** = wtyczka hybrydowa

## Pozostałe wersje

**TO** = złącze Multi-Ethernet  
**NN** = brak

## Napięcie zasilające

**D7** = DC 750 V

## Technika bezpieczeństwa

**NN** = bez techniki bezpieczeństwa  
**L3** = Safe Torque Off (STO)

## Komunikacja z modułami sterującymi

**ET** = Multi-Ethernet

## Hamulec

**0** = bez hamulca  
**2** = z hamulcem zwalnianym elektrycznie (DC 24 V)

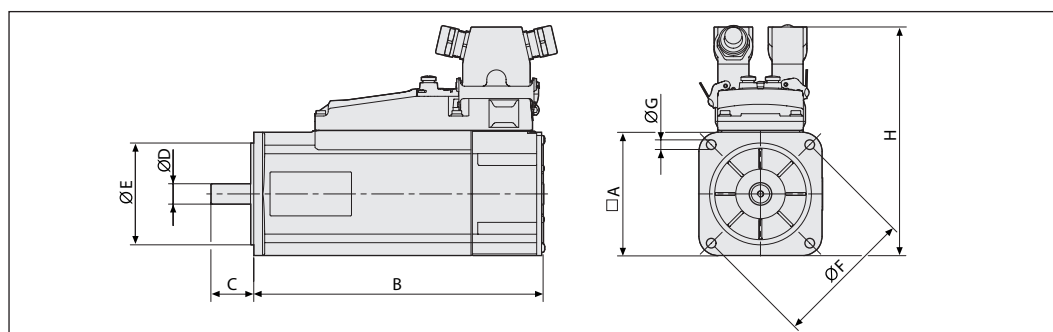
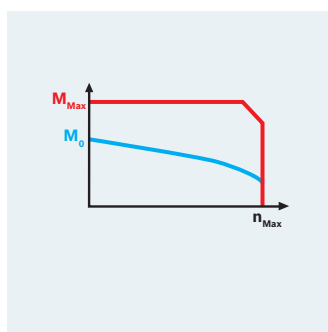
## Wał

**G** = wał gładki z pierścieniem uszczelniającym  
**P** = rowek wpustu zgodny z normą DIN 6885-1 z pierścieniem uszczelniającym

Zdecentralizowany serwonapęd		Maksymalna prędkość obrotowa <sup>1)</sup>	Ciągły moment rozruchowy	Maksymalny moment obrotowy	Ciągły prąd rozruchowy	Prąd maksymalny	Moment bezwładności	Wymiary								Masa <sup>2)</sup>
		$n_{\text{Maks}}$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_{0.60K}$ [Nm]	$M_{\text{Maks}}$ [Nm]	$I_0$ [A]	$I_{\text{Maks}}$ [A]	$J_R$ [kgm <sup>2</sup> ]	A	B	C	Ø D	Ø E	Ø F	Ø G	H	m
KSM02.1B-041	C-42	5 500	2,2	9,4	1,5	6,8	0,00017	82	252	30	14	50	95	6,6	194	5,6/5,9
KSM02.1B-061	C-35	4 300	6	25	3,3	14,9	0,00087	115	271	40	19	95	130	9	219	9,6/10,1
	C-61	6 000	5,5	18	5,2	17,7	0,00087	115	271	40	19	95	130	9	219	9,6/10,1
KSM02.1B-071	C-24	3 400	10,5	35	4,6	17,7	0,00173	140	307	58	32	130	165	11	247	14,1/15,2
	C-35	4 700	10	28	6	17,7	0,00173	140	307	58	32	130	165	11	247	14,1/15,2
KSM02.1B-076	C-35	4 700	8,7	29	5,2	17,7	0,0043	140	290	50	24	110	165	11	247	14,6/15,7

Wszystkie dane odnoszą się do wykonania podstawowego silnika z enkoderem S1 i bez hamulca

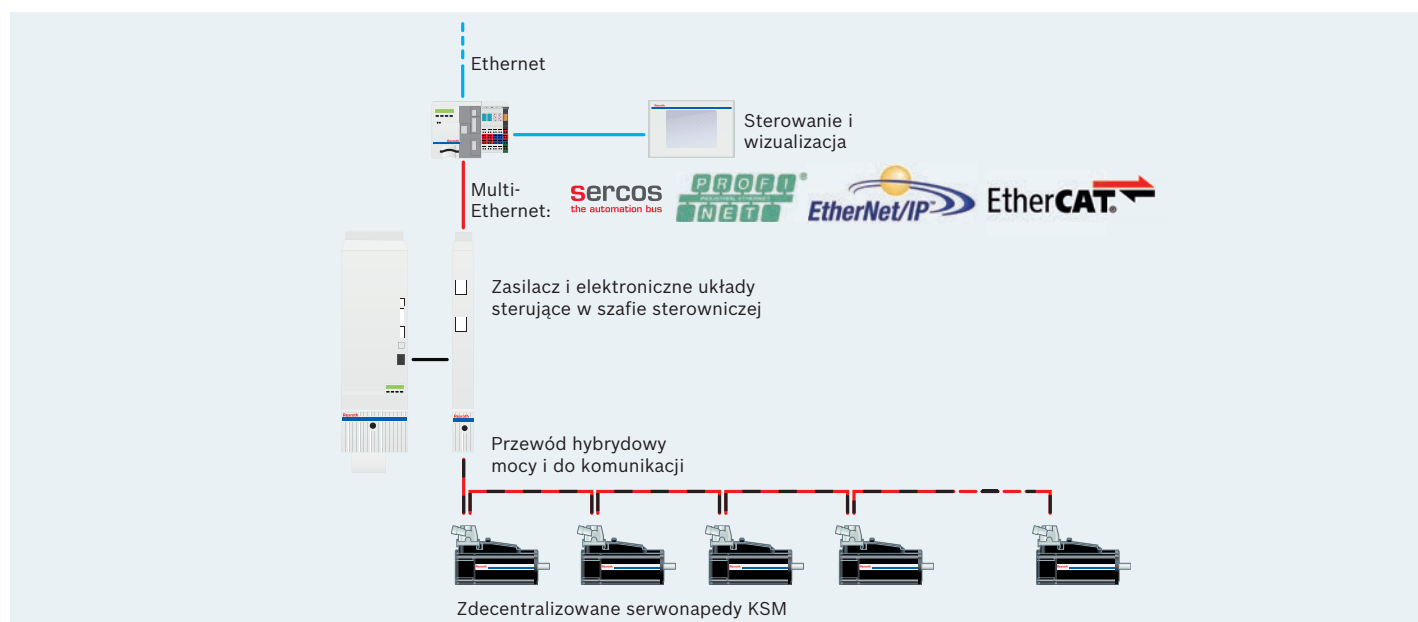
<sup>1)</sup> Przy napięciu obwodu prądu stałego 750 V; <sup>2)</sup> Wartości bez/z hamulcem



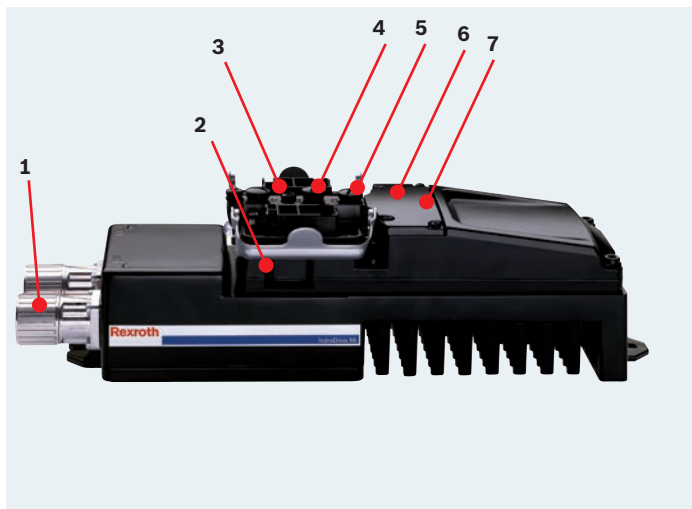
### Wszystkie zalety w skrócie:

- ▶ zmniejszenie objętości szafy sterującej, nawet do 70%,
- ▶ zmniejszenie nakładu na okablowanie, do 85%,

- ▶ znaczne zwiększenie elastyczności i modułowości maszyn i instalacji.



# IndraDrive Mi – zdecentralizowany sterownik napędu KMS



Zdecentralizowany sterownik napędu KMS pozwala na bezprzewodowe podłączenie najróżniejszych silników do układu napędowego IndraDrive Mi.

Jest przeznaczony do zastosowań, gdy:

- ▶ serwomotory MSK030, które ze względu na rozmiar nie są dostępne jako IndraDrive Mi, muszą być zintegrowane z układem napędowym,
- ▶ muszą być podłączone serwomotory MSK, ponieważ brak miejsca nie pozwala na zastosowanie falowników KSM zintegrowanych z silnikiem,
- ▶ należy podłączyć silniki od innych dostawców pracujące w trybie otwartej pętli (OPEN LOOP) lub z enkoderami Hiperface®.

Podłączenie jest realizowane tak, jak w przypadku zdecentralizowanych serwonapędów KSM tylko jednym przewodem hybrydowym do komunikacji i zasilania.

<b>1 Interfejs silnika</b> Przyłącze enkodera i zasilania	<b>5 Interfejsy</b> 4 cyfrowe wejścia i wyjścia, z tego dwa można wykorzystywać jako szybkie pomiarowe
<b>2 Wyświetlacz</b> Dioda diagnostyczna LED	<b>6 Opcjonalne złącze Multi-Ethernet</b>
<b>3 Technika bezpieczeństwa</b>	<b>7 Moduł programowania</b>
<b>4 Gniazda złącza</b> Przewód hybrydowy	

A w ten oto prosty sposób można zamówić zdecentralizowany sterownik napędu KMS:

**KMS02.1B-A 018-P-D7-ET-ENH-NN-NN-FW**

## System chłodzenia

**A** = naturalna konwekcja

## Prąd maksymalny

**018** = 18 A

## Stopień ochrony

**P** = IP65

## Napięcie znamionowe obwodu prądu stałego

**D7** = DC 750 V

## Pozostałe wersje

**TO** = złącze Multi-Ethernet

**NN** = brak

## Technika bezpieczeństwa

**NN** = bez techniki bezpieczeństwa

**L3** = Safe Torque Off (STO)

## Interfejs enkodera

**ENH** = Enkoder Hiperface®

**NNN** = bez<sup>1)</sup>

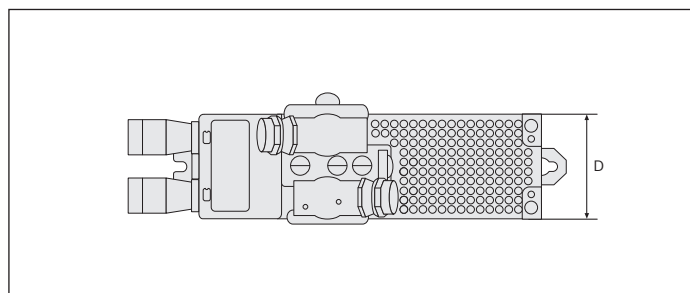
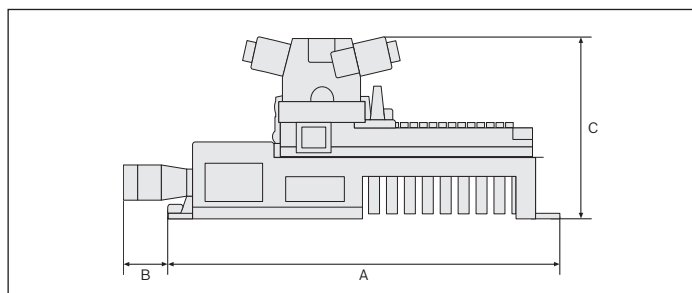
<sup>1)</sup> bez sterowania hamulcem

## Komunikacja z modułami sterującymi

**ET** = Multi-Ethernet

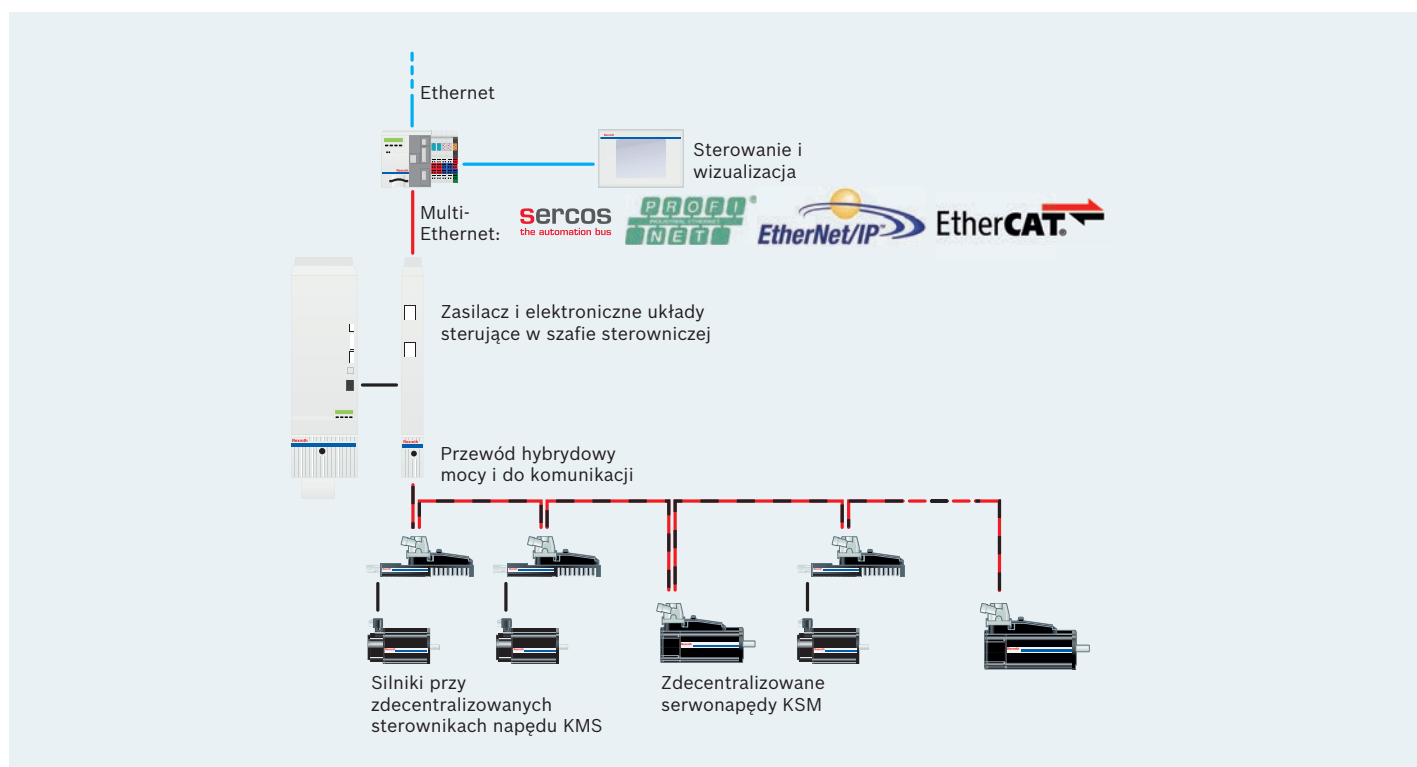
Zdecentralizowany sterownik napędu	Prąd ciągły	Prąd maksymalny	Wymiary				Masa
	$I_0$ [A]	$I_{Maks}$ [A]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	m [kg]
KMS02.1B	6	18	316	25	147	87	2,5

Wszystkie dane dotyczą pracy przy zasilaniu w napięcie obwodu prądu stałego 750 V

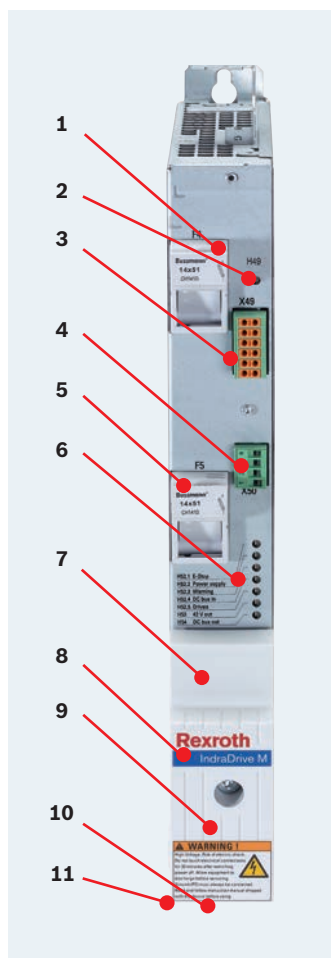


#### Wszystkie zalety w skrócie:

- ▶ bezpośrednie podłączenie serwomotorów IndraDyn do układu napędowego – tzn. korzystna koncepcja, IndraDrive Mi jest zachowywana również w przypadku niewielkiej ilości miejsca,
- ▶ łatwa integracja silników od innych producentów,
- ▶ znaczne zwiększenie elastyczności i modułowości maszyn i instalacji.



# IndraDrive Mi – elektroniczne układy sterujące KCU



Obok funkcji przetwarzania sygnału dla sercos II kompaktowe elektroniczne układy sterujące KCU zapewniają wszystkie niezbędne połączenia do elementów IndraDrive Mi w jednym wspólnym punkcie podłączenia:

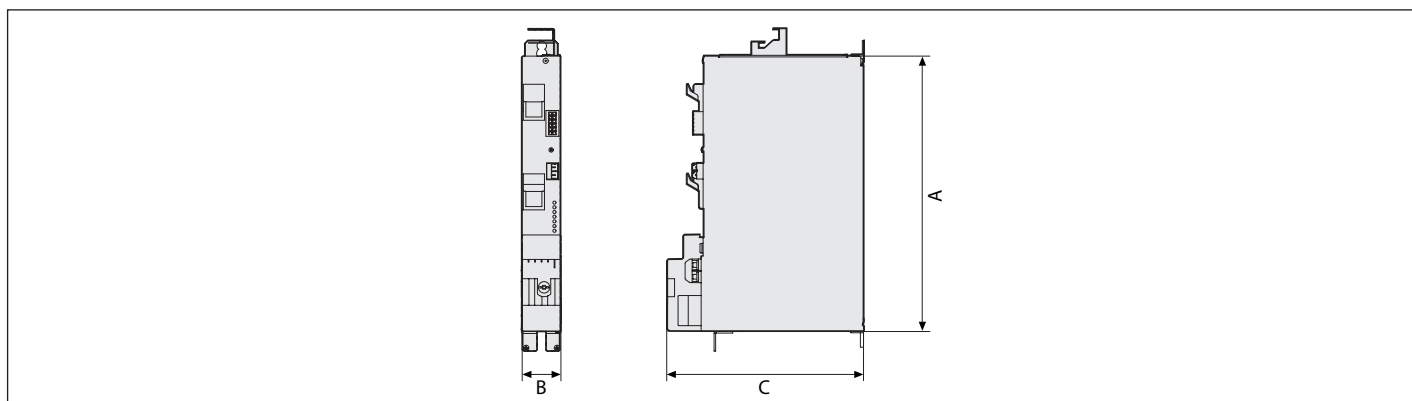
- przekierowywanie komunikacji Multi-Ethernet,
- dalsze prowadzenie zasilania z obwodu pośredniego przetwornicy lub zasilacza IndraDrive,
- wymiana komunikatów stanu i diagnostycznych pomiędzy IndraDrive Mi i zasilaczem,
- zasilanie IndraDrive Mi napięciem sterującym,
- zabezpieczenie połączenia z obwodem pośrednim poprzez wbudowane bezpieczniki.

W układzie napędowym o maksymalnej długości kabla 200 m może być podłączone w elastyczny sposób i jeden po drugim maksymalnie 20 elementów IndraDrive Mi - i to bez żadnych zmian w szafie sterowniczej.

W razie potrzeby może być podłączonych również kilka elektronicznych układów sterujących KCU do jednego zasilacza, aby można było eksploatować równolegle kilka układów napędowych IndraDrive Mi.

<b>1 Bezpiecznik</b> Wyjście DC L+	<b>5 Bezpiecznik</b> Wyjście DC L-	<b>9 Wejście DC</b> Obwód prądu stałego
<b>2 Wskaźnik diagnostyczny</b> Technika bezpieczeństwa	<b>6 Wskaźniki stanu i diagnostyczne</b>	<b>10 Wejście Multi-Ethernet</b>
<b>3 Technika bezpieczeństwa</b>	<b>7 Wejście</b> Magistrala modułu	<b>11 Złącze przewodu hybrydowego</b> Multi-Ethernet Napięcie sterujące Obwód pośredni DC Komunikaty statusu
<b>4 Wejście E-Stopp</b>	<b>8 Wejście</b> Napięcie sterujące	

Elektroniczne układy sterujące	Napięcie znamionowe Wejście	Prąd znamionowy Wejście	Wymiary			Masa
	[V]	[A]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	
KCU02.1N-ET-ET*-025-NN-N-NW	DC 540 ... 750	25	50	352	252	3,8





# IndraDrive Mi – akcesoria

## Przewody hybrydowe i wtyczki końcowe

Istotną zaletą IndraDrive Mi są znacznie zmniejszone nakłady instalacyjne – jeden jedyny przewód wystarcza do zasilania i komunikacji poprzez Multi-Ethernet.

Przewód hybrydowy RKH jest dostępny w formie konfekcjonowanej ze złączkami wtykowymi. Kodowane wtyczki zapewniają poprawne podłączenie przewodu hybrydowego. Przewód jest dostępny w różnych wersjach – odpowiednio do wybranego kierunku wyprowadzenia.

Każda wiązka kabli z jednym lub wieloma elementami IndraDrive Mi jest zakończona wtyczką końcową RHS0014.

## Kabel interfejsowy

W celu podłączenia czujników do cyfrowych wejść/wyjść IndraDrive Mi należy użyć gotowego, konfekcjonowanego przewodu RKS0010.

Do podłączenia dodatkowych komponentów poprzez złącze Multi-Ethernet służą kable RKB0043 (M12-M12) oraz RKB0044 (M12-RJ45).

Podłączenie techniki bezpieczeństwa odbywa się poprzez kabel RKB0033 umieszczony na początku strefy techniki bezpieczeństwa. Kolejne napędy wystarczy wyposażyć we wtyczkę RBS0023.



# Rexroth IndraDrive – oprogramowanie wbudowane (firmware)

<b>BASIC</b>		<b>ADVANCED</b>	
Wersje jednoosiowe i dwuosiowe		Wersje jednoosiowe	
Funkcje technologiczne	Funkcje technologiczne	Logika Motion-Control Funkcje technologiczne	Logika Motion-Control Funkcje technologiczne
<b>Logika sterowania ruchem Motion-Logic<sup>1)</sup></b>		<b>Logika sterowania ruchem Motion-Logic</b>	
Wrzeczono główne <b>OPEN LOOP</b>	Wrzeczono główne <b>BASIC</b>	Wrzeczono główne <b>OPEN LOOP</b>	Wrzeczono główne <b>ADVANCED</b>
Synchronizacja <b>OPEN LOOP</b>	Synchronizacja <b>BASIC</b>	Synchronizacja <b>OPEN LOOP</b>	Synchronizacja <b>ADVANCED</b>
	Rozszerzenie serwo sterowania <b>BASIC</b>		Rozszerzenie serwo sterowania <b>ADVANCED</b>
<b>Pakiety rozszerzeń</b>		<b>Pakiety rozszerzeń</b>	
<b>OPEN LOOP</b>	<b>CLOSED LOOP</b>	<b>OPEN LOOP</b>	<b>CLOSED LOOP</b>
<b>Pakiet podstawowy</b>		<b>Pakiet podstawowy</b>	

<sup>1)</sup> Nie dotyczy wersji dwuosiowej

Oprogramowanie wbudowane może być dostosowane do konkretnych aplikacji i użyte w wielu konfiguracjach:

- ▶ podstawowy pakiet OPEN LOOP (zastosowanie do przetwornic częstotliwości),
- ▶ podstawowy pakiet CLOSED LOOP (zastosowanie do serwo sterowań i przetwornic częstotliwości),
- ▶ pakiet rozszerzeń (opcja),
- ▶ logika sterowania ruchem.

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

Różne pakiety rozszerzeń dają użytkownikom wiele opcji elektronicznej synchronizacji, dodatkowe funkcje serwo sterowania oraz tryb wrzeciona głównego. Dowolnie programowalna logika sterowania ruchem Motion-Logic ze zintegrowanymi sterownikami PLC odpowiada normie IEC 61131-3 oraz gotowe do użycia funkcje technologiczne pozwalają na łatwą i prostą realizację skomplikowanych procesów maszynowych.

A w ten oto prosty sposób można zamówić oprogramowanie wbudowane (firmware) IndraDrive:

**FWA-INDRV\*-MPH-07VRS-D5-1-SNC-ML**

**Oprogramowanie wbudowane (firmware) IndraDrive**

**Wersja oprogramowania wbudowanego (firmware)**

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

**Wersja**

Wersja 07, aktualne wydanie

**Języki**

niemiecki, angielski, francuski, włoski, hiszpański

**Regulacja**

**0** = OPEN LOOP  
**1** = CLOSED LOOP

**PLC napędu**

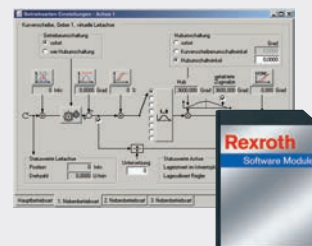
**MA** = logika sterowania ruchem Motion-Logic ADVANCED dla kompleksowych funkcji technologicznych  
**ML** = ze zintegrowaną logiką sterowania ruchem i funkcjami technologicznymi  
**TF** = nadaje się do realizacji funkcji technologicznych  
**NN** = bez logiki sterowania ruchem Motion-Logic

**Pakiet rozszerzeń**

**SRV** = rozszerzenie serwo sterowania  
**SNC** = synchronizacja elektroniczna  
**MSP** = rozszerzenie dla wrzeciona głównego  
**ALL** = wszystkie rozszerzenia  
**NNN** = brak rozszerzeń

## Funkcje dostosowywane do potrzeb klienta

- ▶ Wszystkie standardowe funkcje włączone do pakietu podstawowego
- ▶ Indywidualne poszerzanie funkcjonalności
- ▶ Funkcje technologiczne specyficzne dla danej branży
- ▶ Zintegrowana logika sterowania ruchem Motion-Logic zgodna z normami IEC



Pakiety podstawowe	BASIC		ADVANCED	
	OPEN LOOP	CLOSED LOOP	OPEN LOOP	CLOSED LOOP
<b>Podstawowe funkcje/informacje ogólne</b>				
Elektroniczna tabliczka znamionowa				
Automatyczna nastawa obwodu regulacji				
Generator wartości zadanej do optymalizacji regulatora	•	•	•	•
Przesunięcie do ustalonej pozycji				
Programowalna reakcja na błędy				
Sterowanie hamowaniem				
Funkcja oscyloskopu				
<b>Podstawowe funkcje OPEN LOOP</b>				
Sterowanie silnikiem z zastosowaniem charakterystyki napięcia/częstotliwości U/f, włącznie z kompensacją poślizgu, kompensacja IxR oraz ochrona przed wtykiem wirnika	•	•	•	•
Bezczujnikowa regulacja wektorowa				
Nadajnik prędkości obrotowej narastającej liniowo				
Funkcja potencjometru regulowanego silnikiem				
<b>Podstawowe funkcje CLOSED LOOP</b>				
Regulacja położenia, prędkości i momentu				
Ustawienie w położeniu początkowym sterowane przez napęd				
Pozycjonowanie sterowane przez napęd				
Interpolacja wewnątrz napędu				
Tryb pozycjonowania				
Ograniczenie położenia, prędkości i momentu	–	•	–	•
Automatyczne ustawienie komutacji				
Punkt przełączania na drodze przesunięcia z progowymi wartościami włączania i wyłączania				
Emulacja enkodera inkrementalnego lub absolutnego (format SSI)				
Automatyczne określenie obciążenia				

Pakiety rozszerzeń	BASIC		ADVANCED	
	OPEN LOOP	CLOSED LOOP	OPEN LOOP	CLOSED LOOP
<b>Rozszerzenie serwo sterowania</b>				
Łatwa kompensacja luzu przy zmianie kierunku ruchu	–	•	–	•
Korekcja błędów osi	–	–	–	•
Korekcja błędów osiowego	–	–	–	•
Kompensacja momentu tarcia	–	•	–	•
Sonda pomiarowa z funkcją szybkiego zatrzymania	–	1	–	2
Dynamiczna grupa ster. krzywkowego	–	•	–	•
<b>Wrzeczono główne</b>				
Przełączanie zestawu parametrów	• <sup>1)</sup>	•	•	•
Tryb pozycjonowania wrzeczona	–	•	–	•
Zmiana przekładni ster. przez napęd	–	–	–	•
<b>Synchronizacja</b>				
Synchronizacja prędkości	•	•	•	•
Synchronizacja kąta	–	•	–	•
Tryb kółka pomiarowego	–	•	–	•
Rzeczywista i wirtualna oś wiodąca	•	•	•	•
Krzywka (wartości tabelaryzowane)	–	•	–	•
Krzywka (wartości wyl. analitycznie)	–	–	–	•
Sonda pomiarowa z pomiarem czasu	1	–	1	–
Sonda pomiarowa z funkcją synchronizacji	–	1	–	2
Dynamiczna grupa ster. krzywkowego	–	•	–	•
<b>Logika sterowania ruchem Motion-Logic</b>				
<b>IndraMotion MLD</b>				
Dowolne programowanie zgodnie z IEC 61131-3				
System programowania dla IL, ST, FBD, LD, SFC, CFC				
4 rodzaje programowanych zadań (periodyczne, aperiodyczne, sterowane zdarzeniami)	• <sup>2)</sup>	• <sup>2)</sup>	•	•
Biblioteki: specyficzne dla systemu, specyficzne dla napędu, PLCopen				
Wspieranie bibliotek użytkownika				
Pakiety technologiczne zorientowane na procesy				

<sup>1)</sup> Nie dotyczy dwuosiowego modułu sterującego

<sup>2)</sup> Moduły sterujące BASIC mają ograniczoną wydajność

# Rexroth IndraMotion MLD – zintegrowana logika Motion-Logic

## Pierwszy na świecie otwarty system napędów

IndraMotion MLD łączy funkcje napędu, sterowanie przemieszczeń i logikę przetwarzania informacji tworząc nowoczesną, otwartą platformę automatyzacji realizującą modułową koncepcję sterowania maszynami i urządzeniami przemysłowymi. Zintegrowana logika Motion-Logic zmniejsza lub nawet całkowicie eliminuje konieczność stosowania sterowania nadrzędnego.

## Otwarte standardy

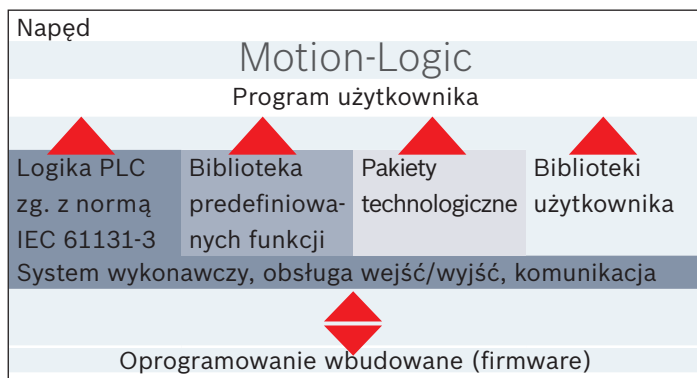
Standaryzowane języki programowania oraz zintegrowane inżynierskie oprogramowanie ramowe IndraWorks upraszczają projektowanie, programowanie, obsługę urządzeń i diagnostykę. Użytkownik bezpośrednio wnosi do projektu napędów swoją wiedzę technologiczną i zabezpiecza poziom konkurencyjności własnych rozwiązań. Programowanie jest zgodne z normą IEC 61131-3 i może być realizowane w następujących językach:

- ▶ lista instrukcji (IL),
- ▶ tekst strukturyzowany (ST),
- ▶ schemat bloków funkcjonalnych (FBU),
- ▶ schemat drabinkowy (LD),
- ▶ sekwencyjny schemat funkcjonalny (SFC),
- ▶ język graficzny programowania funkcyjnego (CFC).

Dostępność standaryzowanych modułów w bibliotekach predefiniowanych funkcji zgodnych ze standardem PLCopen umożliwia użytkownikowi korzystanie z całego bogactwa funkcji sterowania ruchem.

## Elastyczne programowanie

Dzięki technice programowania definiowanej przez użytkownika zapewniona jest swoboda i elastyczność



postępowania w procesie konfigurowania aplikacji użytkownika i dostosowywania ich do własnych wymagań. Użytkownik ma całkowitą swobodę łączenia innowacyjnych funkcji napędu, 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 funkcjonalnym i pakietom technologicznym. Elementy te można ze sobą łączyć tworząc własny program użytkownika lub po prostu wykorzystywać je jako parametryzowane funkcje.

Przykłady elementów składowych:

- ▶ moduły PLCopen,
- ▶ programowalne krańcówki,
- ▶ kontrola znaczników drukarskich,
- ▶ regulacja rejestrów,
- ▶ regulacja naprężenia rozciągającego,
- ▶ regulacja obiegowa,
- ▶ nawijarka,
- ▶ obróbka jednoczesna,
- ▶ poszerzona funkcja napędu:
  - zmienny ruch powrotny,
  - adaptacyjne sterowania prędk. podawania materiałów,
  - analogowe sterowanie siłą oraz wiele innych.

Wybrane bloki funkcjonalne i biblioteki dla IndraDrive MLD są umieszczone na DVD wraz z Indra Works MLD – prostym narzędziem inżynierskim z intuicyjną obsługą dla IndraDrive.

- ▶ Numer do zamówienia:  
SWA-IWORK-MLD-xxVRS-D0-DVD\*\*-COPY

## Innowacyjne moduły dla dowolnych aplikacji

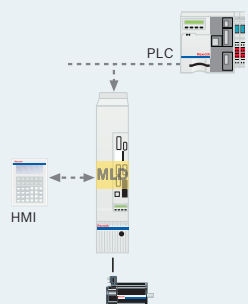
- ▶ Biblioteki predefiniowanych funkcji: kolekcja bloków funkcjonalnych zgodnych z IEC oraz PLCopen
- ▶ Biblioteki użytkownika: kolekcja bloków funkcjonalnych opracowanych przez użytkownika
- ▶ Pakiety technologiczne: bloki funkcjonalne zorientowane na procesy technologiczne, np. kontrola naprężeń
- ▶ Programy użytkownika: kombinacja rozmaitych bloków funkcjonalnych i pakietów technologicznych specyficzna dla konkretnej aplikacji

## Napęd i sterowanie w jednym

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

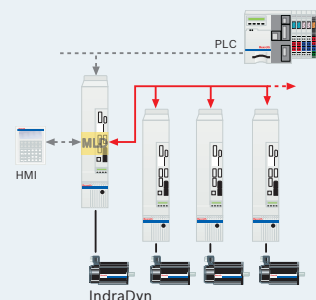


### Rozwiązanie jednoosiowe



**IndraMotion MLD-S**  
Zintegrowana logika sterowania ruchem Motion-Logic

### Rozwiązanie wieloosiowe



**IndraMotion MLD-M**  
Zintegrowana logika sterowania Motion-Logic ruchem z komunikacją skrośną

IndraMotion MLD		MLD-S BASIC	MLD-S ADVANCED	MLD-M ADVANCED
Ilość osi		1	1	do 10
Wymagania sprzętowe (Master)		Moduł sterujący BASIC CSB	Moduł sterujący ADVANCED CSH	Moduł sterujący ADVANCED CSH z opcją CCD
Opcja oprogramowania wbudowanego (firmware)		TF	ML/MA	ML/MA
Wydajność				
Czas przetwarzania		Zależy od stopnia wykorzystania napędu BASIC	100 µs na 1000 instrukcji dla listy instrukcji (IL) i przy wykorzystaniu przetwarzania bitowego i tekstowego	
Zadania				
Liczba zadań		4		
Typy zadań		Periodyczne, aperiodyczne, sterowane zdarzeniami		
Czas cyklu	[ms]	2	1	1
Pamięć programu				
Od oprogramowania wbudowanego (firmware) 04VRS z opcją CCD		ok. 350		
Od oprogramowania wbudowanego (firmware) 06VRS z opcją CCD		–	4 000	
Pamięć dla przechowywania danych				
Na module sterującym	bajt	248	248	248
Z opcją MD1, MD2 lub CCD	[kB]	–	32	32
Programowanie				
System programowania		Rexroth IndraWorks MLD		
Języki programowania		Lista instrukcji (IL), tekst strukturalny (ST), schemat bloków funkcjonalnych (FBD), schemat drabinkowy (LD), sekwencyjny schemat funkcjonalny (SFC), język graficzny programowania funkcyjnego (CFC)		
Funkcje uruchamiania oprogramowania (debugging)		Punkty kontrolne (breakpoint), praca krokowa, praca cykliczna, zapis/wymuszenie, monitoring, śledzenie próbkowania, symulacja, zmiany na bieżąco (online)		
Dostarczane biblioteki		Specyficzne dla systemu, specyficzne dla napędu i PLCopen.		
Komunikacja z modułami sterującymi				
Interfejsy		sercos II, sercos III, PROFIBUS, MultiEthernet, DeviceNet, CANopen, interfejs równoległy, interfejs analogowy, analogowo/cyfrowy dla trybu OPENLOOP, IndraMotion MLD		
Cyfrowe wejścia i wyjścia				
Wejścia		5 <sup>1)</sup>	7	W zależności od liczby i typu modułów sterujących oraz zastosowanych opcji
Wejścia i wyjścia (możliwość dowolnego ustawienia)		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	
Analogowe wejścia i wyjścia				
Na module sterującym		–	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> W przypadku 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.

## Czytelne 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 2006/42/EG. Ponadto należy prowadzić działania zmierzające do stopniowej eliminacji potencjalnego zagrożenia. Bezpieczeństwo powinno być zintegrowane z maszynami i urządzeniami oraz powinno odpowiadać aktualnemu „stanowi techniki”.

## Bezpieczniej nie można!

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 jest nawet 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 firmy Bosch Rexroth, cały wachlarz funkcji zabezpieczających jest wbudowany bezpośrednio w układ napędowy – bez żadnych obejść przez obwody sterujące. 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 redundantnemu oprogramowaniu i nadmiarowym układom sprzętowym w napędzie. Bezstykowe monitorowanie wszystkich ustawionych wartości granicznych pozwala na reakcję systemu w niezmiernie krótkim czasie, mniejszym od 2 ms.

## Ruchy osi są minimalizowane dzięki ultrakrótkiemu czasowi reakcji



Zanim użytkownik zdąży przy sygnale potwierdzenia podłączonego do zacisków elektrycznych zaregować poprzez sygnał, liniowa oś ze śrubą kulową przesunie się od 100 do 200 mm, a silnik liniowy przemieszcza się od 400 do 800 mm. Technika bezpieczeństwa IndraDrive wykrywa błąd w czasie 2 ms, a oś w tym czasie zdąży się przesunąć zaledwie o 2 mm.

Gdy tylko błąd zostanie wykryty, wszystkie napędy zostają automatycznie zatrzymane w zależności od wybranej kategorii wyłączenia (0, 1 lub 2).

## Zintegrowane z napędem funkcje bezpieczeństwa skutecznie chronią człowieka i maszynę

- ▶ Wysokie bezpieczeństwo dzięki zintegrowanym i certyfikowanym funkcjom
- ▶ Bardzo krótkie czasy reakcji (< 2 ms) wykrywania błędów przez wewnętrzny monitoring
- ▶ Oszczędność dodatkowych systemów lub urządzeń pomiarowych
- ▶ Dynamizacja online wejść i ścieżek odłączenia w trakcie bieżącej obróbki danych
- ▶ Interfejs PROFIsafe ze zmniejszonym nakładem projektowania i instalacji i pewnych zdecentralizowanych wejść/wyjść
- ▶ Zminimalizowane nakłady na certyfikację i szybkie wdrożenie serii

**SAFETY  
ON  
BOARD**



## Inteligentne i bezpieczne

- Kategoria bezpieczeństwa 3, PL d, SIL 2
- Rozbudowane funkcje zabezpieczające
- Krótkie czasy reakcji
- Niezależność od sterowania
- Bezpośrednia integracja wewnątrz maszyny



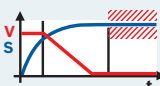
### Bezpiecznie odłączany moment (STO)

Safe Torque Off  
Kategoria zatrzymania 0 zgodna z normą EN 60204-1: bezpieczne odłączenie momentu obrotowego napędu



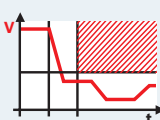
### Bezpieczne zatrzymanie 1 (SS1)

Safe Stop 1  
Kategoria zatrzymania 1 zgodna z normą EN 60204-1: monitorowanie zatrzymania sterowane przez sterownik lub napęd z bezpiecznym odłączeniem momentu obrotowego napędu.



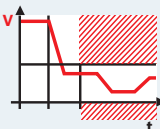
### Bezpieczne zatrzymanie 2 (SS2, SOS)

Safe Stop 2, Safe Operating Stop  
Kategoria zatrzymania 2 zgodna z normą EN 60204-1: monitorowane unieruchomienie z bezpiecznie nadzorowanym zatrzymaniem przy regulowanym momencie obrotowym



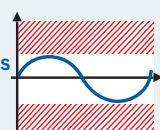
### Bezpieczne zmniejszenie prędkości (SLS)

Safely Limited Speed  
W przypadku zgody, w trybie specjalnym pracy monitorowane jest bezpieczne zmniejszenie prędkości



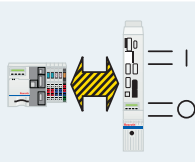
### Bezpieczny kierunek obrotów (SDI)

Safe Direction  
Oprócz bezpiecznego przemieszczania monitorowany jest bezpieczny kierunek obrotów (lewy, prawy)



### Bezpiecznie monitorowany zakres położenia (SMP)

Safely Monitored Position  
Oprócz bezpiecznego przemieszczania jest monitorowany zakres położenia bezwzględny



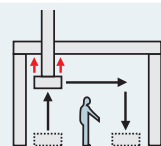
### Bezpieczne wejścia/wyjścia (SIO)

Safe I/O  
Do kanału można dwukanałowo podłączyć peryferyjne urządzenia bezpieczeństwa i udostępnić jest za pośrednictwem magistrali bezpieczeństwa



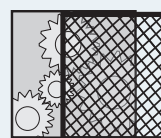
### Bezpieczne ograniczenie prędkości maksymalnej (SMS)

Safe Maximum Speed  
Niezależnie od trybu pracy prędkość maksymalna jest nadzorowana w bezpieczny sposób



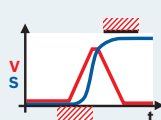
### Bezpieczny system hamulcowy i zatrzymujący (SBS)

Safe Braking and Holding System  
Bezpieczny system hamulcowy i zatrzymujący steruje i nadzoruje dwa niezależne hamulce



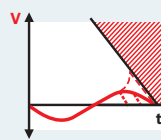
### Bezpieczna kontrola zamknięcia drzwiczek bezpieczeństwa (SDL)

Safe Door Locking  
Jeżeli wszystkie napędy strefy ochronnej są w bezpiecznym stanie, odryglowana zostaje kontrola zamknięcia drzwiczek bezpieczeństwa



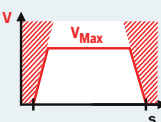
### Bezpiecznie ograniczony skok (SLI)

Safely Limited Increment  
W przypadku zgody, w trybie specjalnym pracy monitorowany jest bezpieczne ograniczony skok



### Bezpieczne monitorowanie hamowania (SMD)

Safely Monitored Deceleration  
Bezpieczne monitorowanie hamowania podczas zatrzymania w określony sposób



### Bezpiecznie ograniczone położenie (SLP)

Safely Limited Position  
Monitorowanie bezpiecznego softwarowego wyłączania krańcowego



### Bezpieczna komunikacja (SCO)

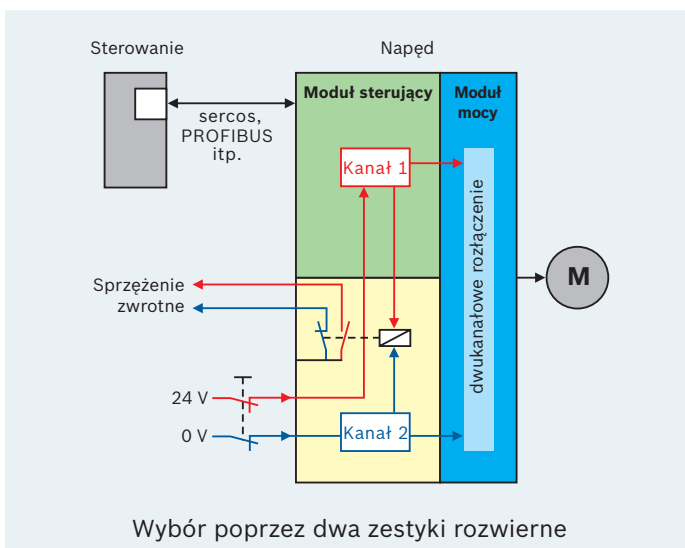
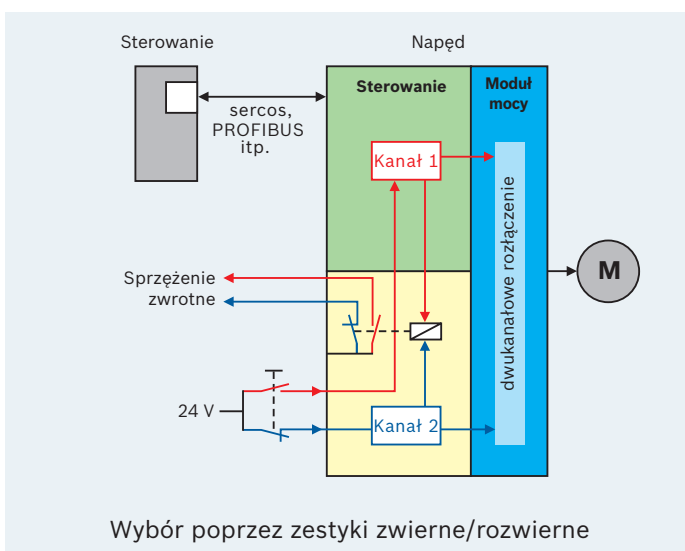
Wybór/anulowanie funkcji bezpieczeństwa funkcji bezpieczeństwa oraz transmisja bezpiecznych danych procesu (np. wartości rzeczywistych położenia) za pośrednictwem magistrali bezpieczeństwa

Wszystkie funkcje bezpieczeństwa są certyfikowane przez Stowarzyszenie Nadzoru Technicznego Nadrenii (TÜV Rheinland) i Stowarzyszenie Nadzoru Technicznego Nadrenii Północna Ameryka (TÜV Rheinland North America Inc.) zgodnie ze standardami norm EN ISO 13849-1:2006, EN 61800-5-2:2007, IEC 61508:1998-2000, EN 62061, ISO 13849-1:1999, EN 954-1:1996, EN ISO 13849-2:2003, EN 60204-1:1997, EN 50178-1:1997, EN 61800-3:2004, UL 508C R7.03, C22.2 No. 0.8-M86 (R2003), CAN/CSA C22.2 No. 14-95, NFPA 79:2007 ER1.

# Safety on Board – zawsze po bezpiecznej stronie

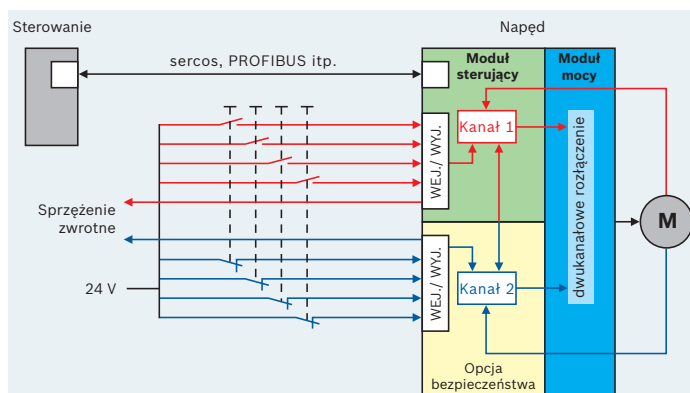
### Safe Torque Off (STO)

W celu zapobiegania niezamierzonemu uruchomieniu napędu, opcja STO jest najkorzystniejszym cenowo rozwiązaniem. Napięcie zasilające jest elektronicznie odcinane w dwóch kanałach. Funkcja STO jest aktywowana za pomocą dwóch redundantnych sygnałów 24 V. Ta funkcja jest dostępna we wszystkich modułach sterujących z wyjątkiem BASIC OPEN LOOP.

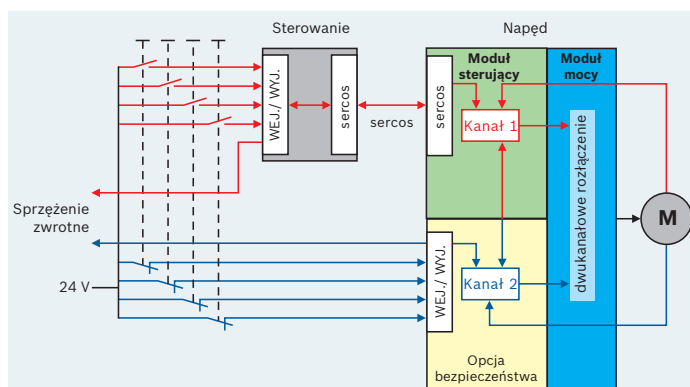


## Safe Motion

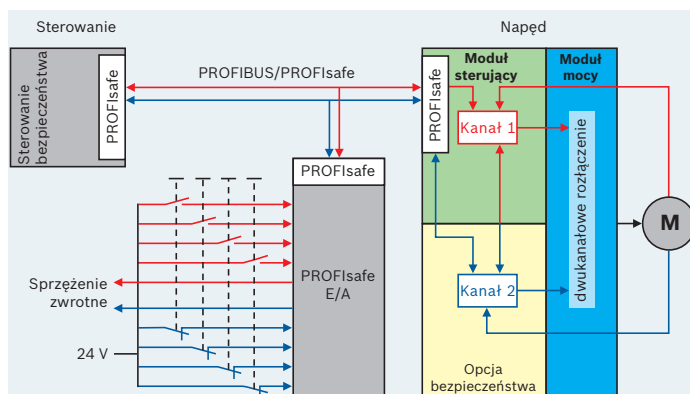
Dwuosiowe moduły sterujące ADVANCED i BASIC UNIVERSAL oferują wszystkie funkcje bezpieczeństwa – łącznie z funkcją bezpiecznego ruchu oraz bezpiecznego położenia bezwzględego. Ten rodzaj bezpieczeństwa jest gwarantowany przez dwa redundantne odrębne systemy procesorowe, które niezależnie od siebie wykonują wszystkie obliczenia i monitorują się nawzajem. Dwukanałowy wybór wymaganej funkcji bezpieczeństwa może być dokonany na różne sposoby.



Wybór i sprzęż. zwrotne za pomocą sygnałów 24 V – najprostszy sposób



Wybór i sygnał sprzęż. zwrotn. poprzez komunikację z moduł. steruj.  
(kanał 1) oraz sygnały 24 V (kanał 2) – dla uproszczenia okablowania



Wybór i sygnał sprz. zwr. interf. PROFIsafe – rozw. przyjazne dla użytkownika

# Rexroth IndraWorks – narzędzie dla wszystkich 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:

- ▶ projektowania,
- ▶ programowania,
- ▶ parametryzacji,
- ▶ obsługi,
- ▶ wizualizacji,
- ▶ diagnozy.

## Zalety

- ▶ Zintegrowane oprogramowanie ramowe dla wszystkich zadań z zakresu automatyzacji
- ▶ Narzędzia zorientowane na aplikację
- ▶ Inteligentny system wskazówek i podpowiedzi dla użytkownika
- ▶ Wygodna, przyjazna dla użytkownika obsługa
- ▶ Programowanie zgodne z normą IEC 61131-3
- ▶ Biblioteka modułów programowych zgodnych z PLCopen
- ▶ Otwarta architektura z wykorzystaniem zintegrowanej technologii FDT/DTM

- ▶ Wytężająca przyszłościowy kierunek technologia Microsoft .NET

Otrzymują Państwo IndraWorks dla IndraDrive na DVD:

- ▶ IndraWorks D – dla techniki napędów  
SWA-IWORKS-D\*\*-xxVRS-D0-DVD\*\*-COPY,
- ▶ IndraWorks MLD – dodatkowe wsparcie dla IndraMotion MLD  
SWA-IWORKS-MLD-xxVRS-D0-DVD\*\*- COPY.

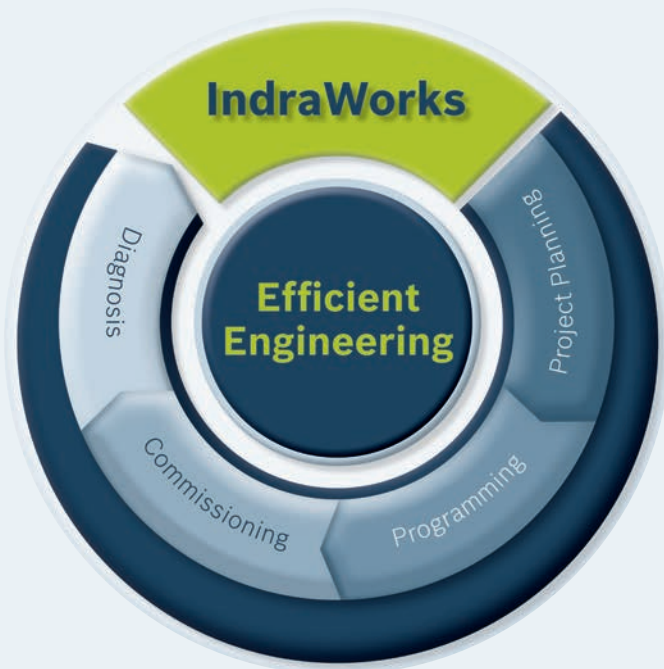
Dzięki IndraWorks D i IndraWorks MLD zapewnia się proste, zorientowane na integrację narzędzie serwisowe:

- ▶ IndraWorks Ds. – do serwisu i uruchomienia pojedynczych napędów (element IndraWorksD – i IndraWorks MLD, dostępny do pobrania z Internetu, ale też na oddzielnym DVD) SWA-IWORKS-DS\*-xxVRS-D0-DVD\*\*-COPY.

IndraWorks D i IndraWorks MLD mogą być połączone z edytorem funkcji krzywkowych CamBuilder:

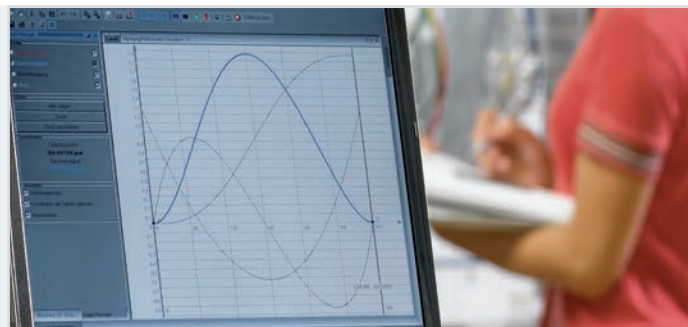
- ▶ CamBuilder SWS-IWORKS-CAM-xxVRS-D0.

Rexroth IndraWorks – powszechna platforma narzędziowa do projektowania, programowania, parametryzacji, obsługi i nadzoru.

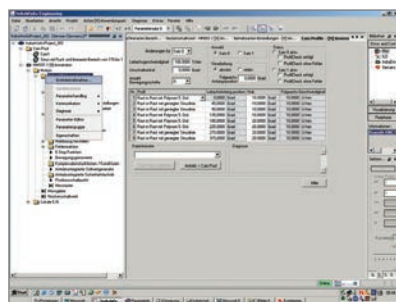


## IndraWorks – uniwersalna platforma narzędziowa

- ▶ Jedno narzędzie do wszystkich zadań z zakresu automatyzacji
- ▶ Uruchomienie pod kontrolą systemu wskazówek zapewnia szybkie osiągnięcie pożądanych wyników
- ▶ Konfiguracja projektu w trybie off-line
- ▶ Środowisko programowe przyjazne dla użytkownika



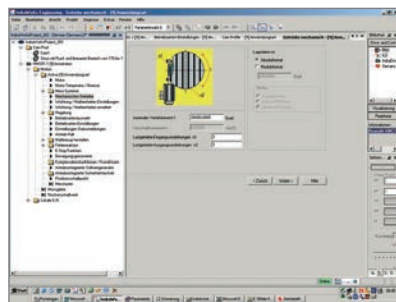
### Kreator uruchomień



IndraWorks w interaktywny sposób prowadzi użytkownika przez wszystkie etapy uruchomienia, wymagając tylko wpisu odpowiednich danych. Wszystkie wartości konieczne dla wpisów przy uruchomieniu odnoszą się bezpośrednio do mech. właściwości danej maszyny. Upraszcza to wpis danych, pozwalając jednocześnie w dowolny sposób wybierać jednostki miary.

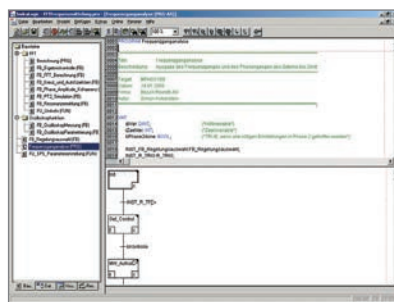
Użytkownik indywidualnie organizuje całą sekwencję ruchów urządzenia wybierając je spośród szerokiego zestawu trybów pozycjonowania przedstawianych w formie graficznej. Po skompilowaniu, wybrany zestaw parametrów przechowywany jest w postaci pliku i może być łatwo przesłany do innej maszyny poprzez rozproszoną magistralę fieldbus lub interfejs szeregowy RS232.

### Tryb offline



Tryby pracy odnoszące się do danej maszyny oraz związane z nimi parametry mogą być zaprogramowane wcześniej w trybie offline, a następnie przetransmitowane do maszyny.

### Programowanie

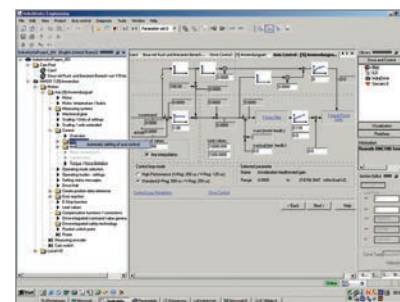


Dla programowania zintegrowanych z napędami sterowników PLC dostępne są wszystkie funkcje i tryby programowania zgodnie z normą IEC 61131-3.

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

Zintegrowane funkcje technologiczne Parametryzowane funkcje technologiczne oparte na logice sterowania ruchem Motion-Logic pozwalają użytkownikowi na realizację pełnego zakresu rozmaitych zadań zorientowanych na procesy techniczne – nie wymaga to żadnych umiejętności w zakresie programowania.

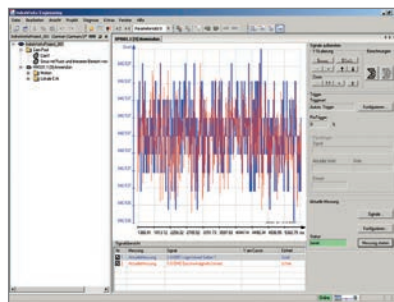
### Automatyczne strojenie



Wszystkie wewnętrzne funkcje związane ze sterowaniem są automatycznie parametryzowane w momencie podłączania silników IndraDyn.

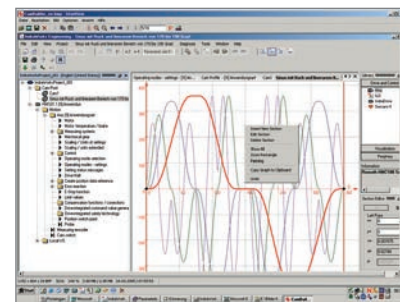
Te ustawienia są idealne dla większości aplikacji. Jeśli wymagania są bardziej skomplikowane, dostępna jest funkcja automatycznego strojenia (auto-tuning) pomagająca użytkownikowi zmodyfikować ustawienia do sterowania konkretną maszyną.

### Oscyloskop czterokanałowy



Zintegrowane oprogramowanie czterokanałowego oscyloskopu optymalizuje pracę napędu, usuwa uszkodzenia i stanowi prewencyjną konserwację. W celach dokumentacyjnych wszystkie pomiary oraz związane z nimi ustawienia mogą być wydrukowane lub przechowywane jako pliki.

### CamBuilder (opcjonalnie)



Rexroth CamBuilder to narzędzie programowe do tworzenia klasycznych elektronicznych funkcji krzywkowych. Dzięki niemu można zaimplementować rozmaite aplikacje. Odzwzorowane funkcje mogą być transmitowane bezpośrednio do napędów i sterowników Rexroth.







# Pięć kroków do wybrania właściwego napędu

Bez względu na to, czy trzeba rozwiązać proste, czy skomplikowane zadanie związane z mechan. napędowym, w każdym przypadku oprogramowanie IndraSize przeprowadzi bezbłędnie użytkownika przez 5 kroków procesu wyboru aż do pomyślnego zakończenia. Należy pozwolić prowadzić się przez

kolejne etapy - od wyboru rodzaju systemu oraz związanego z tym profilu przemysłowego - do punktu, w którym użytkownikowi przedstawiany jest optymalny napęd wraz z parametrami zasilania przedstawionymi jako tabela lub wykres charakterystyk roboczych.

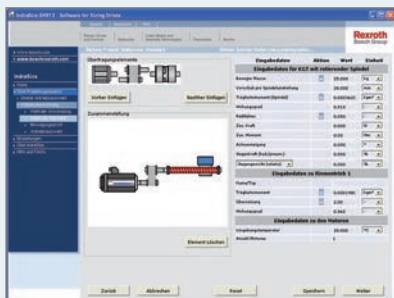
### 1 krok:

## Wybór systemu mechanicznego i profilu ruchu



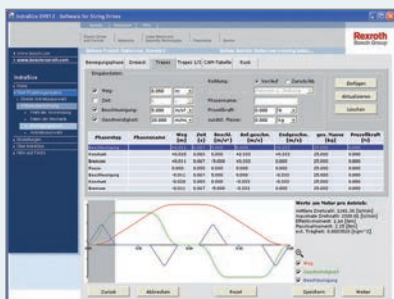
## 2 krok:

Wprowadzenie informacji o elementach mechanicznych i połączeniowych



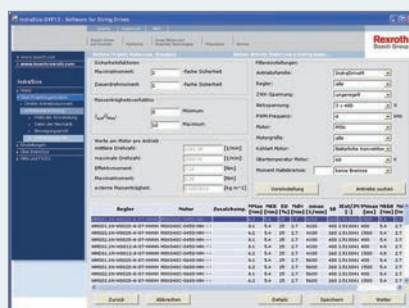
### 3 krok:

## Zdefiniowanie cyklu ruchu urządzenia



#### 4 krok:

Wybór napędu z wyliczonej listy propozycji



### 5 krok:

## Sprawdzenie i zapisanie szczegółowych danych napędu



# Rexroth IndraDyn – silniki i przekładnie



## Potężna rodzina

- ▶ Szeroki typoszereg silników obejmuje wysokosprawne silniki w obudowie i silniki do zabudowy
- ▶ Pokrycie całego zakresu wartości mocy
- ▶ Bardzo precyzyjne enkodery
- ▶ Bardzo dynamiczne synchroniczne silniki liniowe
- ▶ Specjalne wersje do obsz. zagr. wybuchem ATEX lub UL/CSA



### IndraDyn S

- ▶ Synchroniczne serwomotory MSK o maksymalnym momencie obrotowym do 495 Nm
- ▶ Synchroniczne serwomotory MKE w obudowie przeciwybuchowej do pracy w warunkach zagrożenia wybuchem do 187 Nm
- ▶ Wyjątkowo kompaktowe synchroniczne serwomotory MSM do 7,1 Nm do podłączenia do IndraDrive Cs

### IndraDyn A

- ▶ Chłodzone powietrzem asynchroniczne serwomotory MAD o mocy znamionowej do 93 kW
- ▶ Chłodzone cieczą asynchroniczne serwomotory MAF o mocy znamionowej do 120 kW

### IndraDyn L

- ▶ Synchroniczne silniki liniowe MLF z rdzeniem stalowym o sile przesuwu do 21 500 N
- ▶ Synchroniczne silniki liniowe bez rdzenia stalowego MCL o maksymalnej prędkości do 1.400 m/min

### IndraDyn T

- ▶ Wysokoobrotowe silniki asynchroniczne do prędkości obrotowej do 20 000 obr./min i maksymalnym momencie obrotowym do 4 500 Nm

### IndraDyn H

- ▶ Wysokoobrotowe silniki synchroniczne MBS o maksymalnej prędkości obrotowej 22 500 obr./min i maksymalnych momentach obrotowych 4 500 Nm

### 1 MB

- ▶ Asynchroniczne silniki wysokoobrotowe o prędkości obrotowej do 20 000 obr./min i znamionowym momencie obrotowym do 875 Nm

### Przekładnie planetarne

- ▶ Przekładnie planetarne GTE do aplikacji standardowych
- ▶ Przekładnie planetarne GTM spełniające najwyższe wymagania

### Silniki standardowe i motoreduktory

- ▶ Szeroki zakres silników znanych producentów do współpracy z IndraDrive



## IndraDyn S – serwomotory MSK spełniające wszystkie wymagania

Cechą szczególnie wyróżniającą typoszereg serwowmotorów MSK jest szerokie spektrum dostępnych mocy i wąski przedział parametrów pomiędzy poszczególnymi modelami. Wysoka gęstość momentu obrotowego tych synchronicznych serwowmotorów pozwala na ich wyjątkowo zwartą budowę przy maksymalnym momencie obrotowym wynoszącym nawet 495 Nm.

W zależności od wymaganej dokładności możemy dostarczyć silniki z układem sprzężenia zwrotnego (endekoderami) spełniającym wymagania standardowe albo wymagania wysokiej dokładności. Obydwie wersje sprzężenia zwrotnego dostępne są zarówno w wersji jednoobrotowej jak też w wersji wieloobrotowej.

Różnorodność kolejnych opcji, takich jak rowek wpustowy, hamulec lub podwyższona dokładność ruchu obrotowego oraz wysoki stopień ochrony IP65 umożliwiają zastosowanie prawie we wszystkich możliwych przypadkach.

Do zastosowań o zwiększonej mocy ciągłej dostępne są wentylatory do montażu osiowego lub radialnego. Samobezpieczne silniki wentylatorów (UL thermally protected F) o stopniu ochrony IP65 zapewniają bezpieczeństwo podłączanych jednofazowo wentylatorów – tzn. można zrezygnować z zewnętrznego zabezpieczenia za pomocą bezpiecznika. Najwyższe wymagania względem mocy zabezpieczane są za pomocą opcjonalnie dostępnego chłodzenia cieczą.



## Wydajność i łatwość obsługi

- ▶ Maksymalny moment obrotowy do 495 Nm
- ▶ Stopniowane prędkości maksymalne do 9 000 obr./min
- ▶ Systemy sprzężenia zwrotnego (enkoderów) dla wielorakich i różnorodnych aplikacji
- ▶ Wysoki stopień ochrony IP65
- ▶ Różne rodzaje chłodzenia



A w ten oto prosty sposób można zamówić serwomotor MSK:

### MSK 060C-0600-NN-S1-U G 0-N N NN

#### Silnik

- ▶ Wielkość montażowa (np. „060“)
- ▶ Długość montażowa (np. „C“)
- ▶ Uzwojenie (z. B. „0600“)

#### System chłodzenia

**NN** = naturalna konwekcja

Chłodzenie wymuszone lub chłodzenie cieczą możliwe dla określonych wielkości montażowych

#### Enkoder

- S1** = enkoder jednoobrotowy (Hiperface®), 128 inkrementów
- M1** = enkoder wieloobrotowy (Hiperface®), 128 inkrementów o 4 096 obrotach absolutnych
- S2<sup>2)</sup>** = enkoder jednoobrotowy (EnDat) 2 048 inkrementów
- M2<sup>2)</sup>** = enkoder jednoobrotowy (EnDat) 2 048 inkrementów
- S3** = enkoder jednoobrotowy (Hiperface®), 16 inkrementów
- M3** = enkoder wieloobrotowy (Hiperface®), 16 inkrementów z 4 096 obrotami absolutnymi

<sup>2)</sup> Od wielkości montażowej MSK040...

#### Wał

- G** = wał gładki z pierścieniem uszczelniającym
- P** = rowek wpustu zgodny z normą DIN 6885-1 oraz pierścień uszczelniający

#### Pozostałe wersje

**N** = standard

**S<sup>1)</sup>** = wykonanie przeciwwybuchowe grupa urządzeń II, Kategoria 3, G i D

#### Jakość ruchu obrotowego

**N** = standard, wyłącznie w powiązaniu z enkoderem S1/M1 lub S3/M3

**R** = podwyższona jakość obrotu wału, ruch dokładnie w płaszczyźnie wg DIN 42955, tylko w połączeniu z enkoderem S2 lub M2

#### Hamulec

**0** = bez hamulca

**1** = z hamulcem zwalnianym elektrycznie

**2<sup>1)</sup>** = ze wzmocnionym hamulcem

**3<sup>1)</sup>** = z dodatkowo wzmocnionym hamulcem

<sup>1)</sup> Możliwość zastosowania tylko w przypadku niektórych wielkości montażowych



# IndraDyn S – dane techniczne

Typ	Maksymalna prędkość obrotowa	Ciągły moment rozruchowy	Maksymalny moment obrotowy	Ciągły prąd rozruchowy	Prąd maksymalny	Moment bezwładności	Wymiary								Masa
	$n_{\text{Maks}}$ [1/min]	$M_{0.60K}$ [Nm]	$M_{\text{Maks}}$ [Nm]	$I_{0.60K}$ [A]	$I_{\text{Maks}}$ [A]	$J$ [kgm <sup>2</sup> ]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	Ø D [mm]	Ø E [mm]	Ø F [mm]	Ø G [mm]	H [mm]	[kg]
MSK030B-0900	9 000	0,4	1,8	1,5	6,8	0,000013	54	152,5	20	9	40	63	4,5	98,5	1,3
MSK030C-0900	9 000	0,8	4	1,5	6,8	0,00003	54	188	20	9	40	63	4,5	98,5	1,9
MSK040B-0450	6 000	1,7	5,1	1,5	6	0,0001	82	155,5	30	14	50	95	6,6	124,5	2,8
MSK040B-0600	7 500	1,7	5,1	2	8	0,0001	82	155,5	30	14	50	95	6,6	124,5	2,8
MSK040C-0450	6 000	2,7	8,1	2,4	9,6	0,00014	82	185,5	30	14	50	95	6,6	124,5	3,6
MSK040C-0600	7 500	2,7	8,1	3,1	12,4	0,00014	82	185,5	30	14	50	95	6,6	124,5	3,6
MSK043C-0600	7 500	2,7	12,5	3,6	18,5	0,000083	82	185,5	30	14	50	95	6,6	124,5	3,6
MSK050B-0300	4 300	3	9	1,8	7,2	0,00028	98	173	40	19	95	115	9	134,5	4
MSK050B-0450	6 000	3	9	2,8	11,2	0,00028	98	173	40	19	95	115	9	134,5	4
MSK050B-0600	6 000	3	9	3,7	14,8	0,00028	98	173	40	19	95	115	9	134,5	4
MSK050C-0300	4 700	5	15	3,1	12,4	0,00033	98	203	40	19	95	115	9	134,5	5,4
MSK050C-0450	6 000	5	15	4,7	18,8	0,00033	98	203	40	19	95	115	9	134,5	5,4
MSK050C-0600	6 000	5	15	6,2	24,8	0,00033	98	203	40	19	95	115	9	134,5	5,4
MSK060B-0300	4 800	5	15	3	12	0,00048	116	181	50	24	95	130	9	156	5,7
MSK060B-0600	6 000	5	15	6,1	24,4	0,00048	116	181	50	24	95	130	9	156	5,7
MSK060C-0300	4 900	8	24	4,8	19,2	0,0008	116	226	50	24	95	130	9	156	8,4
MSK060C-0600	6 000	8	24	9,5	38	0,0008	116	226	50	24	95	130	9	156	8,4
MSK061B-0300	4 200	3,5	14	1,9	8,6	0,00044	116	223	40	19	95	130	9	156	5,7
MSK061C-0200	3 100	8	32	3,2	14,4	0,000752	116	264	40	19	95	130	9	156	8,3
MSK061C-0300	4 200	8	32	4,3	19,4	0,000752	116	264	40	19	95	130	9	156	8,3
MSK061C-0600	6 000	8	32	7,7	34,7	0,000752	116	264	40	19	95	130	9	156	8,3
MSK070C-0150	2 500	13	33	4,1	16,4	0,00291	140	238	58	32	130	165	11	202	11,7
MSK070C-0300	5 500	13	33	8,2	32,8	0,00291	140	238	58	32	130	165	11	202	11,7
MSK070C-0450	6 000	13	33	12,3	36,9	0,00291	140	238	58	32	130	165	11	202	11,7
MSK070D-0150	2 700	17,5	52,5	6,2	24,8	0,00375	140	268	58	32	130	165	11	202	14
MSK070D-0300	4 900	17,5	52,5	11	33	0,00375	140	268	58	32	130	165	11	202	14
MSK070D-0450	6 000	17,5	52,5	16,6	49,8	0,00375	140	268	58	32	130	165	11	202	14
MSK070E-0150	2 200	23	70	6,4	25,6	0,00458	140	298	58	32	130	165	11	202	16,2
MSK070E-0300	5 300	23	65	15,4	49,3	0,00458	140	298	58	32	130	165	11	202	16,2
MSK070E-0450	6 000	23	60	19,3	57,9	0,00458	140	298	58	32	130	165	11	202	16,2
MSK071C-0200	3 500	12	44	5,2	23,4	0,00173	140	272	58	32	130	165	11	202	13,9
MSK071C-0300	5 000	12	44	7,3	32,9	0,00173	140	272	58	32	130	165	11	202	13,9
MSK071C-0450	5 800	12	44	8,9	40,1	0,00173	140	272	58	32	130	165	11	202	13,9
MSK071D-0200	3 200	17,5	66	7,3	32,8	0,00255	140	312	58	32	130	165	11	202	18
MSK071D-0300	3 800	17,5	66	9,1	40,5	0,00255	140	312	58	32	130	165	11	202	18
MSK071D-0450	6 000	17,5	66	15,4	69,3	0,00255	140	312	58	32	130	165	11	202	18
MSK071E-0200	3 400	23	84	10,1	45,5	0,0029	140	352	58	32	130	165	11	202	23,5
MSK071E-0300	4 200	23	84	12,5	56,3	0,0029	140	352	58	32	130	165	11	202	23,5
MSK071E-0450	6 000	23	84	20	90,1	0,0029	140	352	58	32	130	165	11	202	23,5
MSK075C-0200	4 100	12	44	6,3	28,4	0,00352	140	307	58	32	130	165	11	202	14,8
MSK075C-0300	5 000	12	44	8,4	37,8	0,00352	140	307	58	32	130	165	11	202	14,8
MSK075C-0450	6 000	12	44	12,6	56,7	0,00352	140	307	58	32	130	165	11	202	14,8
MSK075D-0200	3 800	17	64	8,3	37,4	0,0049	140	347	58	32	130	165	11	202	19
MSK075D-0300	4 800	17	66	11,7	52,7	0,0049	140	347	58	32	130	165	11	202	19
MSK075D-0450	6 000	17	64	16,5	74,3	0,0049	140	347	58	32	130	165	11	202	19
MSK075E-0200	3 850	21	88	10,2	45,9	0,00613	140	387	58	32	130	165	11	202	22,5
MSK075E-0300	5 200	21	88	14,2	63,9	0,00613	140	387	58	32	130	165	11	202	22,5
MSK075E-0450	6 000	21	86	18,6	86	0,00613	140	387	58	32	130	165	11	202	22,5

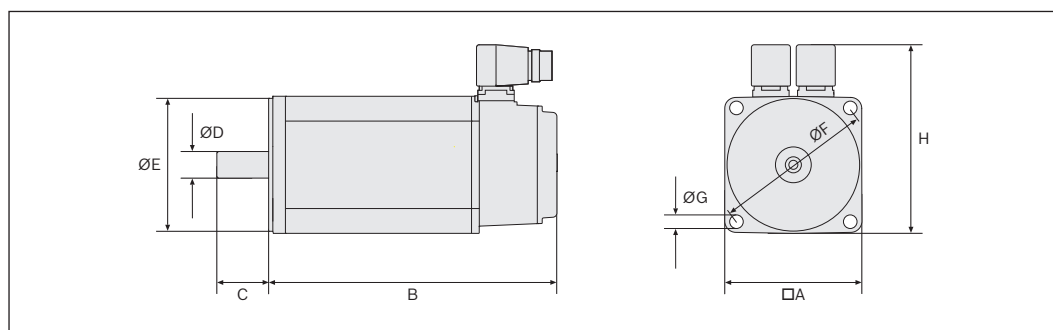
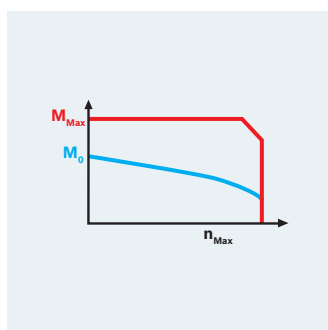


Typ	Maksymalna prędkość obrotowa	Ciągły moment rozruchowy	Maksymalny moment obrotowy	Ciągły prąd rozruchowy	Prąd maksymalny	Moment bezwładności	Wymiary								Masa
	$n_{Maks}$ [1/min]	$M_{0.60K}$ [Nm]	$M_{Maks}$ [Nm]	$I_{0.60K}$ [A]	$I_{Maks}$ [A]	J [kgm <sup>2</sup> ]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	Ø D [mm]	Ø E [mm]	Ø F [mm]	Ø G [mm]	H [mm]	
MSK076C-0300	4 700	12	43,5	7,2	32,4	0,0043	140	292,5	50	24	110	165	11	180	13,8
MSK076C-0450	5 000	12	43,5	12,2	54,9	0,0043	140	292,5	50	24	110	165	11	180	13,8
MSK100A-0200	4 400	15	54	9,2	41,4	0,011	192	302	60	32	130	215	14	211,5	23
MSK100A-0300	5 200	15	54	10,2	45,9	0,011	192	302	60	32	130	215	14	211,5	23
MSK100A-0450	6 000	15	54	12	54	0,011	192	302	60	32	130	215	14	211,5	23
MSK100B-0200	4 100	28	102	14,7	66,2	0,0192	192	368	60	32	130	215	14	211,5	34
MSK100B-0300	4 500	28	102	17,4	78,3	0,0192	192	368	60	32	130	215	14	211,5	34
MSK100B-0400	4 500	28	102	24,5	106,7	0,0192	192	368	60	32	130	215	14	211,5	34
MSK100B-0450	4 500	28	102	28,5	110,7	0,0192	192	368	60	32	130	215	14	211,5	34
MSK100C-0200	3 500	38	148	17,7	79,7	0,0273	192	434	60	32	130	215	14	211,5	45,1
MSK100C-0300	4 500	38	148	21,6	97,2	0,0273	192	434	60	32	130	215	14	211,5	45,1
MSK100C-0450	4 000	38	148	35,4	159,3	0,0273	192	434	60	32	130	215	14	211,5	45,1
MSK100D-0200	2 000	48	187	13	58,5	0,035	192	502	60	32	130	215	14	211,5	56
MSK100D-0300	3 000	48	187	20,7	93,2	0,035	192	502	60	32	130	215	14	211,5	56
MSK100D-0350	3 000	48	185	29,9	135	0,035	192	502	60	32	130	215	14	211,5	56
MSK101C-0200	3 300	32	110	14,9	67,1	0,0065	192	350	80	38	180	215	14	262	28,3
MSK101C-0300	4 500	32	110	18,7	84,2	0,0065	192	350	80	38	180	215	14	262	28,3
MSK101C-0450	5 800	32	110	25,1	113	0,0065	192	350	80	38	180	215	14	262	28,3
MSK101D-0200	3 400	50	160	22,2	99,9	0,00932	192	410	80	38	180	215	14	262	40
MSK101D-0300	4 600	50	160	30,6	137,7	0,00932	192	410	80	38	180	215	14	262	40
MSK101D-0450	6 000	50	160	41,7	187,7	0,00932	192	410	80	38	180	215	14	262	40
MSK101E-0200	3 500	70	231	32,1	144,5	0,0138	192	501	80	38	180	215	14	262	53,5
MSK101E-0300	4 600	70	231	41,6	187,4	0,0138	192	501	80	38	180	215	14	262	53,5
MSK101E-0450	6 000	70	231	58,3	262,4	0,0138	192	501	80	38	180	215	14	262	53,5
MSK103A-0300	5 200	21	54	12,5	40	0,00442	192	186	80	38	180	215	14	255	18
MSK103B-0300	4 700	28	85	17	63	0,00594	192	211	80	38	180	215	14	255	22,5
MSK103D-0300	4 600	46	138	26,3	94,7	0,00894	192	265	80	38	180	215	14	255	31,6
MSK131B-0200	3 200	85	250	36,7	165	0,0232	260	470	110	48	250	300	18	337	84
MSK131D-0200	3 000	160	495	65,2	293,4	0,0382	260	610	110	48	250	300	18	337	116

Wszystkie dane odnoszą się do wykonania podstawowego silnika z enkoderem S1 i bez hamulca

1) Przy napięciu obwodu prądu stałego 750 V

2) Wartości bez/z uwzględnieniem hamulca



# IndraDyn S – serwomotory MKE do pracy w obszarach zagrożonych wybuchem

Typoszereg silników MKE został zaprojektowany specjalnie do stosowania w zakładach produkcyjnych, w którym mogą występować mieszanki wybuchowe powietrza i łatwopalnych gazów, oparów, mgieł czy pyłu:

- ▶ przemysł chemiczny,
- ▶ górnictwo,
- ▶ drukarnie,
- ▶ obróbka drewna,
- ▶ urządzenia lakiernicze,
- ▶ młyny,
- ▶ przetwórstwo żywności,
- ▶ rafinerie,
- ▶ duże instalacje zbiornikowe i wiele innych.

Dzięki szerokiemu zakresowi momentów obrotowych, aż do maksymalnej wielkości 87 Nm, istnieje możliwość wyboru rozmaitych wielkości silnika w obudowie przeciwybuchowej. Wszystkie silniki posiadają 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 (enkodera).



## Certyfikaty uznawane na całym świecie

Silniki MKE były certyfikowane przez Niemiecki Instytut Metrologiczny świadczący usługi badawcze i techniczne (PTB) jako środki eksploatacyjne zabezpieczone przed wybuchem zgodnie z dyrektywą 94/9/EG.

Dzięki obudowie przeciwybuchowej silniki MKE można stosować w obszarach z palnymi gazami i oparami zgodnie z normą EN 60079-0/-1 (oznaczenie II 2 G Ex d IIB T4 Gb X) oraz palnymi pyłami wg normy EN 60079-31 (oznaczenie II 2D Ex tc IIIC T135°C Dc IP6X X).



**Silnik MKE zgodny z ATEX –**  
Skrzynka zaciskowa  
ze złączami kablowymi  
typu Exd



**Silnik MKE zgodny  
z normami UL/CSA –**  
skrzynka zaciskowa  
z przewodami  
przyłączeniowymi do  
montażu w osłonie kablowej

Certyfikaty są uznawane przez wszystkie kraje członkowskie Unii Europejskiej oraz pozaeuropejskich członków CENELEC. Silniki MKE oparte odpowiadające amerykańskim standardom (UL/CSA) zostały certyfikowane bezpośrednio przez Underwriters Laboratories Inc. (UL) w USA dla ich użycia w obszarach z palnymi gazami, oparami i pyłami zgodnie z normą UL674 (oznaczenie Class I Division 1 Groups C, D). W stosunku do MKE098 i MKE118 obowiązuje dodatkowo oznaczenie Class II Division 1 Groups F, G.

## Wyjątkowo bezpieczny

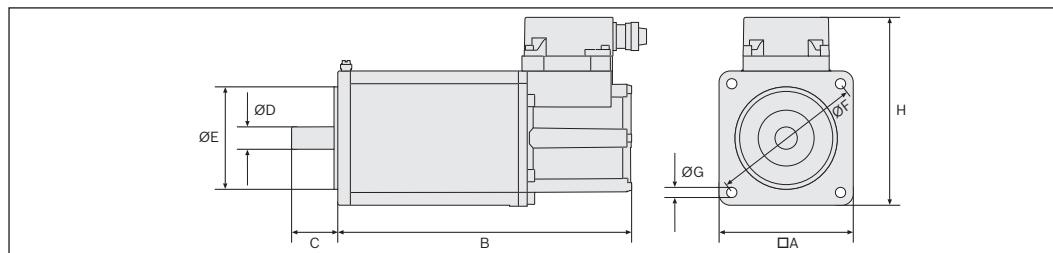
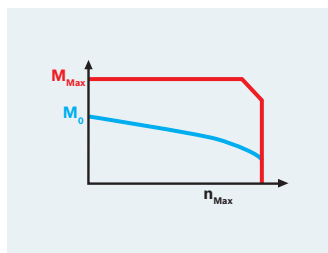
- Maksymalne momenty obrotowe do 190 Nm
- Stopniowane prędkości maksymalne do 9 000 obr./min
- Różne enkodery
- Obudowa przeciwwybuchowa
- Zgodność z wymaganiami ATEX oraz UL/CSA



Silnik	Maksymalna prędkość obrotowa <sup>1)</sup>	Ciągły moment rozruchowy	Maksymalny moment obrotowy	Ciągły prąd rozruchowy	Prąd mak- symalny	Moment bezwładności	Wymiary								Masa <sup>2)</sup>	
							A	B	C	Ø D	Ø E	Ø F	Ø G	H		
	n <sub>Maks</sub> [min <sup>-1</sup> ]	M <sub>0 60K</sub> [Nm]	M <sub>Maks</sub> [Nm]	I <sub>0 60K</sub> [A]	I <sub>Maks</sub> [A]	J <sub>R</sub> [kgm²]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	Ø D [mm]	Ø E [mm]	Ø F [mm]	Ø G [mm]	H [mm]	m [kg]	
MKE037 B-144	9 000	0,9	4	3,3	15	0,00003	60	283	20	9	40	70	4,5	123	2,5/2,8	
MKE047 B-144	7 000	2,7	11,3	5	22,6	0,00017	88	287	30	14	50	100	6,6	146	5,5/5,8	
MKE098	B-047	4 500	12	43,5	9,8	44,3	0,0043	144	383	50	24	110	165	11	202	18/19,1
	B-058	5 000	12	43,5	12,4	55,9	0,0043	144	383	50	24	110	165	11	202	18/19,1
MKE118	B-024	4 000	28	102	15,3	69,1	0,0194	194	492	60	32	130	215	14	205	45/46
	B-058	4 500	28	102	28,4	127,6	0,0194	194	492	60	32	130	215	14	205	45/46
	D-012	2 000	48	187	13	58,5	0,0362	194	664	60	32	130	215	14	205	65/69,1
	D-027	3 000	48	187	22,1	99,6	0,0362	194	664	60	32	130	215	14	205	65/69,1
	D-035	3 000	48	187	29,8	134,3	0,0362	194	664	60	32	130	215	14	205	65/69,1

Wszystkie dane odnoszą się do wykonania podstawowego silnika z enkoderem A i bez hamulca.

<sup>1)</sup> Przy napięciu obwodu prądu stałego 750 V; <sup>2)</sup> Wartości bez/z hamulcem



A w ten oto prosty sposób można zamówić serwomotor MKE:

## MKE037B-144-AG0-BENN

## Silnik

- Wielkość montażowa (np. „037“)
- Długość montażowa (np. „B“)
- Uzwojenie (z. B. „144“)

## Enkoder

- A** = enkoder jednoobrotowy (Hiperface®), 128 inkrementów
- B<sup>1)</sup>** = enkoder jednoobrotowy (EnDat), 2 048 inkrementów
- C** = enkoder wieloobrotowy (Hiperface®), 128 inkrementów o 4 096 obrotach absolutnych
- D<sup>1)</sup>** = enkoder wieloobrotowy (EnDat), 2 048 inkrementów z 4 096 obrotami absolutnymi

<sup>1)</sup> nie jest przeznaczony do MKE037 i MKE047

## Wał

- G** = wał gładki z pierścieniem uszczelniającym
- P** = rowek wpustu zgodny z normą DIN 6885-1 oraz pierścień uszczelniający

## Wlot kabla zasilania

**4** = Ø 13 – 16 mm

**6** = Ø 17 – 19,5 mm

**N** = odpowiada standardowi amerykańskiemu (UL)

## Konstrukcja obudowy

**E<sup>2)</sup>** = odpowiada standardowi europejskiemu (ATEX)

**U** = odpowiada standardowi amerykańskiemu (UL)

<sup>2)</sup> wersja E dostępna wyłącznie z przyłączem zasilania B

## Przyłącze zasilania

**A** = strona A

**B** = strona B

**L** = lewa strona

**R** = prawa strona posiadają

## Hamulec

**0** = bez hamulca

**1** = z hamulcem zwalnianym elektrycznie

# IndraDyn S – serwomotory MSM dla napędów kompaktowych IndraDrive Cs

Bezobsługowe silniki MSM są dostępne w pięciu rozmiarach do maksymalnej, mechanicznej mocy ciągłej 750 W.

Wysoka gęstość mocy przy jednocześnie krótkiej budowie i zminimalizowanym rozmiarze kołnierza umożliwiają ich zastosowania w różnorodnych aplikacjach.

Silniki wykonane w stopniu ochrony IP54 są wyposażone w enkoder absolutny i mogą być dostarczane z hamulcem lub bez hamulca.

Są one predestynowane do pracy w regulatorach Cs IndraDrive ze złączem napięcia sieci 3 AC 230 V.



## Bateria buforowa do funkcji enkodera absolutnego

W celu trwałego zapisu położenia osi przy wyłączonym zasilaniu sterowania wymagane jest użycie baterii buforowej. Jako akcesoria do tego celu dostępna jest łatwa w montażu puszka do baterii.

Numer do zamówienia: SUP-E01-MSM-BATTERYBOX

Alternatywnie napięcie buforowe może być zasilane także z regulatora za pośrednictwem specjalnej wtyczki enkodera z dodatkowymi przyłączami zaciskowymi.

Jako źródło napięcia – np. do pakietu składającego się z kilku napędów – można tym samym stosować centralną baterię lub zasilacz podtrzymujący (UPS).

Numer do zamówienia DSub – wtyczka enkodera z przyłączem napięcia podtrzymującego: RGS0001/K01

Numer do zamówienia konfekcjonowanego kabla enkoderowego z wtyczką RGS001: RKG0041



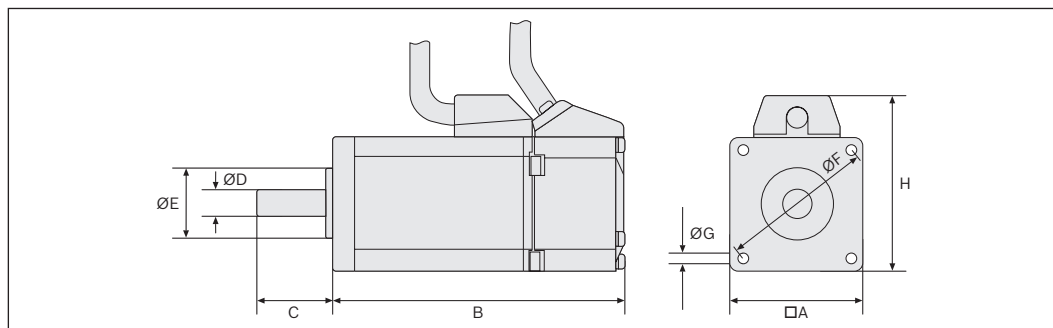
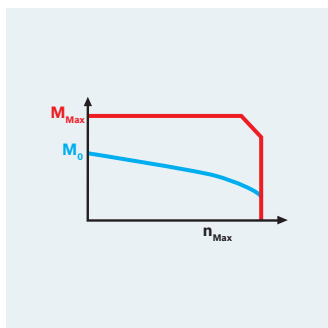
## Dynamiczny i kompaktowy

- Maksymalne momenty obrotowe do 7,1 Nm
- Maksymalna prędkość obrotowa do 5 000 obr./min
- Jednoobrotowy enkoder absolutny
- Duża dynamika
- Wysoka gęstość mocy



Silnik	Moc ciągła	Ciągły moment moment rozruchowy	Maksymalny moment obrotowy	Maksymalna prędkość obrotowa	Moment bezwładności	Wymiary								Masa <sup>1)</sup>
	$P_N$ [W]	$M_{0.60K}$ [Nm]	$M_{maks}$ [Nm]	$n_{maks}$ [min <sup>-1</sup> ]	$J_R$ [kgm <sup>2</sup> ]	A [mm]	B <sup>1)</sup> [mm]	C [mm]	Ø D [mm]	Ø E [mm]	Ø F [mm]	Ø G [mm]	H [mm]	
MSM019A	50	0,16	0,48	5 000	0,0000025	38	72/102	25	8	30	45	3,4	51	0,32/0,53
MSM019B	100	0,32	0,95	5 000	0,0000051	38	92/122	25	8	30	45	3,4	51	0,47/0,68
MSM031B	200	0,64	1,91	5 000	0,0000140	60	79/115,5	30	11	50	70	4,5	73	0,82/1,3
MSM031C	400	1,3	3,8	5 000	0,0000260	60	98,5/135	30	14	50	70	4,5	73	1,2/1,7
MSM041B	750	2,4	7,1	4 500	0,0000870	80	112/149	35	19	70	90	6	93	2,3/3,1

<sup>1)</sup> Wartości z/bez hamulca



A w ten oto prosty sposób można zamówić serwomotor MSM:

**MSM 019 B-0300-NN-M0-CH 1**

### Wielkość montażowa

**019** = kołnierz 38 mm  
**031** = kołnierz 60 mm  
**041** = kołnierz 80 mm

### Długość montażowa (np. „B”)

### Uzwojenie

**0300** = znamionowa prędkość obrotowa 3000 min<sup>-1</sup>

### System chłodzenia

**NN** = naturalna konwekcja

### Enkoder

**M0<sup>1)</sup>** = cyfrowy enkoder obrotowy absolutny o rozdzielczości 17 bitów na obrót, 65 536 rozróżnialnych obrotów

<sup>1)</sup> funkcja enkodera absolutnego z baterią buforową

### Hamulec

**0** = bez hamulca  
**1** = z hamulcem zwalnianym elektrycznie

### Wał

**H<sup>2)</sup>** = wał gładki, bez pierścienia uszczelniającego

<sup>2)</sup> możliwość dodatkowego wyposażenia w pierścień uszczelniający

### Złącze elektryczne

**C** = przewód 220 mm ze złączem



## IndraDyn A – chłodzone powietrzem, asynchroniczne serwomotory MAD

Dzięki dużej gęstości mocy typoszereg silników MAD jest predestynowany do napędzania serwomechanizmów oraz wrzecion głównych (wałów) maszyn i urządzeń, takich jak: obrabiarki, prasy drukarskie czy urządzenia technologiczne do formowania metali.

Enkodery o dużej rozdzielczości w wersji jednoobrotowej i wieloobrotowej oraz doskonała jakość ruchu obrotowego gwarantują najwyższą precyzję obróbki. Oprócz opcji takich jak wpust na wale oraz hamulec, silniki te mogą być dostarczane ze specjalnym podzespołem łożysk dla

aplikacji wysokoobrotowych lub dla aplikacji, gdzie występują zwiększone obciążenia promieniowe.

Stopień 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





## Odporne na obciążenia i łatwe w obsłudze

- ▶ Znamionowa moc wyjściowa do 93 kW
- ▶ Stopniowane prędkości maksymalne do 11 000 obr./min
- ▶ Systemy sprzężenia zwrotnego (nadajników) dla wielorakich i różnorodnych aplikacji
- ▶ Wysokie stopień ochrony IP65, z silnikiem wentylatora
- ▶ Łatwość obsługi i serwisowania silników



A w ten oto prosty sposób można zamówić asynchroniczny serwowymotor MAD:

**MAD 100C-0100-SA-S2-A H 0-05-N 1**

### Silnik

- ▶ Wielkość montażowa (np. „100“)
- ▶ Długość montażowa (np. „C“)
- ▶ Uzwojenie (np. „0100“)

### System chłodzenia

- SA** = wentylator osiowy
- SL** = wspornik wentylatora

### Enkoder

- S2** = enkoder jednoobrotowy (EnDat) 2 048 inkrementów
  - M2** = enkoder wieloobrotowy (EnDat) 2 048 inkrementów z 4 096 obrotami absolutnymi
  - S6<sup>2)</sup>** = enkoder jednoobrotowy (EnDat) do obszarów zagrożonych wybuchem 2 048 inkrementów
  - M6<sup>2)</sup>** = enkoder wieloobrotowy (EnDat) do obszarów zagrożonych wybuchem 2 048 inkrementów o 4 096 obrotach absolutnych
  - C0** = enkoder inkrementów, 2 048 inkrementów
- <sup>2)</sup> Grupa urządzeń II 2G, zabezpieczenie przed zapłonem EEx p d IIB T3 wyłącznie w powiązaniu z opcją rodzaju chłodzenia wspornika wentylatora SL

### Przyłącze zasilania

Wtyczka<sup>1)</sup>

- A** = strona A
- B** = strona B
- L** = lewa strona
- R** = prawa strona

Gniazdo zacisków obrotowe

- E** = strona A
- H** = strona B
- G** = lewa strona
- D** = prawa strona

<sup>1)</sup> Możliwość zastosowania tylko w przypadku niektórych wielkości montażowych

### Klasa odporności na drgania

- 1** = A
- 3<sup>1)</sup>** = B
- 4<sup>1)</sup>** = C

### Łożysko

- N** = standard
- A<sup>1)</sup>** = podpora stała strona A
- H<sup>1)</sup>** = duża prędkość
- V<sup>1)</sup>** = wzmocniony

### Budowa

- 05** = montaż z kołnierzem
- 35** = montaż z kołnierzem lub ze stopami

### Hamulec

- 0** = bez hamulca
- 1** = z hamulcem zwalnianym elektrycznie
- 3<sup>1)</sup>** = z hamulcem zwalnianym elektrycznie, wzmocniony
- 5<sup>1)</sup>** = z elektr. blokowanym hamulcem

### Wykonanie wału np.

- wał gładki
- H** = bez pierścienia uszczelniającego
- G** = z pierścieniem uszczelniającym (IP65)
- F** = z uszczelką labiryntową z wpustem wału z wpustem
- Q** = bez pierścienia uszczelniającego
- P** = z pierścieniem uszczelniającym (IP65)
- R** = z uszczelką labiryntową

# IndraDyn A – dane techniczne

Silnik		Znamiono- wa prędkość obrotowa	Maksy- malna prędkość obrotowa	Nominalny moment obrotowy	Maksy- malny moment obrotowy	Znamiono- wa moc wyściowa	Prąd znamio- nowy	Moment bezwładności	Wymiary								Masa
		$n_N$ [min <sup>-1</sup> ]	$n_{Maks}$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_N$ [Nm]	$M_{Maks}$ [Nm]	$P_N$ [kW]	$I_N$ [A]	$J_R$ [kgm <sup>2</sup> ]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	Ø D [mm]	Ø E [mm]	Ø F [mm]	Ø G [mm]	H <sup>1)</sup> [mm]	m [kg]
MAD100	B-0050	500	3 000	34	75,1	1,8	5,3	0,019	192 <sup>2)</sup>	462	60	32	130	215	14	287	43
	B-0100	1 000	6 000	31	74,7	3,2	8,9	0,019	192 <sup>2)</sup>	462	60	32	130	215	14	287	43
	B-0150	1 500	9 000	30	68	4,7	12,9	0,019	192 <sup>2)</sup>	462	60	32	130	215	14	287	43
	B-0200	2 000	11 000	28	66,2	5,9	14,6	0,019	192 <sup>2)</sup>	462	60	32	130	215	14	287	43
	B-0250	2 500	11 000	25	61,5	6,5	16,2	0,019	192 <sup>2)</sup>	462	60	32	130	215	14	287	43
	C-0050	500	3 000	51	112,3	2,7	8,2	0,0284	192 <sup>2)</sup>	537	60	32	130	215	14	287	59
	C-0100	1 000	6 000	50	118,8	5,2	13,2	0,0284	192 <sup>2)</sup>	537	60	32	130	215	14	287	59
	C-0150	1 500	9 000	48	110,4	7,5	19,7	0,0284	192 <sup>2)</sup>	537	60	32	130	215	14	287	59
	C-0200	2 000	11 000	45	105,5	9,4	25,7	0,0284	192 <sup>2)</sup>	537	60	32	130	215	14	287	59
	C-0250	2 500	11 000	40	91	10,5	27,8	0,0284	192 <sup>2)</sup>	537	60	32	130	215	14	287	59
	D-0050	500	3 000	70	153,6	3,7	10,1	0,0392	192 <sup>2)</sup>	612	60	32	130	215	14	287	72
	D-0100	1 000	6 000	64	146,5	6,7	19,3	0,0392	192 <sup>2)</sup>	612	60	32	130	215	14	287	72
	D-0150	1 500	9 000	59	140,8	9,3	25,6	0,0392	192 <sup>2)</sup>	612	60	32	130	215	14	287	72
	D-0200	2 000	11 000	54	129,8	11,3	27,2	0,0392	192 <sup>2)</sup>	612	60	32	130	215	14	287	72
	D-0250	2 500	11 000	50	118,7	13,1	32,4	0,0392	192 <sup>2)</sup>	612	60	32	130	215	14	287	72
MAD130	B-0050	500	3 000	95	208,8	5	12,8	0,084	260 <sup>2)</sup>	570	110	42	250	300	18	368	100
	B-0100	1 000	6 000	100	230	10,5	26,9	0,084	260 <sup>2)</sup>	570	110	42	250	300	18	368	100
	B-0150	1 500	9 000	85	200	13,4	34,9	0,084	260 <sup>2)</sup>	570	110	42	250	300	18	368	100
	B-0200	2 000	10 000	80	187,2	16,8	43	0,084	260 <sup>2)</sup>	570	110	42	250	300	18	368	100
	B-0250	2 500	10 000	75	176,5	19,6	47,2	0,084	260 <sup>2)</sup>	570	110	42	250	300	18	368	100
	C-0050	500	3 000	140	307,9	7,3	19,7	0,108	260 <sup>2)</sup>	640	110	42	250	300	18	368	122
	C-0100	1 000	6 000	125	305	13,1	36,2	0,108	260 <sup>2)</sup>	640	110	42	250	300	18	368	122
	C-0150	1 500	9 000	117	275,2	18,4	48,9	0,108	260 <sup>2)</sup>	640	110	42	250	300	18	368	122
	C-0200	2 000	10 000	110	252,9	23	57	0,108	260 <sup>2)</sup>	640	110	42	250	300	18	368	122
	C-0250	2 500	10 000	100	250	26,2	62	0,108	260 <sup>2)</sup>	640	110	42	250	300	18	368	122
	D-0050	500	3 000	180	395,6	9,4	24,2	0,164	260 <sup>2)</sup>	770	110	42	250	300	18	368	165
	D-0100	1 000	6 000	170	417,8	17,8	43,7	0,164	260 <sup>2)</sup>	770	110	42	250	300	18	368	165
	D-0150	1 500	9 000	155	374,6	24,3	61,5	0,164	260 <sup>2)</sup>	770	110	42	250	300	18	368	165
	D-0200	2 000	10 000	150	340,7	31,4	71,3	0,164	260 <sup>2)</sup>	770	110	42	250	300	18	368	165
	D-0250	2 500	10 000	120	310	31,4	72	0,164	260 <sup>2)</sup>	770	110	42	250	300	18	368	165
MAD160	B-0050	500	3 000	220	483,9	11,5	26,1	0,25	316	748	110	55	300	350	18	420	201
	B-0100	1 000	6 000	200	520	20,9	43,5	0,25	316	748	110	55	300	350	18	420	201
	B-0150	1 500	6 000	190	440,1	29,9	61,6	0,25	316	748	110	55	300	350	18	420	201
	B-0200	2 000	6 000	160	375,3	33,5	75,8	0,25	316	748	110	55	300	350	18	420	201
	C-0050	500	3 000	240	528,2	12,6	27,6	0,311	316	838	110	55	300	350	18	420	238
	C-0100	1 000	6 000	225	530	23,6	52,9	0,311	316	838	110	55	300	350	18	420	238
	C-0150	1 500	6 000	215	496	33,8	75,3	0,311	316	838	110	55	300	350	18	420	238
	C-0200	2 000	6 000	210	494,2	44	93,9	0,311	316	838	110	55	300	350	18	420	238
MAD180	C-0050	500	3 000	325	715,5	17	38,2	0,458	320 <sup>2)</sup>	979	140	60	300	350	18	469	334
	C-0100	1 000	6 000	300	620	31,4	69	0,458	320 <sup>2)</sup>	979	140	60	300	350	18	447	334
	C-0150	1 500	6 000	270	681	42,4	88,6	0,458	320 <sup>2)</sup>	979	140	60	300	350	18	447	334
	C-0200	2 000	6 000	250	594,4	52,4	104,6	0,458	320 <sup>2)</sup>	979	140	60	300	350	18	447	334
	D-0050	500	3 000	390	857,8	20,4	39,7	0,594	320 <sup>2)</sup>	1 089	140	60	300	350	18	447	403
	D-0100	1 000	6 000	370	901,5	38,7	82,4	0,594	320 <sup>2)</sup>	1 089	140	60	300	350	18	447	403
	D-0150	1 500	6 000	340	794	53,4	107,4	0,594	320 <sup>2)</sup>	1 089	140	60	300	350	18	447	403
	D-0200	2 000	6 000	300	768,2	62,8	117,4	0,594	320 <sup>2)</sup>	1 089	140	60	300	350	18	447	403

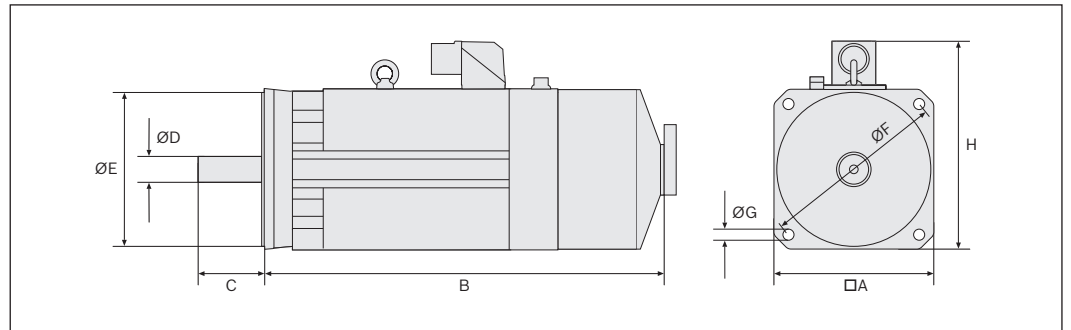
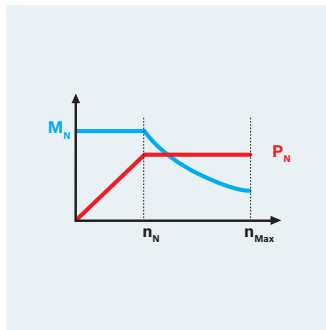
Silnik	Znamio- nowa prędkość obrotowa	Maksy- malna prędkość obrotowa	Znamio- nowy moment obrotowy	Maksy- malny moment obrotowy	Znamio- nowa moc wyjściowa	Prąd znamio- nowy	Moment bezwładności	Wymiary								Masa	
								A	B	C	Ø D	Ø E	Ø F	Ø G	H <sup>1)</sup>		
	n <sub>N</sub> [min <sup>-1</sup> ]	n <sub>Maks</sub> [min <sup>-1</sup> ]	M <sub>N</sub> [Nm]	M <sub>Maks</sub> [Nm]	P <sub>N</sub> [kW]	I <sub>N</sub> [A]	J <sub>R</sub> [kgm <sup>2</sup> ]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	Ø D [mm]	Ø E [mm]	Ø F [mm]	Ø G [mm]	H <sup>1)</sup> [mm]	[kg]	
MAD225	C-0050	500	3 000	660	1 450	34,6	72	1,65	434 <sup>2)</sup>	1 240	140	75	350	400	18	572	610
	C-0100	1 000	3 750	640	1 450	67	121	1,65	434 <sup>2)</sup>	1 240	140	75	350	400	18	572	610
	C-0150	1 500	3 750	593	1 450	93,1	174	1,65	434 <sup>2)</sup>	1 240	140	75	350	400	18	572	610

Wszystkie dane odnoszą się do wersji podstawowej silnika bez hamulca. Maksymalna prędkość obrotowa jest zależna od wersji łożyska.

<sup>1)</sup> Wysokość silnika H dla wersji ze skrzynką zaciskową, wartości dla przyłącza zasilania z wtyczką mogą odbiegać od podanych i są to następujące wartości:

MAD100 = 260 mm, MAD130 = 338 mm, MAD160 = 393 mm

<sup>2)</sup> Wymiary obudowy > rozmiar A kołnierza



## IndraDyn A – serwomotory asynchroniczne chłodzone cieczą MAF

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 tym samym, najwyższą jakość obróbki. Zastosowane sprzęgła szybkorozłączne ze zintegrowaną szczelnością upraszczają prace obsługowe i serwisowanie.

Różne opcje, takie jak hamulce, różnego rodzaju enkodery, kilka klas odporności na drgania oraz możliwość wyboru różnych wykonań wałów pozwalają na dopasowanie właściwego silnika MAF do potrzeb konkretnej aplikacji.



## Wydajność i łatwość obsługi

- ▶ Znamionowa moc wyjściowa do 120 kW
- ▶ Stopniowane prędkości maksymalne do 11 000 obr./min
- ▶ Systemy sprzężenia zwrotnego (nadajników) dla wielorakich i różnorodnych aplikacji
- ▶ Wysoki stopień ochrony IP65
- ▶ Chłodzenie cieczą ze sprzęgłem szybkozłącznym



A w ten oto prosty sposób można zamówić asynchroniczny serwomotor MAF:

### MAF 100C-0100-FQ-S2-A H 0-05-N 1

#### Silnik

- ▶ Wielkość montażowa (np. „100“)
- ▶ Długość montażowa (np. „C“)
- ▶ Uzwojenie (np. „0100“)

#### Podłączenie chłodzenia

**FQ** = złącze gwintowe

**FR** = sprzęgło szybkozłączne jest dołączone

#### Enkoder

**S2** = enkoder jednoobrotowy (EnDat)  
2 048 inkrementów

**M2** = enkoder wieloobrotowy (EnDat)  
2 048 inkrementów o 4 096 obrotach absolutnych

**S6<sup>2)</sup>** = enkoder jednoobrotowy (EnDat) do obszarów zagrożonych  
wybuchem 2 048 inkrementów

**M6<sup>2)</sup>** = enkoder wieloobrotowy (EnDat) do obszarów zagrożonych  
wybuchem 2 048 inkrementów o 4 096 obrotach  
absolutnych

**C0** = enkoder inkrementów, 2 048 inkrementów

<sup>2)</sup> Grupa urządzeń II 2G, zabezpieczenie przed zapłonem EEx p d IIB T3  
wyłącznie w powiązaniu z opcją rodzaju chłodzenia wspornik  
wentylatora SL

#### Przyłącze zasilania

Wtyczka<sup>1)</sup>

**A** = strona A

**B** = strona B

**L** = lewa strona

**R** = prawa strona

Gniazdo zacisków obrotowe

**E** = strona A

**H** = strona B

**G** = lewa strona

**D** = prawa strona

<sup>1)</sup> Możliwość zastosowania tylko w przypadku niektórych wielkości  
montażowych

#### Klasa odporności na drgania

**1** = A

**3<sup>1)</sup>** = B

**4<sup>1)</sup>** = C

#### Łożysko

**N** = standard

**A<sup>1)</sup>** = podpora stała strona A

**H<sup>1)</sup>** = duża prędkość

**V<sup>1)</sup>** = wzmocnione

#### Budowa

**05** = montaż z kołnierzem

**35** = montaż z kołnierzem lub montaż ze stopami

#### Hamulec

**0** = bez hamulca

**1** = z hamulcem zwalnianym elektrycznie

**3<sup>1)</sup>** = z hamulcem zwalnianym elektrycznie, wzmocniony

**5<sup>1)</sup>** = z elektr. blokowanym hamulcem

#### Wykonanie wału np.

wał gładki

**H** = bez pierścienia uszczelniającego

**G** = z pierścieniem uszczelniającym (IP65)

**F** = z uszczelką labiryntową z wpustem

**wał z wpustem Q** = bez pierścienia uszczelniającego

**P** = z pierścieniem uszczelniającym (IP65)

**R** = z uszczelką labiryntową

# IndraDyn A – dane techniczne

Silnik		Znamio- nowa prędkość obrotowa	Maksy- malna prędkość obrotowa	Znamio- nowy moment obrotowy	Maksy- malny moment obrotowy	Znamio- nowa moc wyściowa	Prąd znamio- nowy	Moment bezwładności	Wymiary								Masa
		$n_N$ [min <sup>-1</sup> ]	$n_{Maks}$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_N$ [Nm]	$M_{Maks}$ [Nm]	$P_N$ [kW]	$I_N$ [A]	$J_R$ [kgm <sup>2</sup> ]	A	B	C	Ø D	Ø E	Ø F	Ø G	H <sup>1)</sup>	m
MAF100	B-0050	500	3 000	50	109,7	2,6	8,5	0,019	192	382	60	38	130	215	14	287	38
	B-0100	1 000	6 000	46	110	4,8	15,2	0,019	192	382	60	38	130	215	14	287	38
	B-0150	1 500	9 000	42	101,4	6,6	18,1	0,019	192	382	60	38	130	215	14	287	38
	B-0200	2 000	11 000	38	92,4	8	23,9	0,019	192	382	60	38	130	215	14	287	38
	B-0250	2 500	11 000	33	83,6	8,6	26	0,019	192	382	60	38	130	215	14	287	38
	C-0050	500	3 000	70	153,7	3,9	12,1	0,0284	192	457	60	38	130	215	14	287	52
	C-0100	1 000	6 000	68	154	7,5	19	0,0284	192	457	60	38	130	215	14	287	52
	C-0150	1 500	9 000	66	149,5	10,4	27,9	0,0284	192	457	60	38	130	215	14	287	52
	C-0200	2 000	11 000	64	145,2	13,4	36,7	0,0284	192	457	60	38	130	215	14	287	52
	C-0250	2 500	11 000	62	138,1	16,2	40,2	0,0284	192	457	60	38	130	215	14	287	52
	D-0050	500	3 000	88	193,3	4,6	14,5	0,032	192	532	60	38	130	215	14	287	64
	D-0100	1 000	6 000	84	190	8,8	27,1	0,032	192	532	60	38	130	215	14	287	64
MAF130	D-0150	1 500	9 000	79	185,3	12,4	32,7	0,032	192	532	60	38	130	215	14	287	64
	D-0200	2 000	11 000	80	182,3	16,8	43,1	0,032	192	532	60	38	130	215	14	287	64
	D-0250	2 500	11 000	75	177,5	19,6	45,8	0,032	192	532	60	38	130	215	14	287	64
	B-0050	500	3 000	116	254,7	6,1	14,7	0,079	260	408	110	42	250	300	18	338	81
	B-0100	1 000	6 000	112	254,7	11,7	28,4	0,079	260	408	110	42	250	300	18	338	81
	B-0150	1 500	9 000	115	264	18,1	43,7	0,079	260	408	110	42	250	300	18	338	81
	B-0200	2 000	10 000	100	220	20,9	52,7	0,079	260	408	110	42	250	300	18	338	81
	B-0250	2 500	10 000	90	210	23,6	55,5	0,079	260	408	110	42	250	300	18	338	81
	C-0050	500	3 000	155	340	8,1	21	0,101	260	478	110	42	250	300	18	338	106
	C-0100	1 000	6 000	150	330	15,7	38	0,101	260	478	110	42	250	300	18	338	106
	C-0150	1 500	9 000	145	329,8	22,8	53,2	0,101	260	478	110	42	250	300	18	338	106
	C-0200	2 000	10 000	135	314,7	28,3	69,8	0,101	260	478	110	42	250	300	18	338	106
MAF160	C-0250	2 500	10 000	125	298,4	32,7	75,5	0,101	260	478	110	42	250	300	18	338	106
	D-0050	500	3 000	230	506,3	12	32,3	0,151	260	608	110	42	250	300	18	338	147
	D-0100	1 000	6 000	220	500	23	50,7	0,151	260	608	110	42	250	300	18	338	147
	D-0150	1 500	9 000	200	484,4	31,4	72,6	0,151	260	608	110	42	250	300	18	338	147
	D-0200	2 000	10 000	200	461,4	41,9	93,9	0,151	260	608	110	42	250	300	18	338	147
	D-0250	2 500	10 000	190	432,1	49,7	113	0,151	260	608	110	42	250	300	18	338	147
	B-0050	500	3 000	270	594,5	14,1	34,3	0,23	316	618	110	60	300	350	18	393	197
	B-0100	1 000	6 000	260	592,7	27,2	73,7	0,23	316	618	110	60	300	350	18	393	197
	B-0150	1 500	6 000	250	570,8	39,3	89,5	0,23	316	618	110	60	300	350	18	393	197
	B-0200	2 000	6 000	240	550,1	50,3	108,5	0,23	316	618	110	60	300	350	18	393	197
	C-0050	500	3 000	340	747,8	17,8	47,4	0,26	316	708	110	60	300	350	18	393	227
	C-0100	1 000	6 000	325	746,4	34	91,2	0,26	316	708	110	60	300	350	18	393	227
MAF180	C-0150	1 500	6 000	300	681,4	47,1	109,5	0,26	316	708	110	60	300	350	18	393	227
	C-0200	2 000	6 000	285	677,4	59,7	136	0,26	316	708	110	60	300	350	18	393	227
	C-0050	500	3 000	435	986,2	22,8	50	0,49	320 <sup>2)</sup>	792	140	60	300	350	18	449	322
	C-0100	1 000	6 000	400	957	41,9	93,9	0,49	320 <sup>2)</sup>	792	140	60	300	350	18	449	322
	C-0150	1 500	6 000	365	858,1	57,3	128,8	0,49	320 <sup>2)</sup>	792	140	60	300	350	18	449	322
	C-0200	2 000	6 000	318	739,2	66,6	154	0,49	320 <sup>2)</sup>	792	140	60	300	350	18	449	322
	D-0050	500	3 000	500	1 100,2	26,2	60,4	0,61	320 <sup>2)</sup>	902	140	60	300	350	18	449	382
	D-0100	1 000	6 000	460	1 094,5	48,2	94,8	0,61	320 <sup>2)</sup>	902	140	60	300	350	18	449	382
	D-0150	1 500	6 000	435	1 013	68,3	146,1	0,61	320 <sup>2)</sup>	902	140	60	300	350	18	449	382
	D-0200	2 000	6 000	400	1 008	83,8	168,5	0,61	320 <sup>2)</sup>	902	140	60	300	350	18	449	382



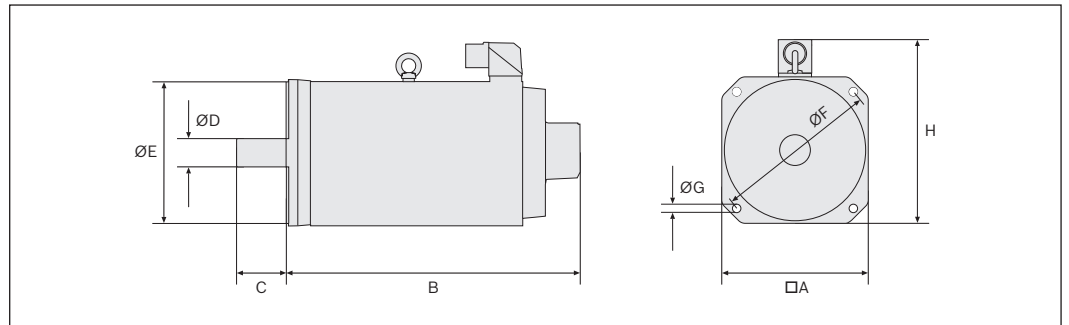
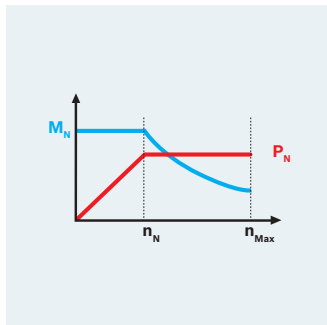
Silnik		Znamio- nowa prędkość obrotowa	Maksy- malna prędkość obrotowa	Znamio- nowy moment obrotowy	Maksy- malny moment obrotowy	Znamio- nowa moc wyjściowa	Prąd znamio- nowy	Moment bezwładności	Wymiary								Masa
		$n_N$ [min <sup>-1</sup> ]	$n_{Maks}$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_N$ [Nm]	$M_{Maks}$ [Nm]	$P_N$ [kW]	$I_N$ [A]	$J_R$ [kgm <sup>2</sup> ]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	Ø D [mm]	Ø E [mm]	Ø F [mm]	Ø G [mm]	H <sup>1)</sup> [mm]	[kg]
MAF225	C-0050	500	3 000	860	1 750	45	98	1,65	434 <sup>2)</sup>	932	140	75	350	400	18	572	587
	C-0100	1 000	3 750	820	1 750	85,9	170	1,65	434 <sup>2)</sup>	932	140	75	350	400	18	572	587
	C-0150	1 500	3 750	764	1 750	120	215	1,65	434 <sup>2)</sup>	932	140	75	350	400	18	572	587

Wszystkie dane odnoszą się do wykonania podstawowego silnika bez hamulca. Maksymalna prędkość obrotowa jest zależna od wersji łożyska.

<sup>1)</sup> Wysokość silnika H dla wersji z gniazdem zacisków, wartości do przyłącza zasilania z wyczką mogą być inne i brzmiały następująco:

MAF100 = 260 mm, MAF130 = 338 mm, MAF160 = 393 mm

<sup>2)</sup> Wymiar obudowy > wymiar kołnierza A

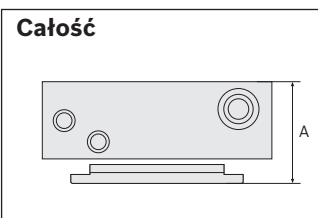
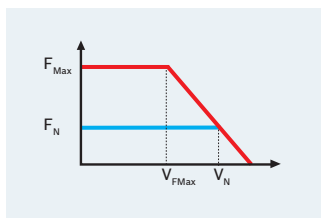
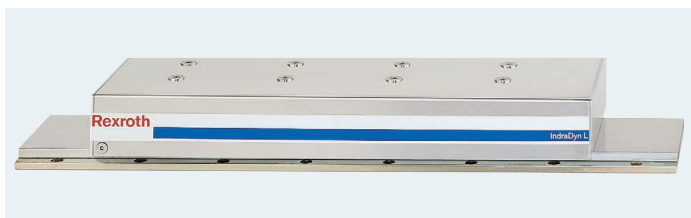


# IndraDyn L – synchroniczne silniki liniowe MLF z rdzeniem stalowym

Zwartość budowy, wysoki stopień ochrony oraz siły maksymalne o wartościach aż do 21 500 N – to własności, dzięki którym synchroniczne silniki liniowe IndraDyn są w stanie sprostać wyzwaniom stawianym przez obrabiarki.

Wziąwszy pod uwagę wyjątkowo niską pulsację działającej siły, silniki te są szczególnie przydatne w aplikacjach, w których stawiane są maksymalne wymagania w zakresie przyspieszeń dużych mas. Dzięki pełnej obudowie w postaci kapsuły, wykonanej ze stopu tytanowego stali nierdzewnej, silniki te nadają się szczególnie dobrze do zastosowań w bezpośredniej strefie obrabiarek.

Dostępne są standardowe wielkości montażowe w obudowach standardowych lub z powłokami termicznymi, umożliwiającymi minimalne przekazywanie ciepła do maszyny. Kombinacja kilku silników liniowych – zarówno w układzie szeregowym, jak i równoległym – prowadzi do całkowicie nowych koncepcji maszyn pozwalających na znaczne zwiększenie siły wymaganej do obróbki.



A w ten oto prosty sposób można zamówić synchroniczne silniki liniowe IndraDyn L:

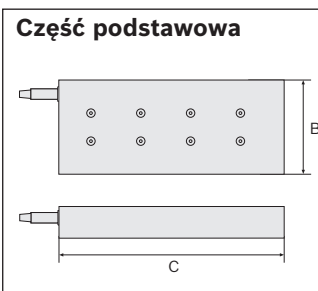
**MLP140C-0170-F S-N0CN-NNNN**

Silnik

Klasa odporności na drgania

S = standardowa obudowa

T = powłoka termiczna



A w ten oto prosty sposób można zamówić synchroniczne silniki liniowe IndraDyn L:

**MLS 140S-3A-150-NNNN**

Silnik

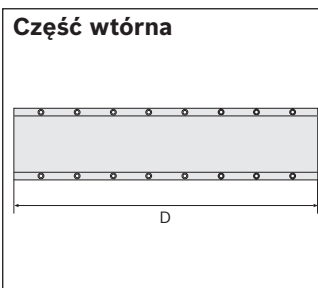
Długość segmentu D

Wielkość montażowa (np. „140”)

0150 = 150 mm

0450 = 450 mm

0600 = 600 mm



## Wysoka dynamika i dokładność

- Siła maksymalna do 21 500 N
- Stopniowe prędkości nominalne do 500 m/min
- Kompaktowe wymiary
- Pełna osłona ze stali nierdzewnej IP65
- Minimalna emisja ciepła dzięki chłodzeniu cieczą



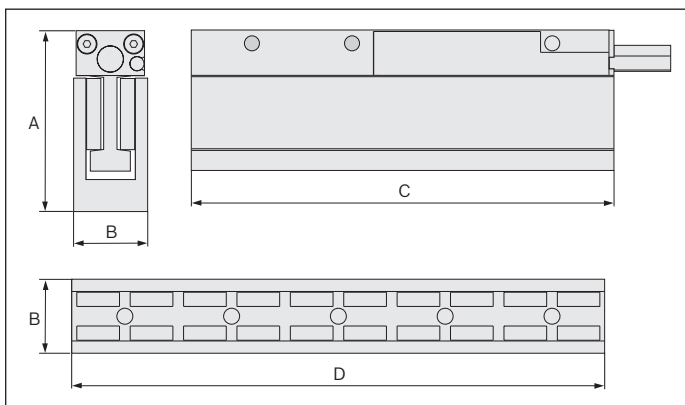
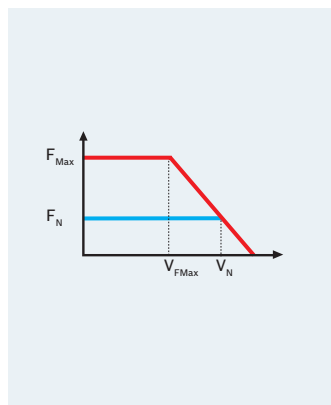
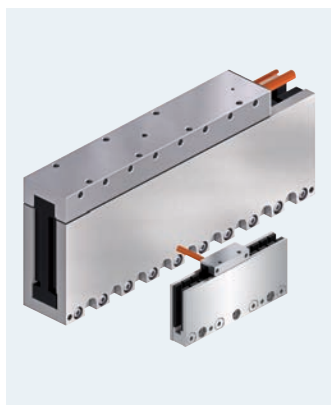
Silnik								Standardowa obudowa			Powłoka termiczna				
		Stała siła nominalna	Siła maksymalna	Prędkość nominalna	Prędkość maksymalna przy F Max	Prąd znamionowy	Prąd maksymalny				Masa części podstawowej				Masa części podstawowej
		F <sub>N</sub> [N]	F <sub>Maks</sub> [N]	v <sub>N</sub> [m/min]	v <sub>F Maks</sub> [m/min]	I <sub>N</sub> [A]	I <sub>Maks</sub> [A]	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	3,8	18	61,4	100	210	4,7	73,9	108	235	6,1
	B-0150	370	1 150	300	150	3,9	18,7	61,4	100	285	6,1	73,9	108	310	8,1
	B-0250	370	1 150	400	250	5,6	28,3	61,4	100	285	6,1	73,9	108	310	8,1
	B-0300	370	1 150	500	300	6,3	36,9	61,4	100	285	6,1	73,9	108	310	8,1
MLP070	A-0150	550	2 000	200	150	4,5	29,6	61,4	130	285	8,4	73,9	138	310	10,9
	A-0220	550	2 000	360	220	6,1	40,5	61,4	130	285	8,4	73,9	138	310	10,9
	A-0300	550	2 000	450	300	8	42	61,4	130	285	8,4	73,9	138	310	10,9
	B-0100	820	2 600	200	100	4,6	23,6	61,4	130	360	10,4	73,9	138	385	13,4
	B-0120	820	2 600	220	120	5,9	42,8	61,4	130	360	10,4	73,9	138	385	13,4
	B-0150	820	2 600	260	150	7,3	56,8	61,4	130	360	10,4	73,9	138	385	13,4
	B-0250	820	2 600	400	250	10,4	57,1	61,4	130	360	10,4	73,9	138	385	13,4
	B-0300	820	2 600	450	300	11,6	67,7	61,4	130	360	10,4	73,9	138	385	13,4
	C-0120	1 200	3 800	180	120	9,2	56,9	61,4	130	510	14,5	73,9	138	535	18,4
	C-0150	1 200	3 800	250	150	11	65,9	61,4	130	510	14,5	73,9	138	535	18,4
	C-0240	1 200	3 800	350	240	15,6	107,9	61,4	130	510	14,5	73,9	138	535	18,4
	C-0300	1 200	3 800	450	300	18,4	106,7	61,4	130	510	14,5	73,9	138	535	18,4
MLP100	A-0090	1 180	3 750	150	90	5,9	34,2	61,4	160	360	13,5	73,9	168	385	17
	A-0120	1 180	3 750	190	120	7,4	40,5	61,4	160	360	13,5	73,9	168	385	17
	A-0150	1 180	3 750	220	150	9,2	50,8	61,4	160	360	13,5	73,9	168	385	17
	A-0190	1 180	3 750	290	190	11,9	69,2	61,4	160	360	13,5	73,9	168	385	17
	B-0120	1 785	5 600	190	120	12,2	71,2	61,4	160	510	18,7	73,9	168	535	23,3
	B-0250	1 785	5 600	350	250	24,1	142,6	61,4	160	510	18,7	73,9	168	535	23,3
	C-0090	2 310	7 150	170	90	12,1	83,6	61,4	160	660	24	73,9	168	685	29,7
	C-0120	2 310	7 150	190	120	15	84,9	61,4	160	660	24	73,9	168	685	29,7
MLP140	C-0190	2 310	7 150	290	190	24,2	147,1	61,4	160	660	24	73,9	168	685	29,7
	A-0120	1 680	5 200	190	120	12,1	70,8	61,4	200	360	17	73,9	208	385	21,2
	B-0090	2 415	7 650	160	90	14	79,3	61,4	200	510	24,5	73,9	208	535	30,1
	B-0120	2 415	7 650	190	120	17,8	103,8	61,4	200	510	24,5	73,9	208	535	30,1
	C-0050	3 150	10 000	110	50	14,6	78,6	61,4	200	660	32	73,9	208	685	38,9
	C-0120	3 150	10 000	190	120	20,7	122,9	61,4	200	660	32	73,9	208	685	38,9
	C-0170	3 150	10 000	250	170	28,5	137,8	61,4	200	660	32	73,9	208	685	38,9
MLP200	C-0350	3 150	10 000	400	350	47,1	231,1	61,4	200	660	32	73,9	208	685	38,9
	A-0090	2 415	7 450	170	90	12,9	69,6	61,4	260	360	23	73,9	268	385	28,3
	A-0120	2 415	7 450	190	120	14,8	81,3	61,4	260	360	23	73,9	268	385	28,3
	B-0040	3 465	10 900	100	40	13,8	74,2	61,4	260	510	33	73,9	268	535	40
	B-0120	3 465	10 900	190	120	21,8	128,6	61,4	260	510	33	73,9	268	535	40
	C-0090	4 460	14 250	170	90	22,9	117,9	61,4	260	660	42	73,9	268	685	50,7
	C-0120	4 460	14 250	190	120	28,4	165,6	61,4	260	660	42	73,9	268	685	50,7
	C-0170	4 460	14 250	220	170	35,6	162,6	61,4	260	660	42	73,9	268	685	50,7
	D-0060	5 560	17 750	140	60	25,2	126,2	61,4	260	810	51	73,9	268	835	61,3
	D-0100	5 560	17 750	180	100	44,8	204,4	61,4	260	810	51	73,9	268	835	61,3
MLP300	D-0120	5 560	17 750	190	120	47,5	201,5	61,4	260	810	51	73,9	268	835	61,3
	A-0090	3 350	11 000	160	90	17,2	99,3	–	–	–	–	87	368	385	40,8
	A-0120	3 350	11 000	190	120	21,6	129,9	–	–	–	–	87	368	385	40,8
	B-0070	5 150	16 300	140	70	28,4	141,9	–	–	–	–	87	368	535	58,3
	B-0120	5 150	16 300	190	120	38,2	223,5	–	–	–	–	87	368	535	58,3
	C-0060	6 720	21 500	110	60	29,6	143,1	–	–	–	–	87	368	685	74,9
	C-0090	6 720	21 500	150	90	35,8	205	–	–	–	–	87	368	685	74,9

Wszystkie dane dotyczą pracy przy chłodzeniu cieczą i przy zasilaniu w napięcie obwodu prądu stałego 540 V

# IndraDyn L – synchroniczne silniki liniowe nie zawierające rdzenia stalowego MCL

Silniki liniowe bez rdzenia stalowego MCL pozycjonują małe masy wyjątkowo precyzyjnie i z maksymalną synchronizacją. Różnicę pomiędzy wariantem części podstawowej zawierającym rdzeń stalowy stanowi konstrukcja maszyny typu pick-and-place nie zawierająca stali z całkowicie odlanym, trójfazowym uzwojeniem miedzianym. Część wtórna o kształcie litery U zawiera magnesy stałe i obejmuje część podstawową. Dzięki tej budowie pomiędzy częścią pierwotną a częścią wtórną nie występują ani siły przyciągania, ani też siły ryglowania, a stała siłowa jest liniowa. Te aspekty w kombinacji ze względnie małą poruszaną masą części podstawowej pozwalają na bardzo dużą dynamikę przy równoczesnej dużej precyzji. Kompaktowa konstrukcja umożliwia różne poziomy mocowania części podstawowej i części wtórnej i daje konstrukcji maksymalnie możliwą wolną przestrzeń. Opcjonalnie silniki liniowe są wyposażone w jednostkę Halla służącą do wykrywania pozycji dla pierwszej komutacji.

Typowe możliwości zastosowania silników liniowych bez rdzenia stalowego to aplikacje, w których małe masy muszą być bardzo dokładnie poruszane z maksymalnie możliwymi szybkościami taktowania. Do tego zaliczają się między innymi automaty do produkcji płytek drukowanych w technice półprzewodnikowej. Bardzo wysoka jakość synchronizacji silników sprawia, że są one również predestynowane do użycia w maszynach pomiarowych i maszynach kontrolnych.



A w ten oto prosty sposób można zamówić synchroniczne silniki liniowe IndraDyn L:

**MCP 040C-V070-NI-NO CN-NNNN**

## Silnik (część podstawowa)

- ▶ Wielkość montażowa (np. „040“)
- ▶ Długość montażowa (np. „C“)
- ▶ Uzwojenie (np. „070“)

## Jednostka Halla

**NO** = bez jednostki Halla

**LO** = cyfrowa jednostka Halla<sup>1)</sup>

**L1** = analogowa jednostka Halla<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Możliwość zastosowania tylko w przypadku wielkości montażowych MCP020-MCP070

**MCS 040-3S-0120-NNNN**

## Silnik (część wtórna)

Wielkość montażowa (np. „040“)

## Długość segmentu D

przy MCS015:	<b>0120</b> = 120 mm
<b>0066</b> = 66 mm	<b>0180</b> = 180 mm
<b>0099</b> = 99 mm	<b>0300</b> = 300 mm

## Silnik liniowy bez rdzenia stalowego

- ▶ Siła maksymalna do 3 320 N
- ▶ Prędkość maksymalna do 1 400 m/min
- ▶ Doskonała współbieżność, bez sił ryglowania
- ▶ Znikomy ciężar własny, duże przyspieszenie i dynamika
- ▶ Łatwa integracja dzięki różnym poziomom mocowania



Typ		Stała siła nominalna	Siła maksymalna	Prędkość nominalna	Prędkość maksymalna przy F Maks	Prąd znamionowy	Prąd maksymalny	Wymiary			Masa części podstawowej
		$F_N$ [N]	$F_{Max}$ [N]	$V_N$ [m/min]	$V_{FMax}$ [m/min]	$I_N$ [A]	$I_{Max}$ [A]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	m [kg]
MCP015	A-L040	6	24	600	90	1,3	5,2	51	14,8	34	0,04
	B-L040	12	48	560	170	2,4	9,6	51	14,8	67	0,06
MCP020	B-V180	26	104	560	200	0,8	3,2	52	20,8	127	0,18
	B-V720	26	104	1 100	690	1,4	5,6	52	20,8	127	0,18
	C-V180	40	160	590	150	1,3	5,2	52	20,8	187	0,28
	C-V720	40	160	1 110	680	2,2	8,8	52	20,8	187	0,28
	D-V180	56	224	620	190	1,9	7,6	52	20,8	247	0,38
	D-V720	56	224	1 220	760	3,5	14	52	20,8	247	0,38
MCP030	B-V180	48	192	510	180	1,3	5,2	67	25	127	0,34
	B-V390	48	192	680	400	1,6	6,4	67	25	127	0,34
	C-V180	74	296	460	170	1,8	7,2	67	25	187	0,52
	C-V390	74	296	630	370	2,4	9,6	67	25	187	0,52
	D-V180	105	420	440	180	2,5	10	67	25	247	0,7
	D-V390	105	420	660	380	3,5	14	67	25	247	0,7
MCP040	B-V070	73	292	290	80	1,2	4,8	86,4	34,3	127	0,56
	B-V300	73	292	530	290	1,9	7,6	86,4	34,3	127	0,56
	C-V070	108	432	290	60	1,7	6,8	86,4	34,3	187	0,81
	C-V300	108	432	530	310	2,9	11,6	86,4	34,3	187	0,81
	E-V070	183	732	280	60	2,9	11,6	86,4	34,3	307	1,26
	E-V300	183	732	510	260	4,7	18,8	86,4	34,3	307	1,26
	G-V070	258	1 032	260	50	3,9	15,6	86,4	34,3	427	1,71
	G-V300	258	1 032	500	290	6,6	26,4	86,4	34,3	427	1,71
MCP070	C-V050	215	860	180	50	2,2	8,8	124	49,5	187	1,5
	C-V300	215	860	490	340	5,1	20,4	124	49,5	187	1,5
	D-V050	286	1 144	180	50	2,8	11,2	124	49,5	247	1,95
	D-V300	286	1 144	460	280	6,4	25,6	124	49,5	247	1,95
	F-V050	428	1 712	210	70	4,6	18,4	124	49,5	367	2,85
	F-V300	428	1 712	460	290	9,2	36,8	124	49,5	367	2,85
	M-V050	830	3 320	200	60	9	36	124	49,5	727	5,9
	M-V230	830	3 320	370	230	15,7	62,8	124	49,5	727	5,9

Wszystkie dane dotyczą eksploatacji z napięciem obwodu prądu stałego 300 V (dla MCL015 obowiązuje 48 V) i optymalnym podłączeniem termicznym.

# IndraDyn T – synchroniczne silniki momentowe MBT

Silniki momentowe IndraDyn T są silnikami do zabudowy, chłodzonymi cieczą i zostały zoptymalizowane do osiągania najwyższych momentów obrotowych, aż do 13 800 Nm.

Składają się one ze stojana z trójfazowym uzwojeniem oraz wirnika z magnesami stałymi.

Typowe dziedziny zastosowania tych silników obejmują układy bezpośredniego napędu stołów obrotowych lub osi wahliwych w ośrodkach obróbki materiałów. Stanowią one także 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 specjalnych. Opcja „płaszcz chłodzący” stojanów MST zawiera płaszcz chłodzący z zamkniętym obiegiem chłodzącym, kołnierzem montażowym i złączem elektrycznym w postaci gniazda zacisków lub wtyczki. Tylna ściana płaszcza jest otwarta, wirnik jest połączony za pomocą wału i łożysk od strony maszyny. To zapewnia użytkownikowi optymalne połączenie rozwiązań standardowych i swobodę podczas łączenia bezpośredniej techniki napędowej oraz korzyści ekonomiczne dzięki mniejszym nakładom konstrukcyjnym i koncepcji montażowej przyjaznej dla obsługi.



A tak łatwo można zamówić  
silnik momentowy IndraDyn T:

**MST 530B-0070-FT-N0 CN-NNNN**

## Stojan

### Silnik (stojan)

- Wielkość montażowa (np. „530”)
- Długość montażowa (np. „B”)
- Uzwojenie (np. „0070”)

### System chłodzenia cieczą

**FT** = otwarty płaszcz chłodzący

**FH** = zamknięty płaszcz chłodzący do montażu z kołnierzem

## Wyprowadzenie przyłącza zasilania

**CN** = osiowe, po stronie o większej średnicy Ø

**SN** = osiowe, po stronie o mniejszej średnicy Ø

**RN<sup>1)</sup>** = promieniowe, po stronie o większej średnicy Ø

**KR<sup>1)</sup>** = skrzynka zaciskowa

**PU<sup>1)</sup>** = wtyczka obrotowa

<sup>1)</sup> zależnie od wielkości montażowej

A tak łatwo można zamówić  
silnik momentowy IndraDyn T:

**MRT 530B-3A-0410-NNNN**

## Wirnik

### Silnik (wirnik)

- Wielkość montażowa (np. „530”)
- Długość montażowa (np. „B”)

## Wewnętrzna średnica wirnika

Możliwe jest dostarczenie wirników o różnych średnicach.



## Silne i bezpośrednie

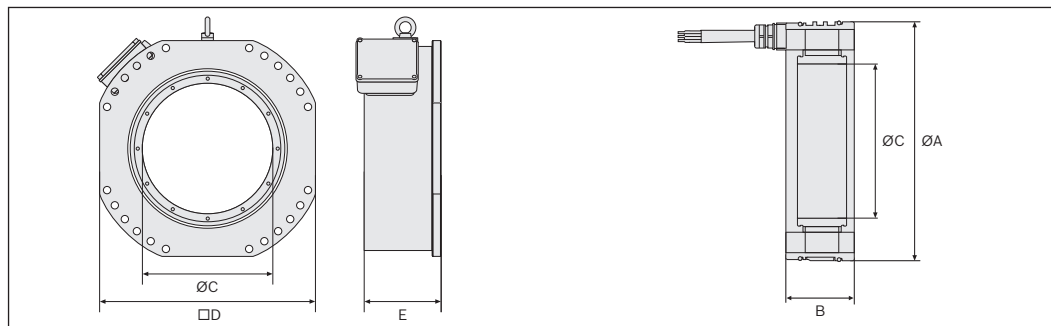
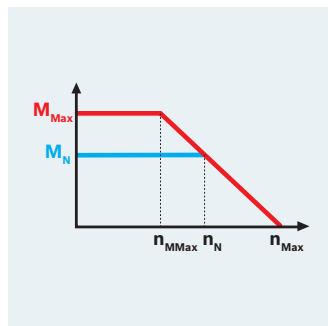
- Maksymalne momenty obrotowe do 13 800 Nm
- Pełny moment obrotowy nawet w stanie zatrzymania
- Wyjątkowo wysoka przeciążalność
- Opcjonalnie z obudową kołnierkową
- Łatwość montażu



Silnik		Znamionowy moment obrotowy	Maksymalny moment obrotowy	Prędkość obrotowa z $M_{Maks}$	Znamionowa prędkość obrotowa	Prąd znamionowy	Prąd maksymalny	Moment bezwładności (wirnik) <sup>1)</sup>	Wymiary					Masa <sup>2)</sup>
		$M_N$ [Nm]	$M_{Maks}$ [Nm]	$n_{Maks}$ [min <sup>-1</sup> ]	$n_N$ [min <sup>-1</sup> ]	$I_N$ [A]	$I_{Maks}$ [A]	$J_R$ [kgm <sup>2</sup> ]	Ø A [mm]	B [mm]	Ø C [mm]	Ø D [mm]	E [mm]	m [kg]
MST130	A-0200	9	15	900	2 000	7,5	16	0,0008	150	63	60	–	–	2,4/0,65
	C-0050	25	40	225	500	7,5	12	0,0018	150	103	60	–	–	5,1/1,5
	C-0200	25	40	900	2 000	15,2	38	0,0018	150	103	60	–	–	5,1/1,5
	E-0020	42	65	90	200	7,5	12	0,0029	150	143	60	–	–	7,7/2,2
MST160	A-0050	35	90	180	500	6,5	20	0,0059	180	95	80	–	–	5,6/2,4
	C-0050	70	180	180	500	13	40	0,0108	180	145	80	–	–	9,6/4,3
	E-0050	105	270	180	500	19,5	60	0,0158	180	195	80	–	–	13,9/6,2
MST210	A-0027	50	100	100	270	7	25	0,012	230	75	120	260	140	7,2/3
	C-0027	120	250	100	270	13	50	0,023	230	120	120	260	185	11,5/4,8
	C-0050	120	250	200	500	25	100	0,023	230	120	120	260	185	11,5/4,8
	D-0070	150	300	270	700	32	120	0,027	230	150	120	260	215	13,8/5,8
MST290	E-0027	240	500	100	270	24	90	0,042	230	195	120	260	260	18,8/7,8
	B-0018	220	460	70	180	14,8	60	0,08	310	105	200	385	172	13,5/6,2
	D-0002	350	700	10	25	6,3	25	0,11	310	135	200	385	202	20/9
	D-0004	350	700	17	45	10,4	30	0,11	310	135	200	385	202	20/9
	D-0018	350	700	70	180	26	100	0,11	310	135	200	385	202	20/9
	E-0004	575	1 150	16	40	12,5	50	0,17	310	195	200	385	262	25,1/11,6
MST360	E-0018	575	1 150	70	180	35	125	0,17	310	195	200	385	262	25,1/11,6
	B-0006	375	760	145	60	8,8	20	0,19	385	120	260	450	195	23/9,8
	B-0018	375	900	70	180	20	70	0,19	385	120	260	450	195	23/9,8
	D-0009	525	1 150	180	90	12	31	0,27	385	150	260	450	225	28,8/13,5
	D-0012	525	1 150	45	120	16,5	60	0,27	385	150	260	450	225	28,8/13,5
	D-0018	525	1 150	70	180	28	100	0,27	385	150	260	450	225	28,8/13,5
MST450	E-0018	875	1 900	70	180	42	141	0,44	385	210	260	450	285	40,3/20,9
	B-0012	540	1 200	45	120	22	70	0,45	480	120	350	570	200	31/13
	D-0006	810	1 800	25	60	18,8	50	0,64	480	150	350	570	230	38,7/17,9
	D-0012	810	1 800	45	120	33	100	0,64	480	150	350	570	230	38,7/17,9
	E-0006	1 400	3 250	25	60	32	88	1,01	480	210	350	570	290	54,2/27,7
	E-0012	1 400	3 250	45	120	46	125	1,01	480	210	350	570	290	54,2/27,7
MST530	B-0010	800	1 800	45	100	28,6	71	0,92	565	120	410	645	200	36/22
	C-0010	1 200	2 700	40	100	31,2	88	1,25	565	150	410	645	230	45/27,5
	E-0010	2 100	4 700	40	100	64	212	1,92	565	210	410	645	290	63/38,5
	G-0006	4 200	9 200	25	60	76	240	3,84	565	370	410	645	455	144/77
	G-0007	4 200	9 200	28	70	96	305	3,84	565	370	410	645	455	144/77
	G-0010	4 200	9 200	130	100	117	350	3,84	565	370	410	645	455	144/77
	L-0003	6 300	11 000	68	30	57,8	120	5,76	565	520	410	645	605	205/115
	L-0006	6 300	13 800	25	60	120	380	5,76	565	520	410	645	605	205/115
	L-0007	6 300	13 800	28	70	133	420	5,76	565	520	410	645	605	205/115

Wszystkie dane dotyczą pracy przy chłodzeniu cieczą i przy zasilaniu w napięcie obwodu prądu stałego 540 V

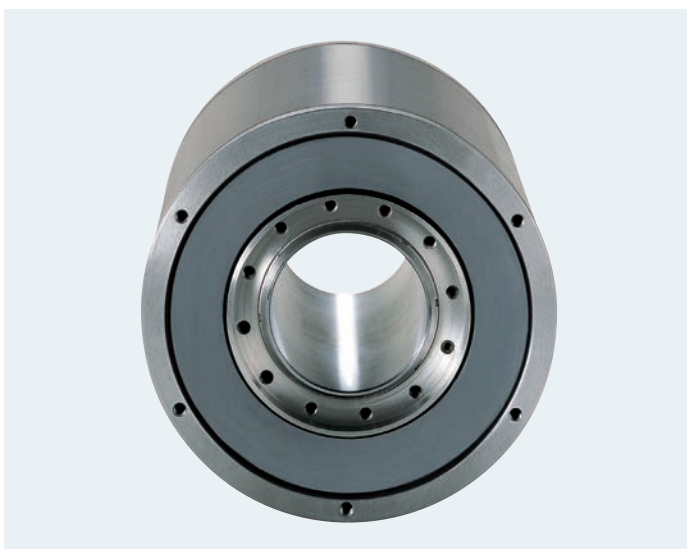
<sup>1)</sup> W zależności od wersji wirnika; <sup>2)</sup> Stojan/wirnik w wykonaniu z otwartym płaszczem chłodzącym



# IndraDyn H – wysokoobrotowe silniki synchroniczne MBS

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 silniki wrzecionowe 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 stopniowe połączenia włączane z odpowiednimi połączeniami hydraulicznymi.



A w ten oto prosty sposób można zamówić wysokoobrotowy silnik IndraDyn H:

**MSS 182A-0100-FA-N0CN-NNNN**

## Stojan

### Silnik (stojana)

- ▶ Wielkość montażowa (np. „182”)
- ▶ Długość montażowa (np. „A”)
- ▶ Uzwojenie (np. „0100”)

A w ten oto prosty sposób można zamówić wysokoobrotowy silnik IndraDyn H:

**MRS 182A-1N-0075-NNNN**

## Wirnik

### Silnik (wirnik)

- ▶ Wielkość montażowa (np. „182”)
- ▶ Długość montażowa (np. „A”)

### Wewnętrzna średnica wirnika

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

### Wersja wirnika

**1N** = z gładkim otworem

**2N** = stopniowe połączenia włączane z połączeniem hydraulicznym

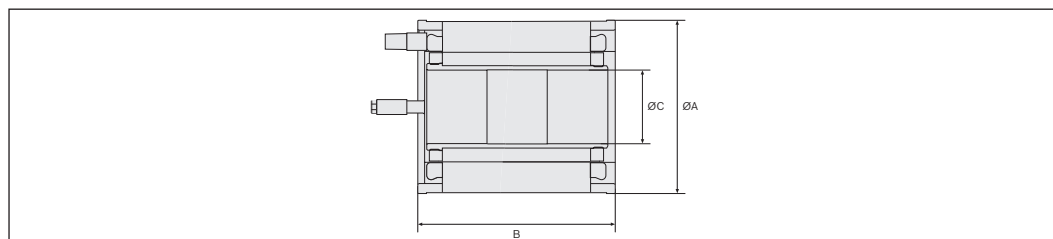
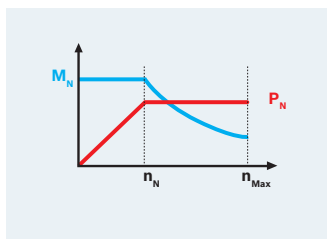
## Wysoka dynamika i dokładność

- Maksymalny moment obrotowy do 4 500 Nm
- Maksymalna prędkość obrotowa do 22 500 obr./min
- Szeroki zakres wartości mocy
- Zintegrowany układ chłodzenia
- Prosty sposób zamontowania w maszynie



Typ		Prędkość znamionowa	Prędkość maksymalna	Moment znamionowy	Moment maksymalny	Moc znamionowa	Prąd znamionowy	Prąd maks.	Moment bezw- ładności <sup>1)</sup>	Ø A	B	Ø C	Masa <sup>2)</sup>
		nN [min <sup>-1</sup> ]	nMaks [min <sup>-1</sup> ]	M <sub>N</sub> [Nm]	MMaks [Nm]	P <sub>N</sub> [kW]	I <sub>N</sub> [A]	I <sub>Maks</sub> [A]	J [kgm <sup>2</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
MSS102	B-0800	8 000	22 500	10,7	36,7	8,96	16,9	52	0,003	120	156	46	5,8/2,1
	D-0800	8 000	22 500	20	45	16,8	24	69	0,004	120	206	46	7,2/3,1
	F-0300	3 000	18 000	32	75	10,1	15,3	35	0,006	120	306	46	11,2/5,1
	F-0800	8 000	22 500	26	68	21,8	43	100	0,006	120	306	46	11,2/5,1
MSS142	B-0700	7 000	19 000	27,5	67	20,2	45	100	0,011	160	181	58	9,6/4,2
	D-0700	7 000	19 000	40,5	90	29,7	65	140	0,014	160	231	58	16/6,5
	F-0700	7 000	19 000	53	113	38,9	84	180	0,017	160	281	58	21/8,3
MSS162	B-0400	4 000	16 500	50	115	20,9	42	110	0,014	180	206	68	22/6,9
	D-0400	4 000	16 500	70	160	29,3	64	170	0,018	180	256	68	28,1/8,8
	F-0310	3 100	15 500	90	200	29,2	64	170	0,022	180	306	68	28,2/10,6
	J-0200	2 000	10 000	120	275	25,1	50	130	0,028	180	381	68	46,1/13,4
MSS182	A-0100	1 000	6 000	12	30	1,25	3,7	11	0,009	200	82	85	6,9/2,7
	A-0250	2 500	12 000	12	30	3,1	5	15	0,009	200	82	85	6,9/2,7
	B-0280	2 800	12 000	100	230	29,3	64	170	0,031	200	232	85	32,1/9,6
	D-0260	2 600	12 000	140	320	38,1	71	200	0,039	200	282	85	38,9/11,8
	F-0200	2 000	12 000	200	450	41,9	71	200	0,053	200	382	85	43,5/16,3
MSS202	A-0200	2 000	11 000	105	270	22	45	130	0,05	220	215	96	25/12,8
	B-0150	1 500	8 200	141	353	22,2	46	128	0,064	220	265	96	40,7/16,2
	B-0210	2 100	11 500	128	320	28,1	52	144	0,064	220	265	96	40,7/16,2
	D-0170	1 700	9 300	163	407	29	53	147	0,077	220	315	96	37,6/19,6
	D-0360	3 600	12 500	136	333	51,3	102	197	0,077	–	315	–	37,6/19,6
	F-0120	1 200	6 600	194	484	24,3	45	125	0,104	220	415	96	63,7/26,9
	B-0100	1 000	6 000	250	575	26,2	68	180	0,119	270	275	110	66,7/22,5
MSS242	D-0070	700	4 200	375	860	27,5	49,5	180	0,167	270	375	110	92,3/31,7
	F-0060	600	3 600	425	970	26,7	68	180	0,193	270	425	110	105,1/36,5
	B-0065	650	3 000	400	900	27,2	71	200	0,268	300	330	135	90,4/35,5
MSS272	B-0080	800	3 200	400	900	33,5	82	250	0,268	300	330	135	90,4/35,5
	D-0050	500	2 200	525	1 200	27,5	71	200	0,335	300	405	135	112,3/44,5
	F-0040	400	1 800	650	1 500	27,2	71	200	0,403	300	465	135	134,2/53,5
	B-0035	350	1 500	650	1 550	23,8	62,5	170	0,617	340	380	170	128,7/55,0
MSS312	D-0028	280	1 200	820	1 950	24	59,5	160	0,751	340	455	170	154,1/67,4
	D-0060	600	2 400	820	1 950	51,5	93,2	250	0,751	340	455	170	154,1/67,4
	F-0028	280	1 200	975	2 275	28,6	62	180	0,885	340	530	170	179,5/79,5
	H-0025	250	1 100	1 125	2 750	29,5	62	180	1,064	340	630	170	215/95,6
	H-0085	850	3 400	1 100	2 750	97,9	197	570	1,064	340	630	170	215/95,6
	B-0025	250	1 000	1 375	2 875	36	85	250	1,525	405	430	240	178,5/77,6
MSS382	D-0020	200	800	1 775	3 700	37,2	101	250	1,911	405	530	240	242,7/97,2
	F-0018	180	720	2 170	4 500	40,9	83,6	250	2,296	405	630	240	262,1/116,8
MSS482	A-0200	2 000	4 000	120	275	25,1	40	210	0,604	510	115	345	59/16,2

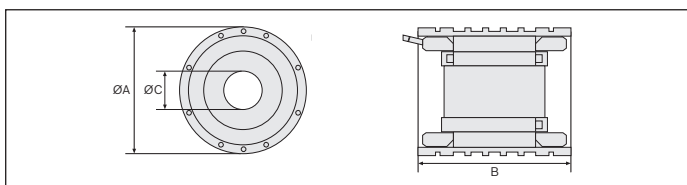
Wszystkie dane dotyczą pracy przy chłodzeniu cieczą i przy zasilaniu z napięciem obwodu prądu stałego 540 V DC. Podana maks. prędkość obrotowa jest osiągnięta przy napięciu obwodu prądu stałego 750 V. <sup>1)</sup> W zależności od wykonania wirnika; <sup>2)</sup> Stojan/wirnik o maks. możliwej średnicy wewnętrznej wirnika



# 1MB – wysokoobrotowe silniki asynchroniczne

Chłodzone cieczą silniki do zabudowy 1MB są bezobsługowymi silnikami o wysokiej gęstości mocy. Do różnych wymagań co do mocy i warunków montażowych dostępnych jest 9 rozmiarów silnika o różnych długościach i średnicach.

Obszarami zastosowania tych silników są przede wszystkim wrzeciona główne obrabiarek CNC i kompleksowe centra obróbki. Te silniki wyróżniają się doskonałą równomiernością pracy i perfekcyjną jakością serwo w zastosowaniach osi C, nacinaniu gwintu i pozycjonowaniu wrzeciona.



A w ten oto prosty sposób można zamówić asynchroniczny silnik do zabudowy 1 MB:

**1MS 310B-6B-A2 / S010**

## Stojan

### Silnik (stojana)

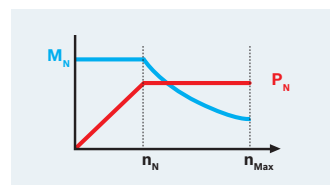
- ▶ Wielkość montażowa (np. „310”)
- ▶ Długość montażowa (np. „B”)
- ▶ Uzwojenie (np. „6B”)

## Wersja specjalna

**S010** = zintegrowanych jest kilka czujników temperatury (termistor, termistor PTC, przełącznik temperaturowy)

## Złącze elektryczne

- 1** = Przewody po stronie stojana z większą średnicą zewnętrzną
- 2** = Przewody po stronie stojana z mniejszą średnicą zewnętrzną



A w ten oto prosty sposób można zamówić asynchroniczny serwomotor 1 MB:

**1MR 310B-A094**

## Wirnik

### Silnik (wirnik)

- ▶ Wielkość montażowa (np. „310”)
- ▶ Długość montażowa (np. „B”)

## Wewnętrzna średnica wirnika

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

## Wersja wirnika

Np. stopniowe połączenia włączane z połączeniem hydraulicznym

## Mocne i niezawodne

- Znamionowe momenty obrotowe do 875 Nm
- Maksymalna prędkość obrotowa do 20 000 obr./min
- Duża przepustowość wrzeciona
- Doskonała równomierność pracy
- Prosta integracja z maszyną



Silnik		Znamionowa prędkość obrotowa	Maksymalna prędkość obrotowa	Znamionowy moment obrotowy	Znamionowa moc wyjściowa	Prąd znamionowy	Moment bezwładności <sup>3)</sup>	Wymiary			Masa <sup>2)</sup>
		$n_N$ [min <sup>-1</sup> ]	$n_{Maks}$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_N$ [Nm]	$P_N$ [kW]	$I_N$ [A]	$J_R$ [kgm <sup>2</sup> ]	Ø A [mm]	B [mm]	Ø C <sup>1)</sup> [mm]	m [kg]
1MS105	N-4A	4 500	15 000	15	7	29	0,0033	120	350	40,5	11,2/2,8
	N-4B	2 400	12 000	22	5,5	16,4	0,0033	120	350	40,5	11,2/2,8
1MS140	B-4A	7 500	20 000	7	5,5	18	0,0044	160	150	45	5,3/3,3
	B-4B	5 000	20 000	7	3,7	25	0,0044	160	150	45	5,3/3,3
	D-4B	4 000	16 000	14	6	43	0,0061	160	190	45	8,2/4,5
	F-4A	3 000	15 000	24	7,5	43	0,0082	160	240	45	11,8/6,1
	H-4B	3 000	15 000	34	10,5	58	0,0103	160	290	45	15,5/7,3
	H-4C	3 000	12 000	16	5	36	0,0084	180	160	60	6,8/5,3
1MS160	D-4B	3 000	12 000	32	10	48	0,0121	180	205	60	11,1/7,3
	D-4B	2 000	8 000	32	6,7	23,8	0,0121	180	205	60	11,1/7,3
	E-4B	1 000	4 000	33	3,5	19	0,0149	180	240	60	14,4/9,4
	F-4A	3 000	12 000	48	15	74	0,0161	180	255	60	15,8/10,2
	F-4B	3 000	12 000	48	15	45	0,0161	180	255	60	15,8/10,2
	F-4D	2 500	10 000	48	12,5	23,2	0,0161	180	255	60	15,8/10,2
	H-4A	3 000	12 000	64	20	58	0,0201	180	310	60	21/9,8
	N-4A	3 000	12 000	89	28	75	0,0267	180	385	60	28,1/12,7
	N-4B	2 000	8 000	89	18,6	60	0,0267	180	385	60	28,1/12,7
	N-4C	1 500	6 000	89	14	26	0,0267	180	385	60	28,1/12,7
	C-4A	1 500	6 000	57	9	50	0,041	220	240	66	21/15
	D-4B	1 500	6 000	85	13,5	48	0,037	220	295	66	29/19
1MS200	D-4C	5 000	20 000	59	31	75	0,037	220	295	66	29/19
	D-4D	2 500	10 000	85	22	59	0,037	220	295	66	29/19
	D-4E	1 500	6 000	85	13,5	84	0,037	220	295	66	29/19
	D-4F	6 000	18 000	49	31	82	0,037	220	295	66	29/19
	E-4B	1 800	7 200	85	16	41,4	0,059	220	330	66	34/22
	E-4C	3 900	15 600	74	30,2	65	0,059	220	330	66	34/22
	H-4B	1 500	6 000	124	19,5	68	0,069	220	380	66	41/26
	H-4D	1 500	6 000	124	19,5	52,6	0,069	220	380	66	41/26
	B-4A	1 000	4 000	62	6,5	46	0,078	270	270	72	29/19
	F-4A	1 000	4 000	123	13	74	0,12	270	360	72	48/29
1MS240	H-4B	1 000	4 000	169	18	56	0,153	270	430	72	62/37
	D-6A	1 000	4 000	112	12	62	0,135	270	290	111	38/24
	D-6C	1 000	4 000	112	12	27	0,135	270	290	111	38/24
1MS241	H-6C	1 800	7 200	202	32	75,5	0,227	270	410	111	63/39
	H-6D	850	3 400	202	18	66,4	0,227	270	410	111	63/39
	H-6G	800	3 200	202	16,9	39,7	0,227	270	410	111	63/39
	H-6H	800	3 200	202	16,9	39,7	0,227	270	410	111	63/39
1MS242	N-4B	1 700	6 800	185	33	98	0,135	270	440	71	81/37
1MS270	C-4B	1 500	6 000	190	30	96	0,258	300	400	120	82/52
1MS310	B-6B	1 000	4 000	260	27	75	0,477	340	385	125	84/65
	B-6D	700	2 800	260	19	81	0,477	340	385	125	84/65
	B-6E	440	1 760	260	12	58	0,477	340	385	125	84/65
	D-6B	800	3 200	340	28,5	81	0,492	340	450	125	108/80
	F-6A	400	1 600	480	20	61	0,723	340	520	125	133/97
	F-6B	900	3 600	480	35	111	0,723	340	520	125	133/97
1MS375	B-6B	600	2 400	636	40	120	1,39	405	520	170	162/106
	D-6B	600	2 400	875	55	150	1,73	405	620	170	205/132
	D-6D	300	1 200	875	27,5	94	1,73	405	620	170	205/132

Wszystkie dane dotyczą pracy przy chłodzeniu cieczą i przy zasilaniu z napięciem obwodu prądu stałego 540 V;

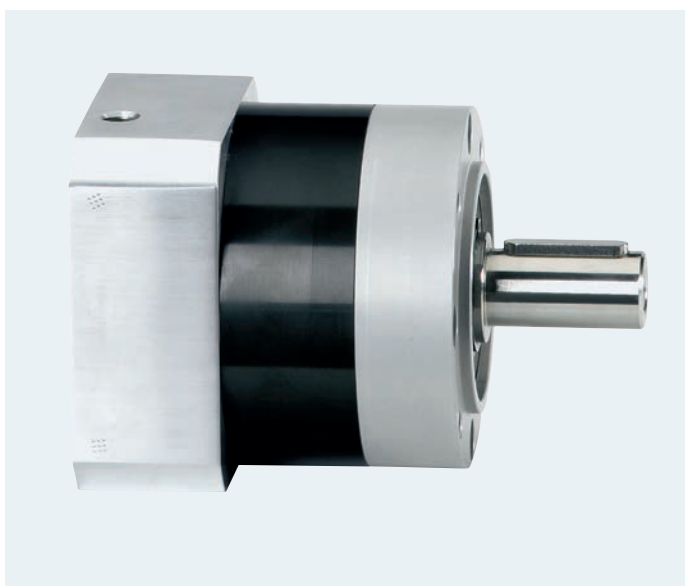
<sup>1)</sup> dostarczane średnice są zależne od wykonania wirnika; <sup>2)</sup> stojan/wirnik; A; <sup>3)</sup> W zależności od wersji wirnika

# 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.



A w ten oto prosty sposób można zamówić przekładnię planetarną GTE:

**GTE060-NN 1-004 A-NN03**

## Przekładnia

- Wielkość montażowa (np. „040“)

## Liczba stopni przekładni

- 1** = jednostopniowa
- 2** = dwustopniowa

## Wał wyjściowy i luz zwrotny

- A** = z wpustem
- B** = wał gładki

## Kombinacja silników i przekładni

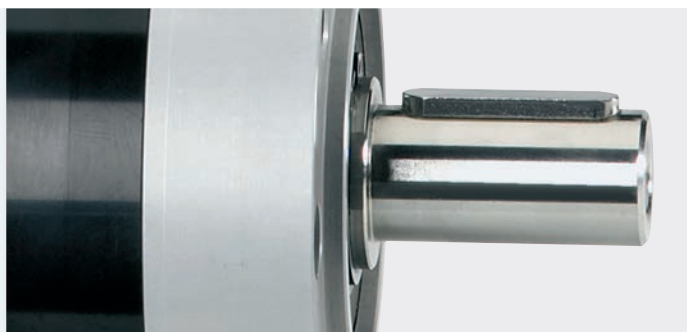
Silnik	GTE040	GTE060	GTE080	GTE120	GTE160
MSK	030	–	NN02	NN02	–
	040	–	–	NN03	–
	043	–	–	NN03	–
	050	–	–	NN20	NN20
	060	–	–	NN21 <sup>1)</sup>	NN21
	061	–	–	NN05 <sup>1)</sup>	NN05
	070	–	–	–	NN16
	071	–	–	–	NN16
	075	–	–	–	NN16
	076	–	–	–	NN06
KSM	100	–	–	–	NN09 <sup>1)</sup>
	041	–	–	NN03	–
	061	–	–	NN05 <sup>1)</sup>	NN05
	071	–	–	–	NN16
MSM	076	–	–	–	NN06
	019A	NN45	–	–	–
	019B	NN45	–	–	–
	031B	–	NN42	–	–
	031C	–	–	NN43	–
	041B	–	–	NN44	NN44

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



## Oszczędność przy małych wymiarach

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



Typ prze- kładni	Przełożenie kinematyczne	Maks., średnia wejśc. prędkość obrotowa		Maks. wejśc. prędk. obrot. <sup>6)</sup>	Maks. pręd. obrot. wyjśc. <sup>6)</sup>	Nominalny moment obrot. wejśc. <sup>1) 3)</sup>	Nominalny moment obrot. wyjśc. 1) 2) 3)	Maks. moment obrot. wejśc.	Maks. moment obrot. wyjśc. 1) 2) 3) 4)	Luz zwrotny	Sztywność skrętna	Sprawność <sup>5)</sup>	Mom. bezwł. masy	Masa	
		przy 50 % przy 100%													
		Pozi- om	M OUT N <sup>6)</sup> [min <sup>-1</sup> ]	M OUT N <sup>6)</sup> [min <sup>-1</sup> ]	n <sub>IN</sub> MAKS [min <sup>-1</sup> ]	n <sub>OUT</sub> MAKS [min <sup>-1</sup> ]	M <sub>IN</sub> N [Nm]	M <sub>OUT</sub> N [Nm]	M <sub>IN</sub> MAKS [Nm]	M <sub>OUT</sub> MAKS [Nm]	- [arcmin]	D [Nm/arcmin]	η [%]	J [kgcm <sup>2</sup> ]	m [kg]
GTE040	jedno- stop- niowe	3	5 000	5 000	18 000	6 000	3,7	11	5,9	17,6	< 15	1	98	0,031	0,35
		4	5 000	5 000	18 000	4 500	3,8	15	6	24	< 15	1	98	0,022	0,35
		5	5 000	5 000	18 000	3 600	2,8	14	4,4	22	< 15	1	98	0,019	0,35
		8	5 000	5 000	18 000	2 250	0,8	6	1,25	10	< 15	1	96	0,017	0,35
	dwu- stop- niowe	10	5 000	5 000	18 000	1 800	0,5	5	0,8	8	< 15	1	95	0,016	0,35
		12	5 000	5 000	18 000	1 500	1,7	20	2,7	32	< 19	1,1	96	0,029	0,45
		20	5 000	5 000	18 000	900	1	20	1,6	32	< 19	1,1	96	0,019	0,45
		40	5 000	5 000	18 000	450	0,5	18	0,73	29	< 19	1,1	94	0,016	0,45
GTE060	jedno- stop- niowe	3	4 500	4 500	13 000	4 333	9,3	28	15	45	< 10	2,3	98	0,135	0,9
		4	4 500	4 500	13 000	3 250	9,5	38	15,25	61	< 10	2,3	98	0,093	0,9
		5	4 500	4 500	13 000	2 600	8	40	12,8	64	< 10	2,3	98	0,078	0,9
		8	4 500	4 500	13 000	1 625	2,3	18	3,63	29	< 10	2,3	97	0,065	0,9
	dwu- stop- niowe	10	4 500	4 500	13 000	1 300	1,5	15	2,4	24	< 10	2,3	96	0,064	0,9
		12	4 500	4 500	13 000	1 083	3,7	44	5,83	70	< 12	2,5	96	0,127	1,1
		20	4 500	4 500	13 000	650	2,2	44	3,5	70	< 12	2,5	96	0,075	1,1
		40	4 500	4 500	13 000	325	1	40	1,6	64	< 12	2,5	94	0,064	1,1
GTE080	jedno- stop- niowe	3	4 000	2 700	7 000	2 333	28,3	85	45,3	136	< 7	6	98	0,77	2,1
		4	3 850	2 500	7 000	1 750	28,8	115	46	184	< 7	6	98	0,52	2,1
		5	4 000	3 000	7 000	1 400	22	110	35,2	176	< 7	6	98	0,45	2,1
		8	4 000	4 000	7 000	875	6,3	50	10	80	< 7	6	97	0,39	2,1
	dwu- stop- niowe	10	4 000	4 000	7 000	700	3,8	38	6,1	61	< 7	6	96	0,39	2,1
		12	4 000	3 750	7 000	583	10	120	16	192	< 9	6,5	97	0,72	2,6
		20	4 000	4 000	7 000	350	6	120	9,6	192	< 9	6,5	96	0,44	2,6
		40	4 000	4 000	7 000	175	2,8	110	4,4	176	< 9	6,5	94	0,39	2,6
GTE120	jedno- stop- niowe	3	3 350	2 550	6 500	2 167	38,3	115	61,3	184	< 7	12	98	2,63	6
		4	3 400	2 500	6 500	1 625	38,8	155	62	248	< 7	12	98	1,79	6
		5	3 500	2 500	6 500	1 300	39	195	62,4	312	< 7	12	98	1,53	6
		8	3 500	3 500	6 500	813	15	120	24	192	< 7	12	97	1,32	6
	dwu- stop- niowe	10	3 500	3 500	6 500	650	9,5	95	15,2	152	< 7	12	97	1,3	6
		12	3 500	2 650	6 500	542	21,7	260	34,7	416	< 9	13	96	2,56	8
		20	3 500	3 500	6 500	325	13	260	20,8	416	< 9	13	96	1,5	8
		40	3 500	3 500	6 500	163	5,8	230	9,2	368	< 9	13	94	1,3	8
GTE160	jedno- stop- niowe	3	1 350	900	6 500	2 167	133,3	400	213,3	640	< 6	38	98	12,14	18
		4	1 450	1 000	6 500	1 625	112,5	450	180	720	< 6	38	98	7,78	18
		5	1 650	1 150	6 500	1 300	90	450	144	720	< 6	38	98	6,07	18
		8	2 150	1 550	6 500	813	56,3	450	90	720	< 6	38	97	4,63	18
	dwu- stop- niowe	12	1 550	1 000	6 500	542	66,7	800	106,7	1 280	< 10	41	96	12,37	22
		20	2 050	1 400	6 500	325	40	800	64	1 280	< 10	41	96	6,65	22

1) dane dotyczą prędkości obrotowej wałka 100 obr./min i współczynnika zastosowania KA = 1 oraz trybu pracy S1 dla maszyn elektrycznych T = 30°C

2) zależnie od danej średnicy wałka silnika

3) z wpustem: w przypadku zwiększającego się obciążenia

4) dopuszczalne dla 30 000 obrotów wałka napędowego

5) zależnie od przełożenia, przy prędkości obrotowej wału napędowego = 100 obr./min

6) dopuszczalny zakres temperatur roboczych nie może być przekroczony (zależnie od danej średnicy wałka silnika)

# 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 montażu bezpośredniego 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.



A w ten oto prosty sposób można zamówić przekładnię planetarną GTM:

## GTM 075-NN 1-004 A-NN03

### Przekładnia

► Wielkość montażowa (np. „075“)

### Liczba stopni przekładni

1 = jednostopniowa

2 = dwustopniowa

### Wał wyjściowy i luz zwrotny

A = z wpustem

B = wał gładki

C = z wpustem, zredukowany luz zwrotny

D = wał gładki, zredukowany luz zwrotny

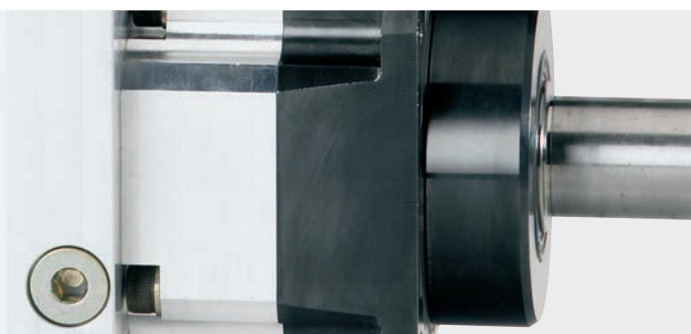
### Kombinacja silników i przekładni

Silnik	GTM060	GTM075	GTM100	GTM140	GTM180	GTM240
MSK	030 NN02	–	–	–	–	–
	040 NN03	NN03	–	–	–	–
	043 NN03	NN03	–	–	–	–
	050 –	NN20	NN20	NN20	–	–
	060 –	NN21	NN21	NN21	–	–
	061 –	NN05	NN05	NN05	–	–
	070 –	–	NN16	NN16	NN16	–
	071 –	–	NN16	NN16	NN16	–
	075 –	–	NN16	NN16	NN16	–
	076 –	–	NN06	NN06	–	–
	100 –	–	–	NN09	NN09	–
	101 –	–	–	NN19	NN19	–
	103 –	–	–	NN19	NN19	–
KSM	131 –	–	–	–	NN15 <sup>1)</sup>	NN15 <sup>1)</sup>
	041 NN03	NN03	NN03	–	–	–
	061 –	NN05	NN05	NN05	–	–
	071 –	–	NN16	NN16	NN16	–
MAD	076 –	–	NN06	NN06	–	–
	100 –	–	–	NN09	NN09	–
	130 –	–	–	–	NN11 <sup>1)</sup>	NN11 <sup>1)</sup>
MAF	160 –	–	–	–	–	NN12 <sup>1)</sup>
	100 –	–	–	–	NN08	–
MAF	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
- Optymalny kształt zębów przekładni zapewnia cichą pracę
- Hermetyczna obudowa
- Duża przeciążalność dzięki przen. siły za pomocą złącza kształt.



Typ prze- kładni	Przełożenie kinematyczne		Nom. prędk. obrot. wejśc.	Maks. wejśc. prędk. obrot.	Maks. prędk. obrot. wyjśc.	Nominalny moment obrotowy wejśc.	Nominalny moment obrotowy wyjśc.	Maks. moment obrot. wejśc.	Maks. moment obrot. wyjśc.	Luz zwr. stand./ zreduk.	Szywność skrętna	Sprawność	Moment bezwładności	Masa
			$n_{IN\ N}$ [min <sup>-1</sup> ]	$n_{IN\ Maks}$ [min <sup>-1</sup> ]	$n_{OUT\ Maks}$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_{IN\ N}$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_{OUT\ N}$ [Nm]	$M_{IN\ Maks}$ [Nm]	$M_{OUT\ Maks}$ [Nm]	-	D	η	J	m
			[min <sup>-1</sup> ]	[min <sup>-1</sup> ]	[min <sup>-1</sup> ]	[min <sup>-1</sup> ]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[arcmin]	[Nm/arcmin]	[%]	[kgcm²]	[kg]
GTM060	jedno- stop- niowe	4	3 000	5 000	1 250	6,25	25	12,5	50	≤ 6/≤ 3	3,5	≥ 97	0,16	1,6
		5	4 000	6 300	1 260	5	25	10	50	≤ 6/≤ 3	3,5	≥ 97	0,16	1,6
		7	5 000	8 000	1 143	3,6	25	7,1	50	≤ 6/≤ 3	3,5	≥ 97	0,15	1,6
		10	6 000	10 000	1 000	2	20	4	40	≤ 6/≤ 3	3,5	≥ 97	0,14	1,6
	dwustop- niowe	20	4 000	6 300	315	1,25	25	2,5	50	≤ 8/≤ 6	3,5	≥ 94	0,12	2,2
		50	6 000	10 000	200	0,5	25	1	50	≤ 8/≤ 6	3,5	≥ 94	0,1	2,2
GTM075	jedno- stop- niowe	4	3 000	5 000	1 250	21,3	85	42,5	170	≤ 6/≤ 3	8,2	≥ 97	0,55	2,9
		5	4 000	6 300	1 260	20	100	40	200	≤ 6/≤ 3	8,2	≥ 97	0,47	2,9
		7	5 000	8 000	1 143	12,1	85	24,3	170	≤ 6/≤ 3	8,2	≥ 97	0,41	2,9
		10	6 000	10 000	1 000	6	60	11	110	≤ 6/≤ 3	8,2	≥ 97	0,38	2,9
	dwustop- niowe	20	4 000	6 300	315	4,25	85	8,5	170	≤ 8/≤ 6	8,2	≥ 94	0,47	3,8
		50	6 000	10 000	200	2	100	4	200	≤ 8/≤ 6	8,2	≥ 94	0,47	3,8
GTM100	jedno- stop- niowe	3	2 300	4 000	1 333	40	120	73,3	220	≤ 4/≤ 2	24	≥ 97	2,8	5,7
		4	2 500	4 000	1 000	42,5	170	85	340	≤ 4/≤ 2	24	≥ 97	2	5,7
		5	3 000	5 000	1 000	40	200	80	400	≤ 4/≤ 2	24	≥ 97	1,64	5,7
		7	4 000	6 300	900	24,3	170	48,6	340	≤ 4/≤ 2	24	≥ 97	1,36	5,7
		10	5 000	8 000	800	12	120	22	220	≤ 4/≤ 2	24	≥ 97	1,22	5,7
	dwustop- niowe	20	3 000	5 000	250	8,5	170	17	340	≤ 6/≤ 4	24	≥ 94	1,56	7,5
50		5 000	8 000	160	4	200	8	400	≤ 6/≤ 4	24	≥ 94	1,44	7,5	
GTM140	jedno- stop- niowe	3	1 800	3 200	1 067	93,3	280	186,7	560	≤ 4/≤ 2	48	≥ 97	8,2	11,5
		4	2 000	3 200	800	105	420	210	840	≤ 4/≤ 2	48	≥ 97	6,75	11,5
		5	2 500	4 000	800	100	500	200	1 000	≤ 4/≤ 2	48	≥ 97	5,54	11,5
		7	3 000	5 000	714	60	420	120	840	≤ 4/≤ 2	48	≥ 97	4,59	11,5
		10	4 000	6 300	630	28	280	56	560	≤ 4/≤ 2	48	≥ 97	4,1	11,5
	dwustop- niowe	20	2 500	4 000	200	21	420	42	840	≤ 6/≤ 4	48	≥ 94	5,29	15
50		4 000	6 300	126	10	500	20	1 000	≤ 6/≤ 4	48	≥ 94	4,96	15	
GTM180	jedno- stop- niowe	3	1 300	2 500	833	240	720	480	1 440	≤ 4/≤ 2	148	≥ 97	36	27
		4	1 500	2 500	625	255	1 020	510	2 040	≤ 4/≤ 2	148	≥ 97	24,5	27
		5	2 000	3 200	640	240	1 200	480	2 400	≤ 4/≤ 2	148	≥ 97	18,8	27
		7	2 500	4 000	571	145,7	1 020	291,4	2 040	≤ 4/≤ 2	148	≥ 97	14,5	27
		10	3 000	5 000	500	72	720	144	1 440	≤ 4/≤ 2	148	≥ 97	12,3	27
	dwustop- niowe	20	2 000	3 200	160	51	1 020	102	2 040	≤ 6/≤ 4	148	≥ 94	6,95	35
50		3 000	5 000	100	24	1 200	48	2 400	≤ 6/≤ 4	148	≥ 94	5,45	35	
GTM240	jedno- stop- niowe	3	800	2 000	667	600	1 800	1 000	3 000	≤ 4/≤ 2	340	≥ 97	128	62
		4	1 000	2 000	500	625	2 500	1 250	5 000	≤ 4/≤ 2	340	≥ 97	97,6	62
		5	1 200	2 500	500	600	3 000	1 200	6 000	≤ 4/≤ 2	340	≥ 97	76,4	62
		7	1 500	3 000	429	357,1	2 500	714,3	5 000	≤ 4/≤ 2	340	≥ 97	59,9	62
		10	2 000	3 500	350	180	1 800	300	3 000	≤ 4/≤ 2	340	≥ 97	51,1	62

## Silniki standardowe i motoreduktory – dla prostych aplikacji

Do stosowania z przetwornicami częstotliwości zalecamy używanie napędów IndraDrive z motoreduktorami lub z trójfazowymi silnikami asynchronicznymi produkowanymi przez firmy NORD Drive Systems lub VEM Motos.

Na zamówienie 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:

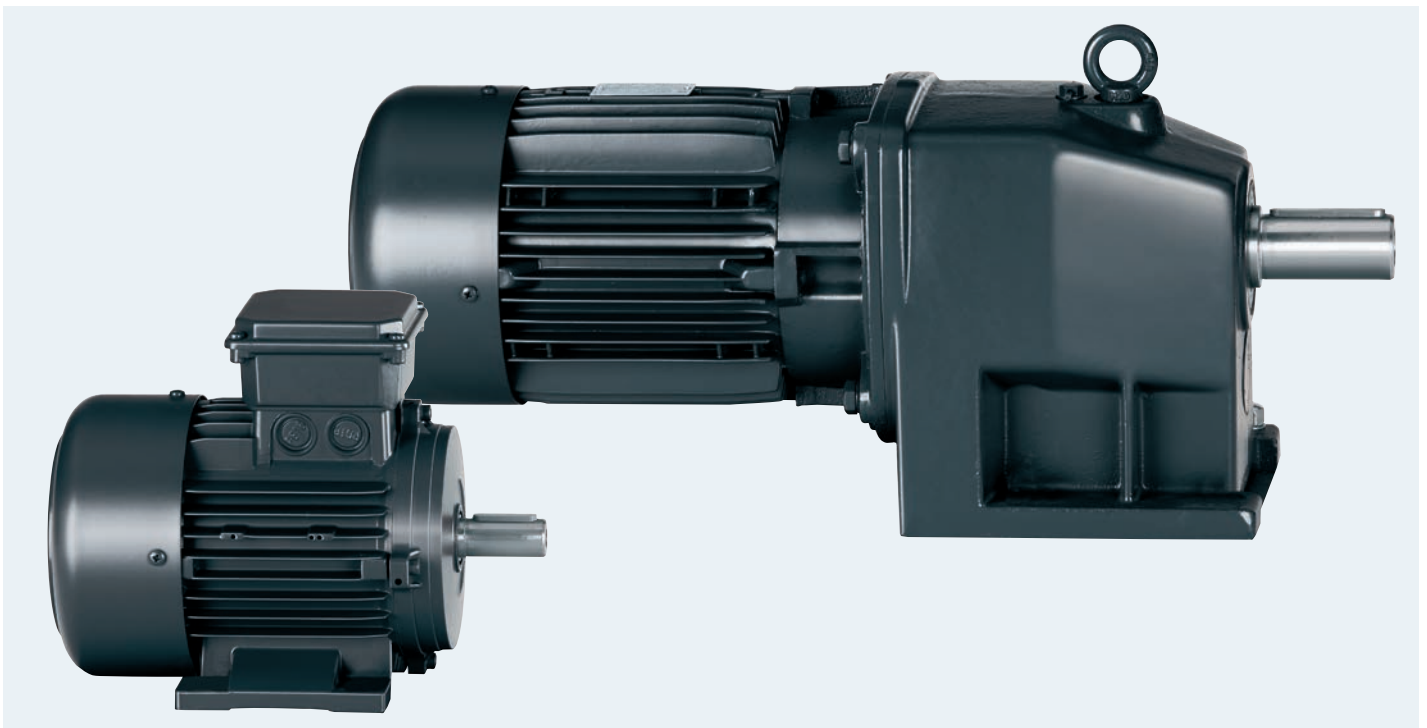
- ▶ silniki z przekładnią zębatych czołową o znamionowej mocy wyjściowej do 160 kW i momencie obr. do 26 000 Nm,
- ▶ motoreduktory walcowe o znamionowej mocy wyjściowej do 200 kW oraz momencie obrotowym do 200 000 Nm,
- ▶ motoreduktory kątowe o znamionowej mocy wyjściowej do 160 kW oraz momencie obrotowym do 32 000 Nm,
- ▶ motoreduktory ślimakowe o znamionowej mocy wyjściowej do 15 kW oraz momentach obrotowych 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 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,
- ▶ stopień ochrony IP55, opcjonalnie wyższy stopień ochrony aż do IP65,
- ▶ klasa izolacji F z rezerwą termiczną, opcjonalnie klasa izolacji H,
- ▶ dodatkowe opcje, obejmujące hamulce, enkodery, położenie skrzynki zaciskowej itp.



# Przewodnik doboru silników wykonanych według normy NEMA

Mechaniczna moc silnika $P_{Nom}$	$I_{Nom}$	$\cos \varphi$	$\eta$	Praca ciągła $I_{Nom} (>10 \text{ min})$	Przeciążenie $1,1 \times I_{Nom} (1 \text{ min})$ $I_{Nom} (9 \text{ min})$	Przeciążenie $1,5 \times I_{Nom} (1 \text{ min})$ $I_{Nom} (4 \text{ min})$	Przeciążenie $2 \times I_{Nom} (2 \text{ s})$ $I_{Nom} (18 \text{ s})$
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 %	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 %	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 %	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 %	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-W0110	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0110
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-W0110	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0110	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0110
30 kW	55,5 A	0,85	91,5 %	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0110	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0110	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-W0110	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 %	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	HMS01.1N-W0350	HMS01.1N-W0350
90 kW	160 A	0,86	94,6 %	HMS01.1N-W0350	HMS01.1N-W0350	HMS01.1N-W0350	HMS01.1N-W0350
110 kW	194 A	0,86	95,1 %	HMS01.1N-W0350	HMS01.1N-W0350	–	–
132 kW	233 A	0,86	95,1 %	HMS01.1N-W0350	HMS01.1N-W0350	–	–

Przykłady wyboru dotyczą użytkowania 4-strykowych, normowanych silników standardowych przy zasilaniu 3 AC 400 V/50 Hz i przy częstotliwości przełączania 4 kHz oraz częstotliwości obrotowej > 4 Hz. Zależnie od aplikacji może być wymagana instalacja dodatkowego wentylatora.

<sup>1)</sup> z dławikiem sieciowym HNL



# Przewodnik doboru silników wykonanych według normy NEMA

Mechaniczna moc silnika $P_{Nom}$	$I_{Nom}$	$\cos \varphi$	$\eta$	Praca ciągła $I_{Nom} (>10 \text{ min})$	Przebieżenie $1,1 \times I_{Nom} (1 \text{ min})$ $I_{Nom} (9 \text{ min})$	Przebieżenie $1,5 \times I_{Nom} (1 \text{ min})$ $I_{Nom} (4 \text{ min})$	Przebieżenie $2 \times I_{Nom} (2 \text{ s})$ $I_{Nom} (18 \text{ s})$
1,5 hp	2,3 A	0,72	82,5 %	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
2 hp	3,0 A	0,78	85,5 %	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
3 hp	4 A	0,8	90,2 %	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
5 hp	6,7 A	0,79	88,5 %	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
7,5 hp	9,7 A	0,81	88,5 %	HCS02.1E-W0054 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0020 HMD01.1N-W0020	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
10 hp	12,7 A	0,81	90,2 %	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	HCS02.1E-W0054 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0036 HMD01.1N-W0036
15 hp	18,5 A	0,84	90,2 %	HCS02.1E-W0070 <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-W0054 –	HCS02.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0054 –
20 hp	26 A	0,78	91 %	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-W0054	HCS03.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0054
25 hp	31,5 A	0,82	91,7 %	HCS03.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0054	HCS03.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0054	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0110	HCS03.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0110
30 hp	38,5 A	0,79	93 %	HCS03.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0070	HCS03.1E-W0070 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0070	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0110	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0110
40 hp	50 A	0,82	91,7 %	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0110	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0110	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150	HCS03.1E-W0150 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150
50 hp	60,5 A	0,81	92,4 %	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0110	HCS03.1E-W0100 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0110	HCS03.1E-W0150 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150	HCS03.1E-W0150 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150
60 hp	73,5 A	0,83	91,7 %	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
75 hp	92 A	0,82	94,1 %	HCS03.1E-W0150 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0150	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
100 hp	115 A	0,87	94,5 %	HCS03.1E-W0210 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0210	HCS03.1E-W0210 <sup>1)</sup> HMS01.1N-W0210	HMS01.1N-W0350	HMS01.1N-W0350
125 hp	143 A	0,87	94,5 %	HMS01.1N-W0210	HMS01.1N-W0350	HMS01.1N-W0350	HMS01.1N-W0350
150 hp	170 A	0,87	95,4 %	HMS01.1N-W0350	HMS01.1N-W0350	HMS01.1N-W0350	HMS01.1N-W0350
200 hp	230 A	0,86	95 %	HMS01.1N-W0350	HMS01.1N-W0350	–	–

Przykłady wyboru dotyczą użytkowania 4-stykowych, normowanych silników standardowych przy zasilaniu 3 AC 460 V/60 Hz i przy częstotliwości przełączania 4 kHz oraz częstotliwości obrotowej > 4 Hz. Zależnie od aplikacji może być wymagana instalacja dodatkowego wentylatora.

<sup>1)</sup> z dławikiem sieciowym HNL



# Przewodnik doboru silników zamontowanych przy przetwornicy HCS04

Mechaniczna moc silnika $P_{Nom}$	$I_{Nom}$	$\cos \phi$	$\eta$	Przeciążenie $1,2 \times I_{Nom}$ (1 min) $I_{Nom}$ (9 min)	Przeciążenie $1,35 \times I_{Nom}$ (2 s) $I_{Nom}$ (28 s)	Przeciążenie $1,5 \times I_{Nom}$ (1 min) $I_{Nom}$ (9 min)	Przeciążenie $1,65 \times I_{Nom}$ (2 s) $I_{Nom}$ (28 s)
110 kW 150 hp	204 A	0,85	95 %	HCS04.2E-W0350	HCS04.2E-W0350	HCS04.2E-W0350	HCS04.2E-W0350
132 kW 200 hp	246 A	0,85	95 %	HCS04.2E-W0350	HCS04.2E-W0350	HCS04.2E-W0420	HCS04.2E-W0420
160 kW 250 hp	300 A	0,86	96 %	HCS04.2E-W0420	HCS04.2E-W0420	HCS04.2E-W0520	HCS04.2E-W0520
200 kW 300 hp	366 A	0,87	96 %	HCS04.2E-W0520	HCS04.2E-W0520	HCS04.2E-W0640	HCS04.2E-W0640
250 kW 400 hp	459 A	0,87	96 %	HCS04.2E-W0640	HCS04.2E-W0640	HCS04.2E-W0790	HCS04.2E-W0790
315 kW 500 hp	586 A	0,87	96 %	HCS04.2E-W0790	HCS04.2E-W0790	HCS04.2E-W1010	HCS04.2E-W1010
400 kW 600 hp	720 A	0,87	96 %	HCS04.2E-W1010	HCS04.2E-W1010	HCS04.2E-W1240	HCS04.2E-W1240
500 kW 700 hp	894 A	0,88	97 %	HCS04.2E-W1240	HCS04.2E-W1240	HCS04.2E-W1540	HCS04.2E-W1540
630 kW 900 hp	1126 A	0,88	97 %	HCS04.2E-W1540	HCS04.2E-W1540		

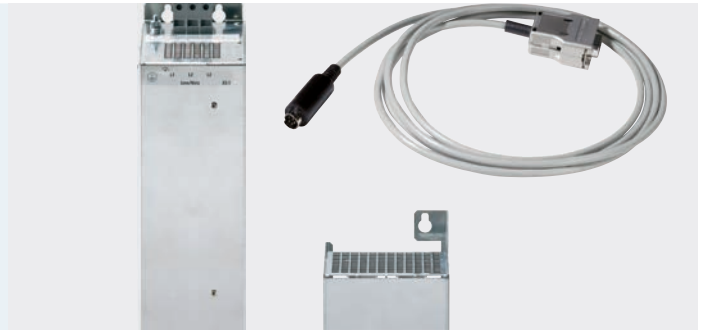
Przykłady wyboru dotyczą użytkowania 4-stykowych znormalizowanych silników przy częstotliwości przełączania 4 kHz i częstotliwości obrotowej > 4 Hz. Dane dotyczące mocy w kW dotyczą napięcia 3 AC 400 V / 50 Hz, a dane dotyczące mocy w hp napięcia 3 AC 460 V / 60 Hz. W przypadku eksploatacji przetwornicy HCS04 należy stosować dławik sieciowy lub dławik prądu stałego.

# Elementy dodatkowe



## Akcesoria do wszystkich zastosowań

- ▶ Filtry i dławiki zapewniające kompatybilność elektromagnetyczną podczas pracy
- ▶ Elementy zapewniające wydajne hamowanie
- ▶ Kondensatory magazynujące energię dla realizacji sekwencji dynamicznych
- ▶ Akcesoria dla uproszczonego montażu i instalacji



### Filtr sieciowy

#### Filtr sieciowy ze zintegrowanym dławikiem sieciowym

#### Dławiki sieciowe

#### Dławiki prądu stałego

#### Filtr silnikowy

#### Tranzystor hamowania

#### Rezystory hamowania

#### Moduły hamowania

#### Kondensatory dodatkowe

#### Wentylatory dodatkowe

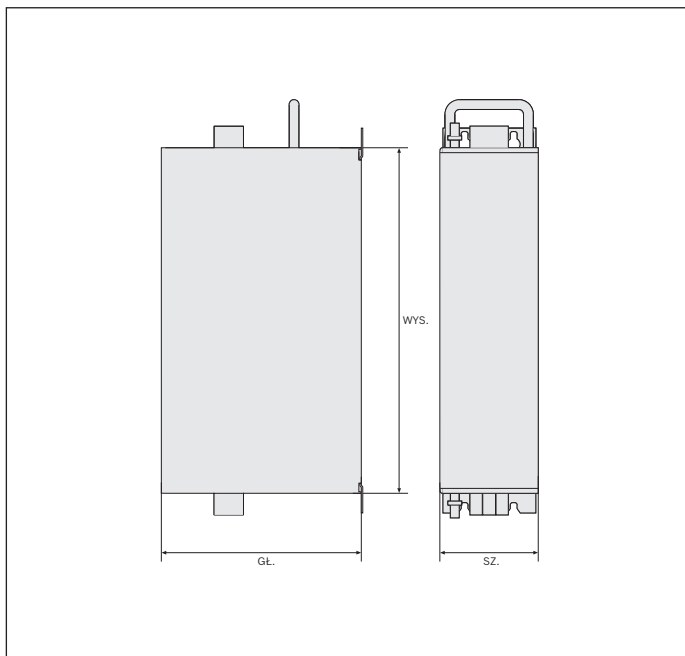
#### Inne akcesoria

- ▶ Podstawowe akcesoria do montażu i instalacji
- ▶ Blachy ekranowe do przyłączenia kabli silnikowych do modułów mocy z zachowaniem kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)
- ▶ Adapter do szafy sterowniczej służący do tworzenia kombinacji regulatorów o różnej głębokości
- ▶ Kondensator dodatkowy
- ▶ Elektryczne akcesoria do podłączania
- ▶ Zestaw do montażu z kołnierzem
- ▶ Zestaw do zabudowy szafy sterowniczej
- ▶ Modułowe przedłużacze magistrali do mostkowania odcinków dłuższych niż średnie odległości pomiędzy grupami napędów



# Filtry sieciowe dla zasilaczy HMV i przetwornic HCS

Filtry sieciowe zapewniają zachowanie dopuszczalnych granic przewidzianych dla kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) oraz tłumienie prądu ucieczkowego generowanego przez kondensatory liniowe. Optymalnie dostosowane do modułów mocy, skalowalne pod względem wartości prądu, liczby napędów oraz długości kabla prowadzącego do silnika. W celu zapewnienia bezawaryjnej pracy, filtry są zintegrowane z kablami silnika, zapewniając zgodność z normami EN 61800-3, klasa A, grupa 2, do długości 75 m.

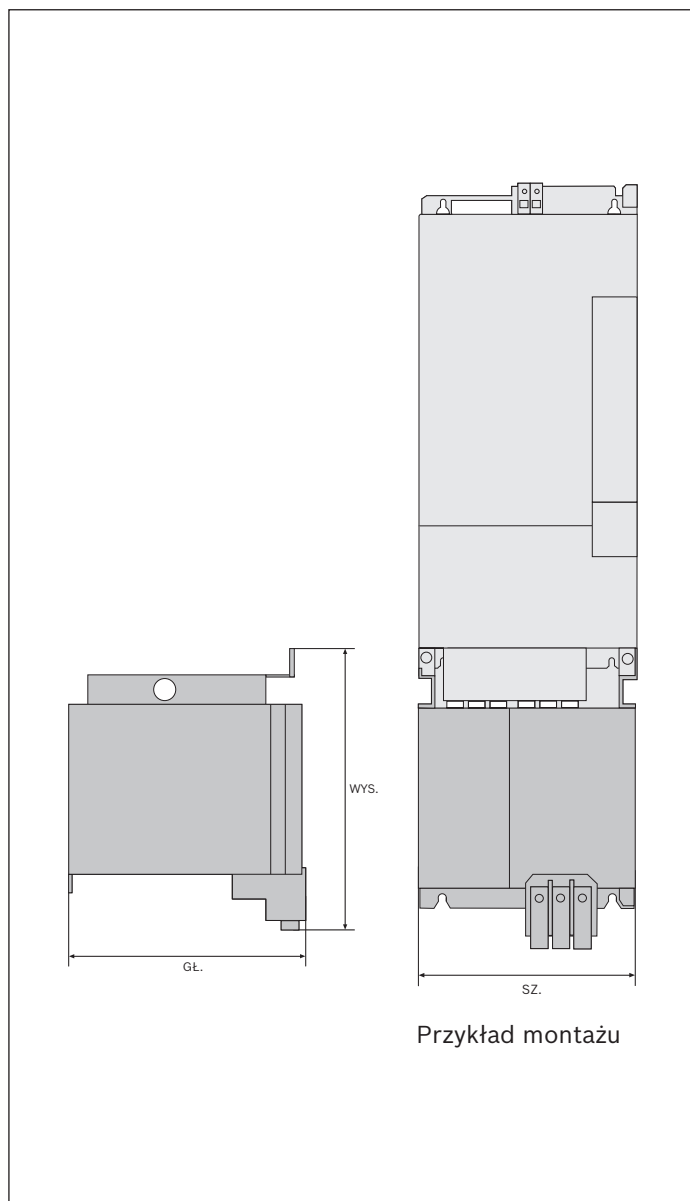


Filtry sieciowe dla zasilaczy HMV i przetwornic HCS	Prąd ciągły	Straty mocy	Szerokość SZ.	Wysokość WYS.	Głębokość GŁ.	Masa
	[A]	[W]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
HNF01.1A-F240-E0051-A-480-NNNN	51	< 89	100	440	262	15
HNF01.1A-M900-E0051-A-480-NNNN	51	< 91	100	440	262	15
HNF01.1A-F240-E0125-A-480-NNNN	125	< 127	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
HNF01.1A-H350-R0180-A-480-NNNN	180	< 305	250	440	262	45
HNS02.1A-Q200-R0023-A-480-NNNN	23	< 75	80	352	265	15
HNF01.1B-A100-E0300-N-480-NNNN	300	60	260	306	135	13
HNF01.1B-A100-E0580-N-480-NNNN	580	125	260	306	135	15
HNF01.1B-A100-E0740-N-480-NNNN	740	210	280	356	170	25
<b>dla przetwornic HCS</b>						
NFD03.1-480-007	7	3,9	50	160	90	0,7
NFD03.1-480-016	16	6,4	55	220	90	1
NFD03.1-480-030	30	11,9	60	270	100	1,4
NFD03.1-480-055	55	25,9	90	220	105	2
NFD03.1-480-075	75	30,4	90	240	145	3,5
NFD03.1-480-130	130	38	100	240	160	4,7
NFD03.1-480-180	180	61	130	350	180	10

Wszystkie dane odnoszą się do wartości nominalnych przy zasilaniu z sieci trójfazowej 3 AC 400 V. Odpowiedni moduł mocy należy dobrać według tabeli na końcu rozdziału.

# Filtry sieciowe ze zintegrowanymi dławikami sieciowymi – dla przetwornicy HCS03

Kombinacja filtrów sieciowych i dławików w jednym urządzeniu upraszcza montaż i instalację. Zespół jest zamocowany pod spodem przetwornicy tworząc z nią jeden zespół, co oszczędza miejsce. Jest to również wyjątkowo łatwa droga zapewnienia zgodności z wymaganiami normy EN 61800-3, klasy A, grupy 2.



Filtr sieciowy ze zintegrowanym dławikiem sieciowym	Prąd ciągły	Straty mocy	Indukcyjność znamionowa	Pojemność	Szerokość SZ.	Wysokość WYS.	Głębokość GŁ.	Masa
	[A]	[W]	[μH]	[μF]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
HNK01.1A-A075-E0050-A-500-NNNN	50	55	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. Odpowiedni moduł mocy należy dobrać według tabeli na końcu rozdziału.

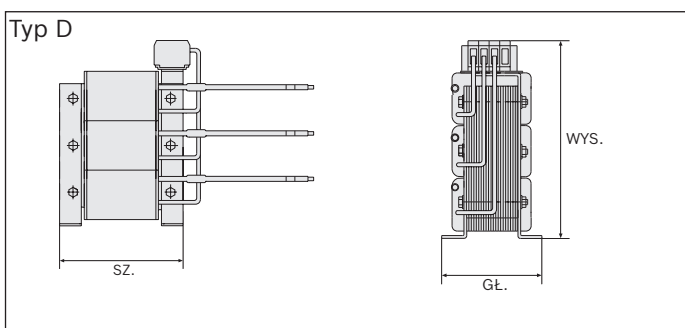
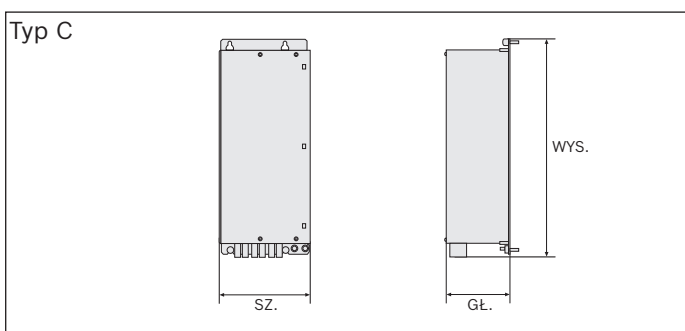
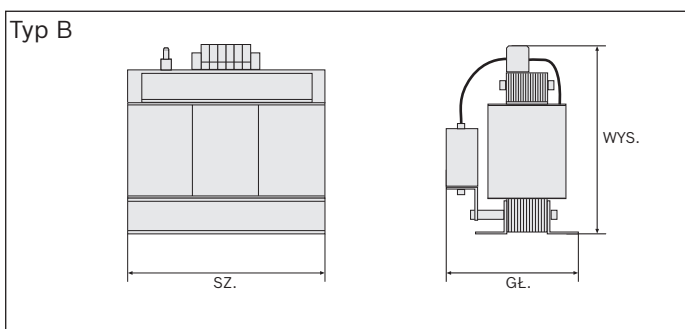
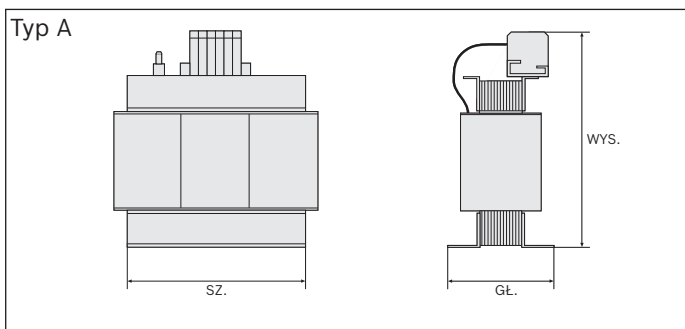
# Dławiki sieciowe – dla zasilaczy HMV i przetwornic HCS

Przetwornice i zasilacze w połączeniu z dławikami sieciowymi zapewniają wyższą moc ciągłą obwodu pośredniego.

Redukują wyższe harmoniczne w prądzie sieciowym i zapobiegają tym samym zakłóceniom powstającym w sieci.

Przy stosowaniu zasilaczy ze zwrotem energii te dławiki są zawsze wymagane.

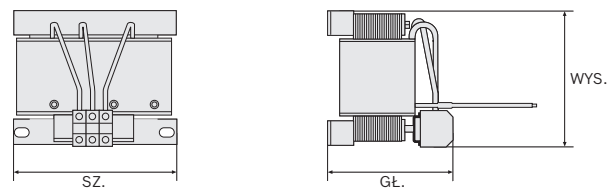
W tej kombinacji są przestrzegane wartości EMV dopuszczalne dla sieci przemysłowych zgodnie z normą EN 61000-2-4.



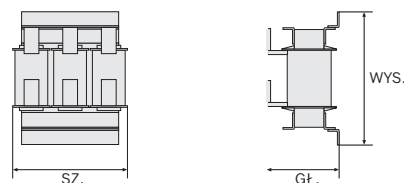




Typ E



Typ F



Dławik sieciowy	Prąd ciągły	Strata mocy	Indukcyjność znamionowa	Pojemność	Typ	Szerokość SZ.	Wysokość WYS.	Głębokość Gł.	Masa
	[A]	[W]	[μH]	[μF]		[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
HNL01.1E-1000-N0012-A-500-NNNN	12	40	3 x 1 000	–	A	120	164	61	2,7
HNL01.1E-1000-N0020-A-500-NNNN	20	60	3 x 1 000	–	A	150	184	66,5	3,8
HNL01.1E-0600-N0032-A-500-NNNN	32	75	3 x 600	–	A	150	184	66,5	4,5
HNL01.1E-0400-N0051-A-480-NNNN	51	165	3 x 400	–	A	180	225	112	13,5
HNL01.1E-0200-N0125-A-480-NNNN	125	170	3 x 200	–	A	230	295	148	24
HNL01.1E-0100-N0202-A-480-NNNN	202	200	3 x 100	–	A	265	350	152	33
HNL01.1R-0980-C0026-A-480-NNNN	26	225	3 x 980	3 x 10	B	210	245	172	16
HNL01.1R-0590-C0065-A-480-NNNN	65	310	3 x 590	3 x 20	B	300	360	205	45
HNL01.1R-0540-C0094-A-480-NNNN	94	420	3 x 540	3 x 20	B	340	385	229	65
HNL01.1R-0300-C0180-A-480-NNNN	180	800	3 x 300	3 x 30	B	340	400	261	73
HNL02.1R-0980-C0023-A-480-NNNN <sup>1)</sup>	23	95	3 x 980	3 x 10	C	165	352	115	14
HNL01.1E-0571-N0050-A-500-NNNN	50	50	3 x 571	–	D	183	238	100	13
HNL01.1E-0362-N0080-A-500-NNNN	80	80	3 x 362	–	E	205	175	180	17
HNL01.1E-0240-N0106-A-500-NNNN	106	100	3 x 240	–	E	205	193	210	17
HNL01.1E-0170-N0146-A-500-NNNN	146	130	3 x 170	–	E	250	205	230	23
HNL01.1E-0098-N0280-N-690-NNNN	280	260	3 x 98	–	F	320	210	380	40
HNL01.1E-0085-N0315-N-690-NNNN	315	280	3 x 85	–	F	320	210	380	46
HNL01.1E-0066-N0365-N-690-NNNN	365	280	3 x 66	–	F	320	250	380	43
HNL01.1E-0060-N0475-N-690-NNNN	475	320	3 x 60	–	F	320	250	380	70
HNL01.1E-0038-N0650-N-690-NNNN	650	320	3 x 55	–	F	360	250	440	55
HNL01.1E-0032-N0760-N-690-NNNN	760	450	3 x 60	–	F	385	275	440	60
HNL01.1E-0038-N0540-N-690-NNNN	540	320	3 x 55	–	F	320	250	380	55
HNL01.1E-0026-N0620-N-690-NNNN	620	320	3 x 60	–	F	320	250	380	60

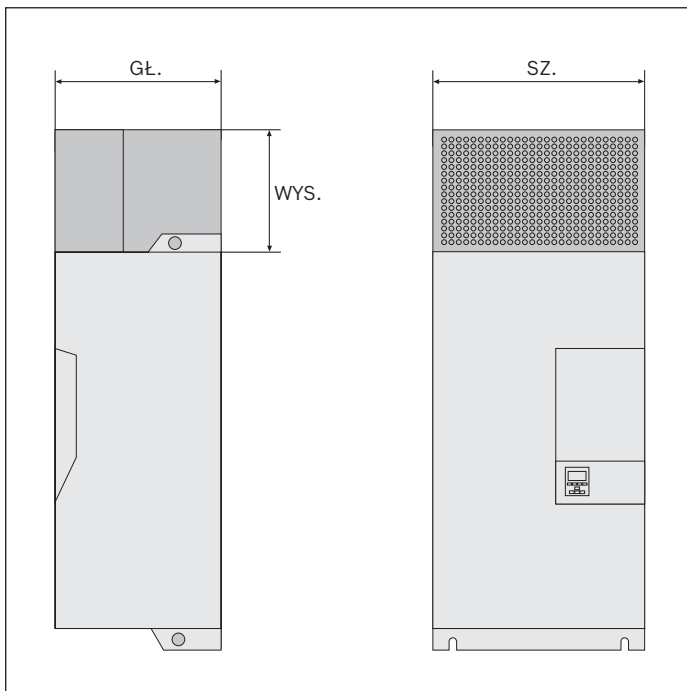
Wszystkie dane odnoszą się do parametrów nominalnych przy zasilaniu z sieci trójfazowej 3 AC 400 V. Odpowiedni moduł zasilający należy dobrać według tabeli na końcu rozdziału.

<sup>1)</sup> Ze zintegrowanym wentylatorem (DC 24 V)

## Dławiki prądu stałego – dla przetwornic HCS04

Przetwornice HCS04 w połączeniu z dławikami prądu stałego HLL zapewniają większą moc ciągłą obwodu pośredniego.

Redukują one wyższe harmoniczne prądu zasilania i zapobiegają zakłóceniom powstającym w sieci zasilającej. W przypadku stosowania przetwornic HCS04 w obszarach zamieszkałych te dławiki są zawsze wymagane.



Filtr silnikowy	Prąd ciągły	Strata mocy	Indukcyjność znamionowa	Szerokość SZ.	Wysokość WYS.	Głębokość GŁ.	Masa
	[A]	[W]	[μH]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
HLL01.1A-150U-N0290-C-008-0471-NNNN	290	210	150	360	240	377	32
HLL01.1A-138U-N0558-C-008-0558-NNNN	351	270	138	340	240	377	36
HLL01.1A-105U-N0486-C-008-0760-NNNN	574	345	105	440	240	377	53
HLL01.1A-095U-N0574-C-008-0840-NNNN	702	390	95	595	240	377	67
HLL01.1A-069U-N0702-C-008-1116-NNNN	702	495	69	595	240	377	67
HLL01.1A-063U-N0861-C-008-1260-NNNN	861	625	63	890	240	377	105
HLL01.1A-037U-N1160-C-008-1884-NNNN	1 160	700	37,5	890	240	377	115
HLL01.1A-034U-N1404-C-008-2232-NNNN	1 404	920	34,5	1 120	240	377	135

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

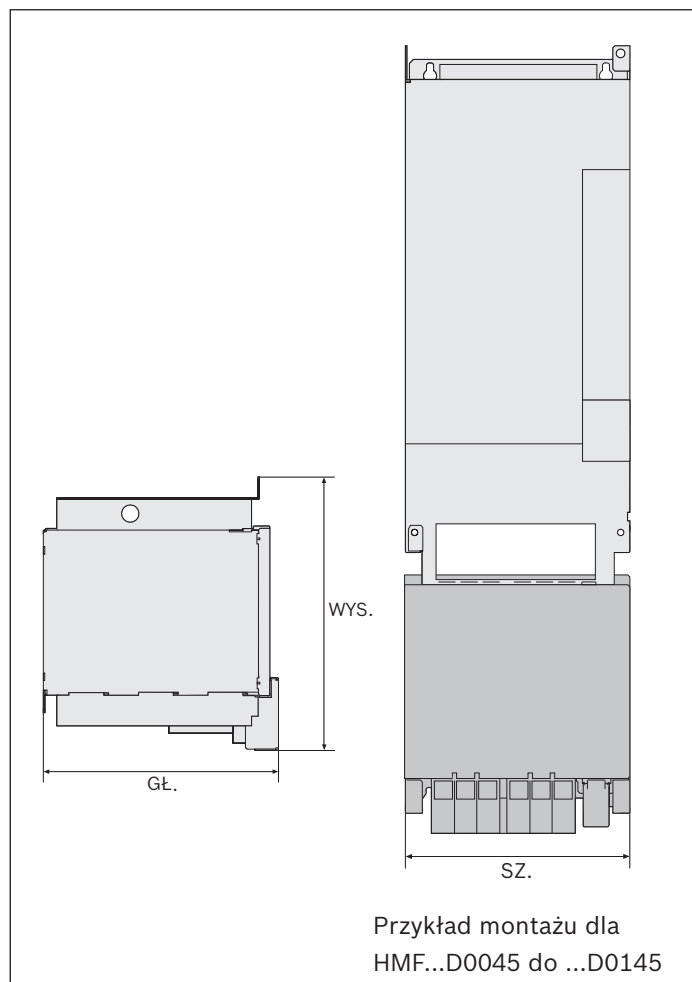
Odpowiedni moduł mocy należy dobrać według tabeli na końcu rozdziału.

# Filtry silnikowe – dla przetwornic HCS

Kombinacja stromych charakterystyk przełączania typowych dla nowoczesnych przetwornic z długimi kablami silnikowymi może często powodować przejściowe przepięcia na zaciskach silnika. Takie zjawisko, wraz z prądami upływowymi kabli silnikowych, może być zmniejszone przez zastosowanie filtra silnikowego na wyjściu przetwornicy.

Rozwiązanie to ma następujące zalety:

- ▶ wzrost napięcia ogranicza do wartości poniżej 1 kV/μs,
- ▶ izolacja uzwojenia jest chroniona przez ograniczenie pikowych wartości napięcia do co najwyżej 1 000 V,
- ▶ możliwa jest praca kilku silników podłączonych równolegle do 1 przetwornicy częstotliwości długimi liniami zasilającymi,
- ▶ zgodność z rosnącymi wymaganiami w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) dzięki zmniejszeniu napięć zakłócających.



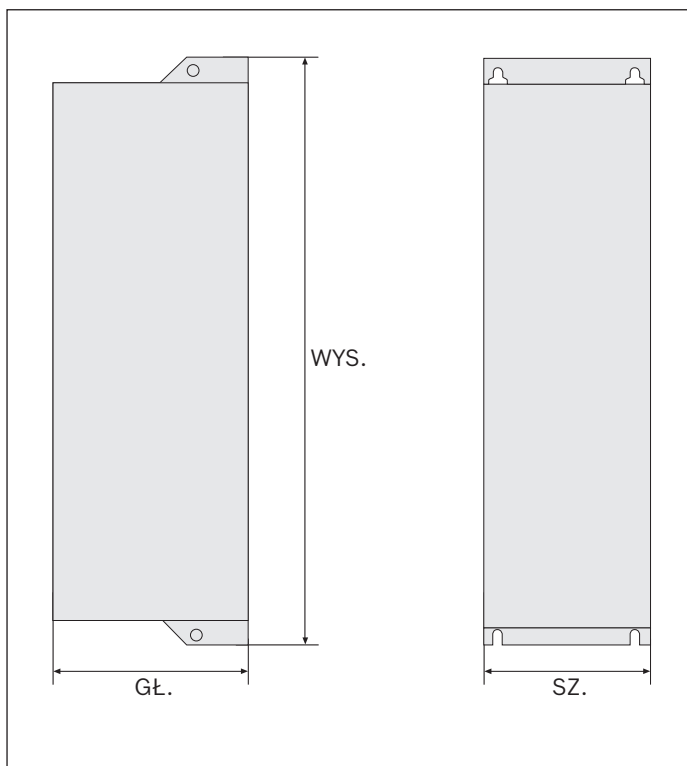
Filtr silnikowy	Prąd ciągły	Strata mocy	Indukcyjność	Szerokość SZ.	Wysokość WYS.	Głębokość GŁ.	Masa
	[A]	[W]	[μH]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
HMF01.1N-NOK2-M0012-A-500-NNNN	12	25	3 x 900	155	162	92	5
HMF01.1N-NOK2-M0028-A-500-NNNN	28	50	3 x 450	210	182	130	11
HMF01.1A-NOK2-D0045-A-500-NNNN	45	120	3 x 160	125	330	270	15
HMF01.1A-NOK2-D0073-A-500-NNNN	72	160	3 x 100	225	315	270	15
HMF01.1A-NOK2-D0095-A-500-NNNN	95	190	3 x 78	225	315	270	20
HMF01.1A-NOK2-D0145-A-500-NNNN	145	220	3 x 50	350	400	260	20
HMF01.1N-NOK1-M0320-N-690-NNNN	314	475	wz	110	210	250	32
HMF01.1N-NOK1-M0480-N-690-NNNN	530	530	wz	200	245	250	58
HMF01.1N-NOK1-M0760-N-690-NNNN	759	600	wz	210	315	250	93
HMF01.1N-NOK1-M1190-N-690-NNNN	1 188	680	wz	230	370	250	120

Wszystkie dane odnoszą się do parametrów nominalnych przy napięciu sieciowym 3 AC 400 V i częstotliwości 4 kHz. Maksymalna częstotliwość wyjściowa wynosi 200 Hz. Odpowiedni moduł mocy należy dobrać według tabeli na końcu rozdziału.

# Tranzystory hamowania – dla przetwornic HCS04

Tranzystory hamowania w połączeniu z zewnętrznym rezystorem hamowania służą do zwiększenia mocy hamowania.

Tranzystor hamowania HLT jest sterowany i kontrolowany przez przetwornicę HCS04.



Tranzystor hamowania	Moc hamowania				Straty mocy	Szerokość SZ.	Wysokość WYS.	Głębokość GŁ.	Masa
	Czas trwania	Maks.	$t_{WI}$	$t_{\text{cyklu zmiany obciążenia}}$					
	[kW]	[kW]	[s]	[s]					
HLT01.1A-200K-N-007-NNNN	200	420	12	240	550	70	950	377	30
HLT01.1A-400K-N-007-NNNN	400	750	12	240	1 050	310	1 150	377	70

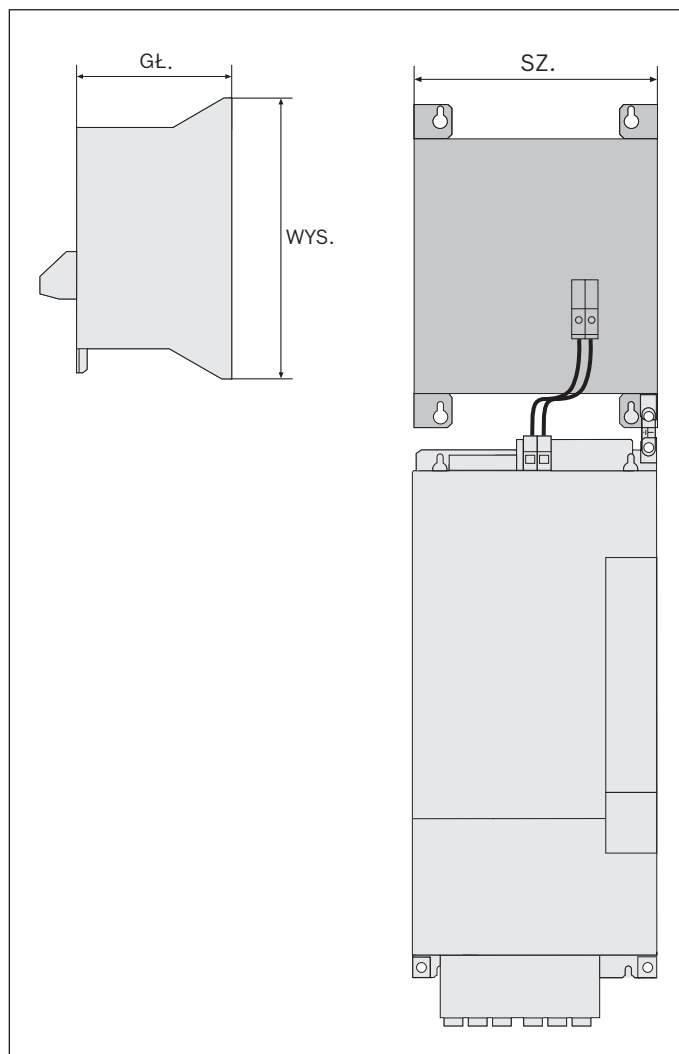
Odpowiedni moduł mocy należy dobrać według tabeli na końcu rozdziału.

# Rezystory hamowania – dla przetwornic HCS

Jeśli przetwornice HCS03 są stosowane w trybie pracy generatorowej, to dostępny jest szeroki wybór wyjątkowo małogabarytowych rezystorów hamowania dla rozmaitych poziomów poboru mocy.

Rezystor hamowania jest montowany bezpośrednio ponad przetwornicą. Taki zwarty rozkład urządzeń upraszcza również prace instalacyjne. Jednocześnie przepływ powietrza odprowadzanego z przetwornicy zapewnia skuteczną wentylację.

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



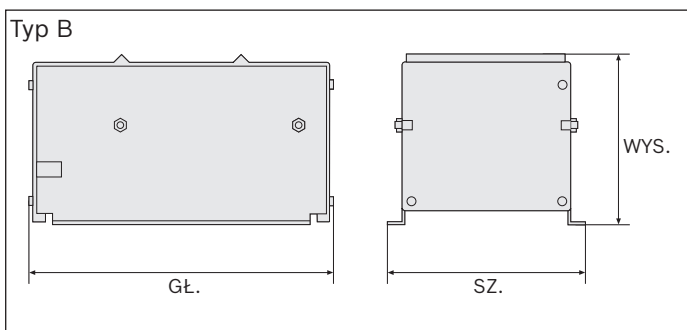
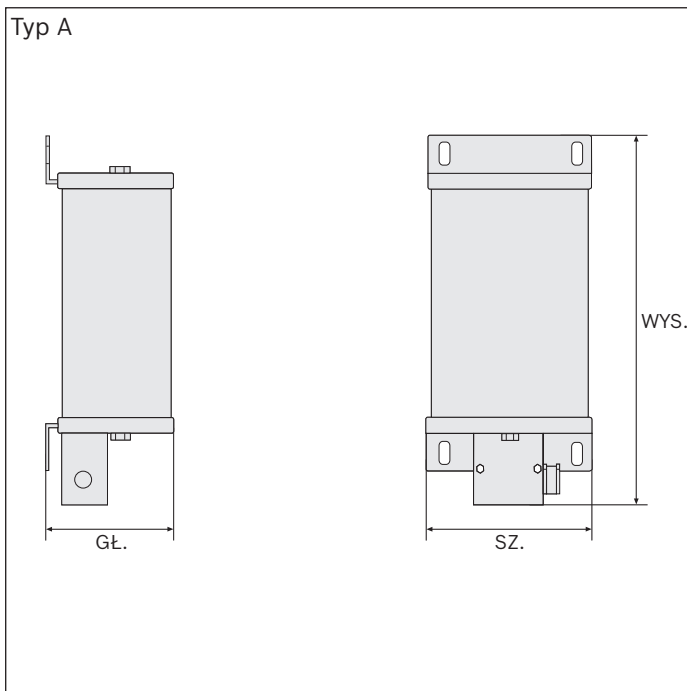
Rezystor hamowania	Maks. pobór energii	Moc hamowania				Opór	Szerokość SZ.	Wysokość WYS.	Głębokość Gł.	Masa
		Czas trwania	Maks.	$t_{WI}$	$t_{cyklu}$ zmiany obciążenia					
	[kW]	[kW]	[kW]	[s]	[s]	$\Omega$	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
HLR01.1N-0300-N17R5-A-007-NNNN	37	0,3	37	1	120	20,5	123	300	196	3
HLR01.1N-0470-N11R7-A-007-NNNN	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
HLR01.1N-22k0-N03R5-B-007-NNNN	1 400	22	176	8	120	3,5	995	520	490	61
HLR01.1N-44k0-N03R3-B-007-NNNN	3 550	44	187	19	120	3,3	995	770	490	101
HLR01.1N-66k0-N02R1-B-007-NNNN	5 250	66	293	18	120	2,1	995	1 100	490	138

Odpowiedni moduł mocy należy dobrać według tabeli na końcu rozdziału.

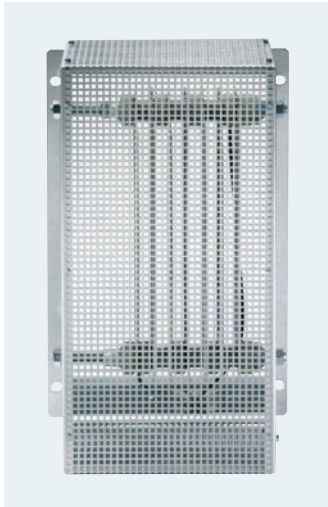
# Rezystory hamowania – dla przetwornic HCS we wzmocnionym wykonaniu

Rezystory hamowania we wzmocnionym wykonaniu zawsze są stosowane, 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.

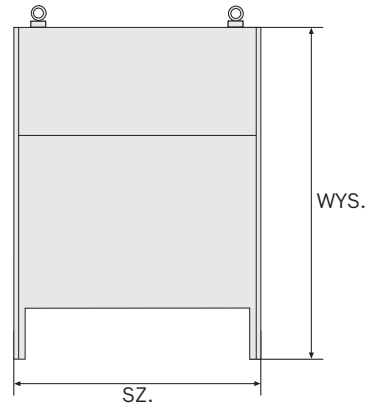
W zależności od wymaganej mocy hamowania, istnieje duży wybór rezystorów hamowania o małych gabarytach, dających rozmaite poziomy mocy i kształty konstrukcyjne.







Typ C



T = 490 mm

Rezystor hamowania	Maks. pobór energii [kW <sub>s</sub> ]	Moc hamowania				Opór Ω	Typ	Szerokość SZ. [mm]	Wysokość WYS. [mm]	Głębokość Gł. [mm]	Masa [kg]
		Czas trwania [kW]	Maks. [kW]	t <sub>WI</sub> [s]	t <sub>cyklu zmiany obciążenia</sub> [s]						
HLR01.1N-01K8-N40R0-A-007-NNNN	72	1,8	18	4	120	40	A	275	549	120	6,6
HLR01.1N-03K8-N40R3-A-007-NNNN	300	3,8	18	16,7	120	40,3	B	490	270	300	9,5
HLR01.1N-02K4-N28R0-A-007-NNNN	100	2,4	26	3,9	120	28	A	275	649	120	7,9
HLR01.1N-05K5-N28R2-A-007-NNNN	420	5,5	26	16,2	120	28,2	B	490	270	400	13
HLR01.1N-01K6-N18R0-A-007-NNNU	109	1,6	34	3,3	120	20	A	185	649	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-NNNU	137	2	40	3,4	120	16,7	A	185	749	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	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

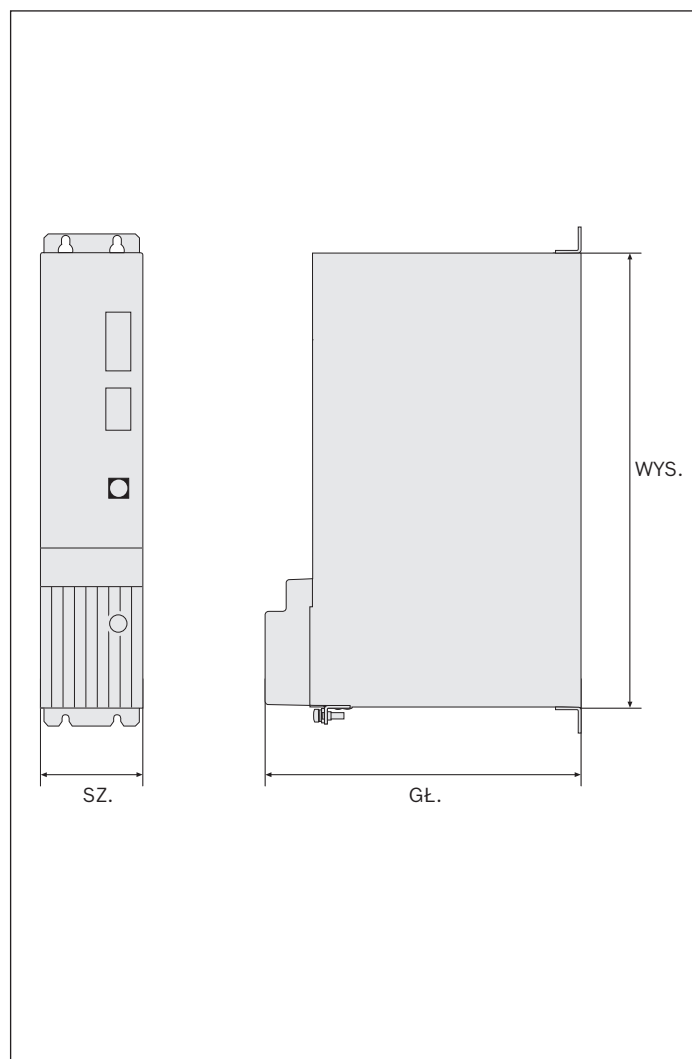
Odpowiedni moduł mocy należy dobrać według tabeli na końcu rozdziału.

## Moduły hamowania – dla zasilaczy HMV i przetwornic HCS

Podłączenie modułów hamowania pozwala na zwiększenie zarówno mocy ciągłej, jak i mocy szczytowej pracy generatorowej.

Moduł hamowania umożliwia również wykorzystanie w układzie zwarciovym magistrali stałoprądowej (DC).

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



Moduł hamowania	Maksymalny pobór energii przy hamowaniu	Moc hamowania				Szerokość SZ.	Wysokość WYS.	Głębokość GŁ.	Masa
		Czas trwania	Maks.	t <sub>WI</sub>	t <sub>cyklu zmiany obciążenia</sub>				
	[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

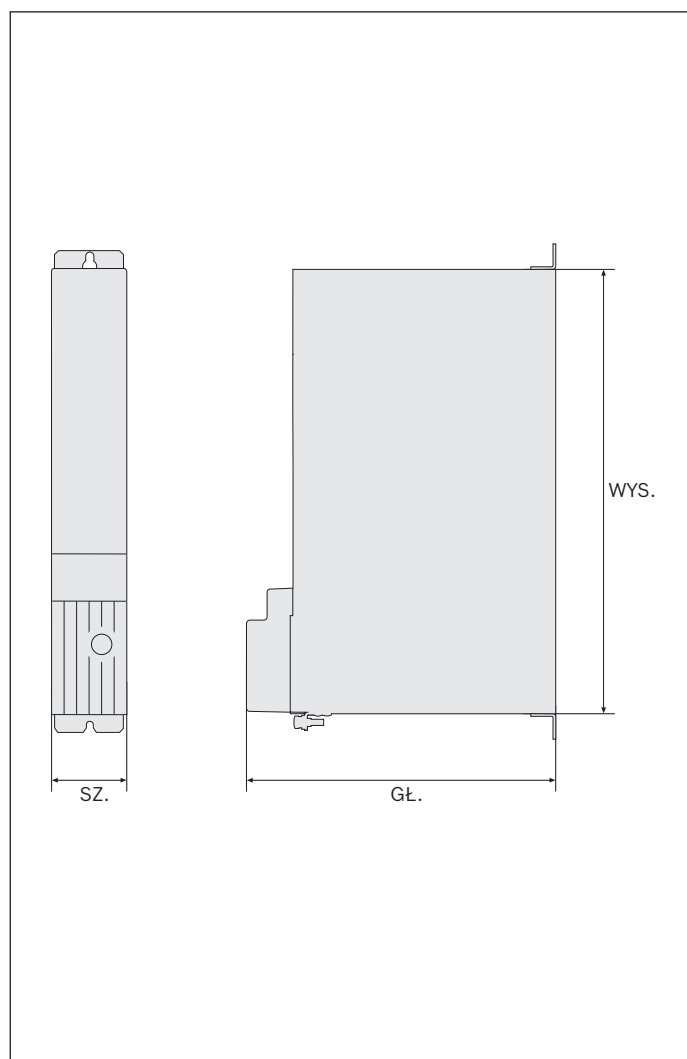
Odpowiedni moduł mocy należy dobrać według tabeli na końcu rozdziału.

# Kondensatory dodatkowe – dla zasilaczy HMV i przetwornic HCS

Kondensatory dodatkowe poprawiają bilans mocy w aplikacjach, w których cykle pracy maszyn następują szybko jedno po drugim, np. w przy posuwach walca lub w maszynach do cięcia w locie.

Po podłączeniu do obwodu pośredniego kondensator dodatkowy działa jako tymczasowy magazyn energii i zmniejsza wydzielanie się ciepła w szafkach sterowniczych przez odciążenie rezystora hamowania.

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

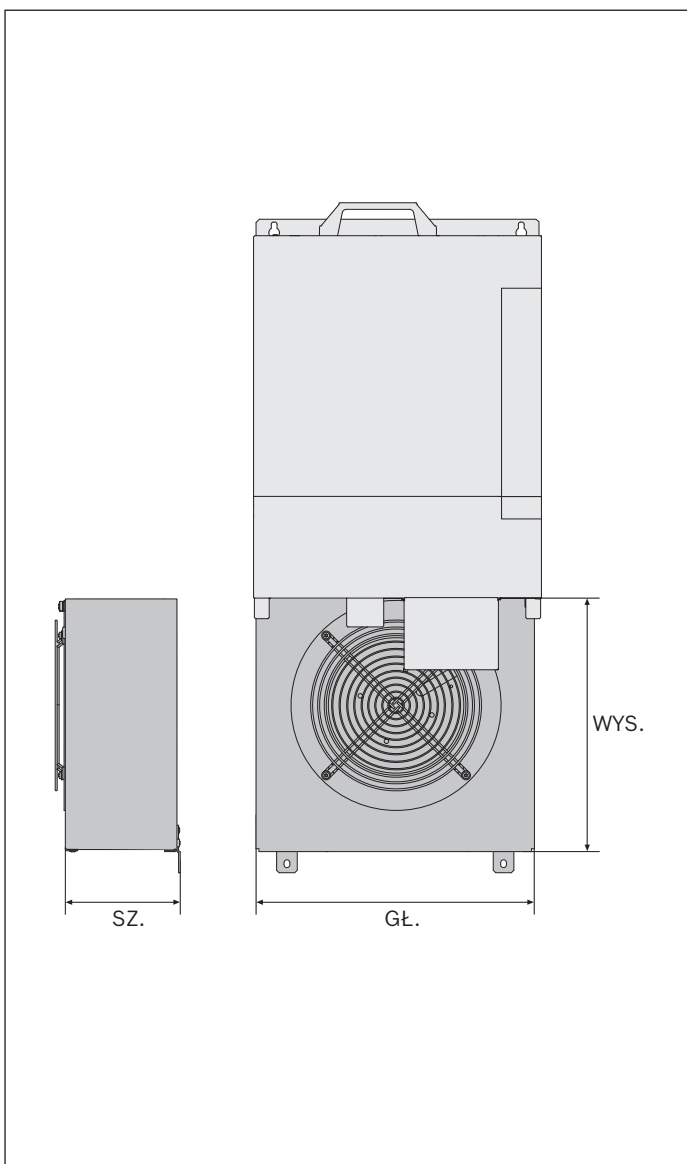


Kondensatory dodatkowe	Pojemność	Szerokość SZ.	Wysokość WYS.	Głębokość Gł.	Masa
	[mF]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
HLC01.1C-01M0-A-007-NNNN	1	50	352	251,5	3,2
HLC01.1C-02M4-A-007-NNNN	2,4	50	352	251,5	4,3
HLC01.1D-05M0-A-007-NNNN	5	75	440	309	8,6

Odpowiedni moduł mocy należy dobrać według tabeli na końcu rozdziału.

## Wentylator dodatkowy – dla zasilaczy H MV i falowników H MS

Wentylator dodatkowy HAB01 jest wymagany do pracy zasilacza HMV01.1R-W0120 i falownika HMS01.1NW0350. Jest kompaktowo montowany bezpośrednio pod urządzeniem. Złącze elektryczne jest wyposażone w proste złącze wtykowe.



Wentylator dodatkowy	Szerokość SZ.	Wysokość WYS.	Głębokość Gł.	Masa
	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
HAB01.1-0350-1640-NN	350	308	152	7,5

# Inne akcesoria

## Podstawowe akcesoria HAS01

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

## Blacha ekranowa HAS02

Blacha ekranowa zapewnia podłączenie kabli silnikowych do zastosowanego regulatora zgodnie z wymaganiami kompatybilności elektromagnetycznej. Dodatkowo służy również do odciążenia kabla.

## Adapter do szafy sterowniczej HAS03

Adaptory szafy sterowniczej służą do utworzenia kombinacji przetwornic HSC02 i dołączanych do nich elementów dodatkowych 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.

## Kondensator dodatkowy HAS04

Dzięki zastosowaniu dodatkowych kondensatorów HAS04 można stosować przetwornice HCS02 i HCS03 z filtrem sieciowym HNF, bez konieczności osiągnięcia założonej minimalnej liczby podłączonych regulatorów.

## Zestaw do montażu z kołnierzem HAS07

Przy montażu przetwornicy HCS04 za pomocą ramy do zabudowy szafy sterowniczej HAS07 łatwiej jest zapewnić chłodzenie przestrzeni wewnętrznej szafy sterowniczej, ponieważ chłodnica przetwornicy znajduje się na zewnątrz.

## Zestaw do zabudowy szafy sterowniczej HAS08

Ten zestaw do zabudowy umożliwia prostą zabudowę przetwornicy HCS04 w szafie sterowniczej Rittal-TS8.

## Modułowy przedłużacz magistrali RKB0001

Wszystkie regulatory wyposażone są w kabel magistralowy dla sygnałów sterujących. W przypadku dużych odległości między regulatorami dostarczamy modułowe przedłużacze magistrali w odcinkach o różnej długości w przedziale od 0,5 m do 40 m.

## Elektryczne akcesoria do podłączenia HAS05

HAS05.1-001	Za pomocą adaptera HAS05.1-001 można podłączyć filtr sieciowy HNK lub filtr silnikowy HMF do przetwornicy HCS03.1E-W0070.
HAS05.1-002	W przypadku kombinacji filtra sieciowego z silnikowym należy dodatkowo zastosować adapter HAS05.1-002-NNN-N.
HAS05.1-003	Przetwornik poziomu sygnału HAS05.1-003 pozwala na dopasowanie wysokości sygnałów napięcia emulacji enkodera (5-30 V) do potrzeb aplikacji. Przetwornik poziomu sygnału jest wtykany bezpośrednio w złącze Sub-D modułu sterującego.
HAS05.1-004	Za pomocą adaptera napięcia obwodu pośredniego HAS05.1-004 możliwe jest zasilanie pakietów przekształtników bez zastosowania standardowych szyn prądowych. Można podłączyć przewody o przekroju do 2 x 50 mm <sup>2</sup> na jedną fazę.
HAS05.1-005	Dzięki przekształtnikowi interfejsów HAS05.1-005 można zrealizować w prosty sposób połączenie magistralowe zgodnie ze standardem RS485 pomiędzy urządzeniami IndraDrive. Do podłączenia przekształtników do interfejsów RS232 łączonych elementów są stosowane konfekcjonowane kable. Przekształtnik mocuje się do szyny zaciskowej lub bezpośrednio na płycie montażowej.

# Elementy dodatkowe – przewodnik do doboru elementów

Elementy	HMV01.1E-W0030	HMV01.1E-W0075	HMV01.1E-W0120	HMV01.1R-W0018	HMV01.1R-W0045	HMV01.1R-W0065	HMV01.1R-W0120	HMV02.1R-W0015	HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070	HCS03.1E-W0070	HCS03.1E-W0100	HCS03.1E-W0150	HCS03.1E-W0210	HCS04.2E-W0350	HCS04.2E-W0420	HCS04.2E-W0520	HCS04.2E-W0640	HCS04.2E-W0790	HCS04.2E-W1010	HCS04.2E-W1240	HCS04.2E-W1540
<b>Filtr sieciowy HNF</b>																								
HNF01.1A-F240-E0051-A-480-NNNN	①											⑤ <sup>2)</sup>	⑤ <sup>2)</sup>											
HNF01.1A-M900-E0051-A-480-NNNN	②								④ <sup>1)</sup>	④ <sup>1)</sup>	④ <sup>2)</sup>	④ <sup>2)</sup>	④ <sup>2)</sup>											
HNF01.1A-F240-E0125-A-480-NNNN		①												⑤ <sup>2)</sup>	⑤ <sup>2)</sup>									
HNF01.1A-M900-E0125-A-480-NNNN		②												④ <sup>2)</sup>	④ <sup>2)</sup>									
HNF01.1A-F240-E0202-A-480-NNNN			①													⑤ <sup>2)</sup>								
HNF01.1A-M900-E0202-A-480-NNNN			②													④ <sup>2)</sup>								
HNF01.1A-F240-R0026-A-480-NNNN				①					⑤ <sup>1)</sup>	⑤ <sup>1)</sup>	⑤ <sup>2)</sup>													
HNF01.1A-M900-R0026-A-480-NNNN				②					④ <sup>1)</sup>	④ <sup>1)</sup>	④ <sup>2)</sup>													
HNF01.1A-F240-R0065-A-480-NNNN					①																			
HNF01.1A-M900-R0065-A-480-NNNN					②																			
HNF01.1A-F240-R0094-A-480-NNNN						①																		
HNF01.1A-M900-R0094-A-480-NNNN						②																		
HNF01.1A-H350-R0180-A-480-NNNN							③																	
HNF01.1A-H350-R0180-A-480-NNNN																								
HNF01.1B-A100-E0300-N-480-NNNN																	⑧	⑧						
HNF01.1B-A100-E0580-N-480-NNNN																		⑧	⑧	⑧		⑧ <sup>3)</sup>	⑧ <sup>3)</sup>	
HNF01.1B-A100-E0740-N-480-NNNN																				⑧				
<b>Filtr sieciowy HNS</b>																								
HNS02.1A-Q200-R0023-A-480-NNNN							④ <sup>1)</sup>																	
<b>Filtr sieciowy NFD03</b>																								
NFD03.1-480-007								⑦ <sup>1)</sup>																
NFD03.1-480-016								⑦ <sup>1)</sup>	⑦ <sup>1)</sup>															
NFD03.1-480-030								⑦ <sup>1)</sup>	⑦ <sup>1)</sup>	⑦ <sup>2)</sup>	⑦ <sup>2)</sup>													
NFD03.1-480-055								⑦ <sup>1)</sup>	⑦ <sup>1)</sup>	⑦ <sup>2)</sup>	⑦ <sup>2)</sup>	⑨												
NFD03.1-480-075								⑦ <sup>1)</sup>	⑦ <sup>1)</sup>	⑦ <sup>2)</sup>	⑦ <sup>2)</sup>	⑨												
NFD03.1-480-130													⑨											
NFD03.1-480-180														⑨										

①18/280; ②40/1050; ③8/350; ④12/200; ⑤6/240; ⑥12/200; ⑦6/120; ⑧1/75; ⑨1/5

Objaśnienie: 18/280 = Filtr sieciowy dla maksymalnie 18 możliwych do podłączenia napędów o całkowitej długości przewodów do 280 m. Ta wartość orientacyjna jest zależna od aplikacji, w niektórych warunkach są niezbędne dodatkowe elementy. Niezależnie od ilości osi skuteczny prąd całkowity nie może przekraczać wartości obciążenia prądowego filtra sieciowego.

Przy zastosowaniu przewodu bez ekranu lub pracy w trybie otwartej pętli Open Loop mogą wynikać inne dopuszczalne długości maksymalne.

- Wartości orientacyjne dla zasilania zbiorczego bez połączenia z obwodem pośrednim, dopuszczalna długość przewodu dla pojedynczych napędów wynosi 75 m.
- Wartości orientacyjne dla zasilania centralnego: przetwornica jako zasilacz dalszych przetwornic i falowników, dopuszczalna długość przewodu silnika dla pojedynczych napędów wynosi 75 m.
- Do pracy będą wymagane 2 filtry sieciowe HNF.

Elementy	HMV01.1E-W0030	HMV01.1E-W0075	HMV01.1E-W0120	HMV01.1R-W0018	HMV01.1R-W0045	HMV01.1R-W0065	HMV01.1R-W0120	HMV02.1R-W0015	HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070	HCS03.1E-W0070	HCS03.1E-W0100	HCS03.1E-W0150	HCS03.1E-W0210
<b>Filtr sieciowy ze zintegrowanym dławikiem sieciowym HNK</b>																
HNK01.1A-A075-E0050-A-500-NNNN													1/75			
HNK01.1A-A075-E0080-A-500-NNNN														1/75		
HNK01.1A-A075-E0106-A-500-NNNN															1/75	
HNK01.1A-A075-E0146-A-500-NNNN																1/75

Komentarz: 1/75 = filtr sieciowy dla jednego napędu z długością przewodu do 75 m. Ta wartość orientacyjna jest zależna od aplikacji, w niektórych warunkach są niezbędne dodatkowe elementy. Skuteczny prąd całkowity nie może przekraczać wartości obciążenia prądowego filtra sieciowego. Przy zastosowaniu przewodu bez ekranu lub pracy w trybie otwartej pętli OPEN LOOP mogą wynikać inne dopuszczalne długości maksymalne.



Elementy	HMV01.1E-W0030	HMV01.1E-W0075	HMV01.1E-W0120	HMV01.1R-W0018	HMV01.1R-W0045	HMV01.1R-W0065	HMV01.1R-W0120	HMV02.1R-W0015	HCS01.1E-W0028	HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070	HCS03.1E-W0070	HCS03.1E-W0100	HCS03.1E-W0150	HCS03.1E-W0210	HCS04.2E-W0350	HCS04.2E-W0420	HCS04.2E-W0520	HCS04.2E-W0640	HCS04.2E-W0790	HCS04.2E-W1010	HCS04.2E-W1240	HCS04.2E-W1540
----------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

**Filtr silnikowy HMF**

HMFO1.1N-NOK2-M0012-A-500-NNNN									•	•															
HMFO1.1N-NOK2-M0028-A-500-NNNN											•	•													
HMFO1.1A-NOK2-D0045-A-500-NNNN													•												
HMFO1.1A-NOK2-D0073-A-500-NNNN														•											
HMFO1.1A-NOK2-D0095-A-500-NNNN															•										
HMFO1.1A-NOK2-D0145-A-500-NNNN																•									
HMFO1.1N-NOK1-M0320-N-690-NNNN																	•		•						
HMFO1.1N-NOK1-M0480-N-690-NNNN																		•		•					
HMFO1.1N-NOK1-M0760-N-690-NNNN																				•		•			
HMFO1.1N-NOK1-M1190-N-690-NNNN																							•	•	

Elementy	HMV01.1E-W0030	HMV01.1E-W0075	HMV01.1E-W0120	HMV01.1R-W0018	HMV01.1R-W0045	HMV01.1R-W0065	HMV01.1R-W0120	HMV02.1R-W0015	HCS01.1E-W0028	HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070	HCS03.1E-W0070	HCS03.1E-W0100	HCS03.1E-W0150	HCS03.1E-W0210	HCS04.2E-W0350	HCS04.2E-W0420	HCS04.2E-W0520	HCS04.2E-W0640	HCS04.2E-W0790	HCS04.2E-W1010	HCS04.2E-W1240	HCS04.2E-W1540
----------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

**Dławik sieciowy HNL**

HNL01.1E-0400-N0051-A-480-NNNN	•																								
HNL01.1E-0200-N0125-A-480-NNNN		•																							
HNL01.1E-0100-N0202-A-480-NNNN			•																						
HNL01.1R-0980-C0026-A-480-NNNN				•																					
HNL01.1R-0590-C0065-A-480-NNNN					•																				
HNL01.1R-0540-C0094-A-480-NNNN						•																			
HNL01.1R-0300-C0180-A-480-NNNN							•																		
HNL01.1E-1000-N0012-A-500-NNNN								•	•	•															
HNL01.1E-1000-N0020-A-500-NNNN											•														
HNL01.1E-0600-N0032-A-500-NNNN												•	•												
HNL01.1E-0571-N0050-A-500-NNNN														•											
HNL01.1E-0362-N0080-A-500-NNNN															•										
HNL01.1E-0240-N0106-A-500-NNNN																•									
HNL01.1E-0170-N0146-A-500-NNNN																	•								
HNL02.1R-0980-C0023-A-480-NNNN							•																		
HNL01.1E-0098-N0280-N-690-NNNN																		•							
HNL01.1E-0085-N0315-N-690-NNNN																			•						
HNL01.1E-0066-N0365-N-690-NNNN																				•					
HNL01.1E-0060-N0475-N-690-NNNN																					•				
HNL01.1E-0038-N0650-N-690-NNNN																						•			
HNL01.1E-0032-N0760-N-690-NNNN																							•		
HNL01.1E-0038-N0540-N-690-NNNN																								• <sup>1)</sup>	
HNL01.1E-0026-N0620-N-690-NNNN																									• <sup>1)</sup>

Skuteczny prąd ustalony dla aplikacji nie może przekraczać dopuszczalnego obciążenia prądowego dławika sieciowego.

• Wykonanie standardowe <sup>1)</sup> Do eksploatacji wymagane są 2 dławiki sieciowe HNL.

# Elementy dodatkowe – przewodnik do doboru elementów

Elementy	HMV01.1E-W0030	HMV01.1E-W0075	HMV01.1E-W0120	HMV01.1R-W0018	HMV01.1R-W0045	HMV01.1R-W0065	HMV01.1R-W0120	HMV02.1R-W0015	HCS01.1E-W0028	HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070	HCS03.1E-W0070	HCS03.1E-W0100	HCS03.1E-W0150	HCS03.1E-W0210	HCS04.2E-W0350	HCS04.2E-W0420	HCS04.2E-W0520	HCS04.2E-W0640	HCS04.2E-W0790	HCS04.2E-W1010	HCS04.2E-W1240	HCS04.2E-W1540
<b>Dławik prądu stałego HLL</b>																									
HLL01.1A-150U-N0290-C-008-0471-NNNN																		●							
HLL01.1A-138U-N0558-C-008-0558-NNNN																			●						
HLL01.1A-105U-N0486-C-008-0760-NNNN																				●					
HLL01.1A-095U-N0574-C-008-0840-NNNN																					●				
HLL01.1A-069U-N0702-C-008-1116-NNNN																						●			
HLL01.1A-063U-N0861-C-008-1260-NNNN																							●		
HLL01.1A-037U-N1160-C-008-1884-NNNN																								●	
HLL01.1A-034U-N1404-C-008-2232-NNNN																									●

Elementy	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070	HCS03.1E-W0070	HCS03.1E-W0100	HCS03.1E-W0150	HCS03.1E-W0210	HCS04.2E-W0350	HCS04.2E-W0420	HCS04.2E-W0520	HCS04.2E-W0640	HCS04.2E-W0790	HCS04.2E-W1010	HCS04.2E-W1240	HCS04.2E-W1540
<b>Rezystory hamowania HLR</b>														
HLR01.1N-01K8-N40R0-A-007-NNNN	○													
HLR01.1N-03K8-N40R3-A-007-NNNN	○													
HLR01.1N-02K4-N28R0-A-007-NNNN		○												
HLR01.1N-05K5-N28R2-A-007-NNNN		○												
HLR01.1N-0300-N17R5-A-007-NNNN			●											
HLR01.1N-01K6-N18R0-A-007-NNNU			○											
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-NNNU				○										
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-0780-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						○								

● Wykonanie standardowe ○ Wykonanie wzmacnione



# Elementy dodatkowe – przewodnik do doboru elementów

Elementy	HMS01.1N-W0020	HMS01.1N-W0036	HMS01.1N-W0054	HMS01.1N-W0070	HMS01.1N-W0110	HMS01.1N-W0150	HMS01.1N-W0210	HMS01.1N-W0350	HMS02.1N-W0028	HMS02.1N-W0054	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	KCU02.1N
<b>Błacha ekranowa HAS02</b>																										
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																										
HAS02.1-010-NNN-NN																										
HAS02.1-011-NNN-NN																										
HAS02.1-014-NNN-NN																										
HAS02.1-015-NNN-NN																										

Elementy	HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070	HLB01.1C	HLC01.1C
<b>Adapter do szafy sterowniczej HAS03</b>						
HAS03.1-002-NNN-NN	•	•			•	•
HAS03.1-004-NNN-NN				•		

Elementy	HCS02.1E-W0012	HCS02.1E-W0028	HCS02.1E-W0054	HCS02.1E-W0070	HCS03.1E-W0070	HCS03.1E-W0100	HCS03.1E-W0150	HCS03.1E-W0210
<b>Kondensator dodatkowy HAS04</b>								
HAS04.1-001-NNN-NN		•	•	•				
HAS04.1-002-NNN-NN					•	•	•	•

Wymagany wyłącznie w połączeniu z filtrem sieciowym HNF lub przy zasilaniu kolejnych falowników HMS01

Elementy	HMV01.1E-W0030	HMV01.1E-W0075	HMV01.1E-W0120	HMV01.1R-W0018	HMV01.1R-W0045	HMV01.1R-W0065	HMV01.1R-W0120	HMV02.1R-W0015	HMS01.1N-W0020	HMS01.1N-W0036	HMS01.1N-W0054	HMS01.1N-W0070	HMS01.1N-W0110	HMS01.1N-W0150	HMS01.1N-W0210	HMS01.1N-W0350	HMS02.1N-W0028	HMS02.1N-W0054	HMD01.1N-W0012	HMD01.1N-W0020	HMD01.1N-W0036
<b>Adapter HAS05 – przyłącze do magistrali stałoprądowej</b>																					
HAS05.1-004-NNL-NN	•	•	•	•	•	•	•	•					•	•	•	•					
HAS05.1-004-NNR-NN	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Elementy	BASIC OPEN LOOP	BASIC ANALOG	BASIC PROFIBUS	BASIC SERCOS	BASIC UNIVERSAL jednoosiowy	BASIC UNIVERSAL dwuosiowy	ADVANCED
	CSB01.1N-FC	CSB01.1N-AN	CSB01.1N-PB	CSB01.1N-SE	CSB01.1C	CDB01.1C	CSH01.1C
<b>Adapter HAS05 – przetwornik poziomu sygnału</b>							
HAS05.1-003-NNN-NN		•			• <sup>1)</sup>	• <sup>1)</sup>	• <sup>1)</sup>
<b>Adapter HAS05 – konwerter RS232/485</b>							
HAS05.1-005-NNN-NN	•	•	•	•	•	•	•

• Wykonanie standardowe <sup>1)</sup> Tylko dla modułów sterujących z opcją MEM emulacji enkodera

<sup>2)</sup> Dla modułów sterujących z opcją techniki bezpieczeństwa (L1, S1)

Elementy	BASIC OPEN LOOP	BASIC ANALOG	BASIC PROFIBUS	BASIC SERCOS	BASIC UNIVERSAL jednoosiowy	BASIC UNIVERSAL dwuosiowy	ADVANCED
	CSB01.1N-FC	CSB01.1N-AN	CSB01.1N-PB	CSB01.1N-SE	CSB01.1C	CDB01.1C	CSH01.1C

**Adapter HAS05 – złącze wtykowe D-Sub 9-stykowe (X41) na zacisku wtykowym**

HAS05.1-007-NNN-NN		● <sup>2)</sup>	● <sup>2)</sup>	● <sup>2)</sup>	● <sup>2)</sup>	● <sup>2)</sup>	● <sup>2)</sup>
--------------------	--	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

● Wykonanie standardowe <sup>1)</sup> Tylko dla sterowników z opcją MEM emulacji enkodera <sup>2)</sup> Dla sterowników z opcją bezpieczeństwa (L2, S2)

Elementy	HCS03.1E-W0070 z filtrem silnikowym HMF	HCS03.1E-W0070 z filtrem sieciowym HNK	HCS03.1E-W0070 z filtrem silnikowym HMF i filtrem sieciowym HNK
----------	--	---	--

**Adapter HAS05 – wyposażenie połączeniowe**

HAS05.1-001-NNN-NN	●	●	●
HAS05.1-002-NNN-NN			●

Elementy	HCS04.2E- W0350	HCS04.2E- W0420	HCS04.2E- W0520	HCS04.2E- W0640	HCS04.2E- W0790	HCS04.2E- W1010	HCS04.2E- W1240	HCS04.2E- W1540
----------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

**Rama montażowa do zabudowy szafy sterowniczej**

HAS07.1-350-NNN-NN	●							
HAS07.1-330-NNN-NN		●						
HAS07.1-430-NNN-NN			●					
HAS07.1-585-NNN-NN				● <sup>1)</sup>	● <sup>1)</sup>			

● Wykonanie standardowe <sup>1)</sup> Do eksploatacji z zewnętrznym tranzystorem hamowania HLT wymagana jest dodatkowo rama montażowa HAS07.1-660-NNN-NN

Elementy	HCS04.2E- W0350	HCS04.2E- W0420	HCS04.2E- W0520	HCS04.2E- W0640	HCS04.2E- W0790	HCS04.2E- W1010	HCS04.2E- W1240	HCS04.2E- W1540
----------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

**Zestaw do zabudowy szafy sterowniczej dla Rittal TS8, stopień ochrony IP 23<sup>1)</sup>**

HAS08.1-002-P23-NN	●							
HAS08.1-003-P23-NN		●						
HAS08.1-004-P23-NN			●					
HAS08.1-005-P23-NN				●	●			
HAS08.1-006-P23-NN						●	●	
HAS08.1-007-P23-NN								●

**Zestaw do zabudowy szafy sterowniczej dla Rittal TS8, stopień ochrony IP 54 z wentylatorem filtra<sup>2)</sup>**

HAS08.1-002-P54-FL	●							
HAS08.1-003-P54-FL		●						
HAS08.1-004-P54-FL			●					
HAS08.1-005-P54-FL				●	●			
HAS08.1-006-P54-FL						●	●	
HAS08.1-007-P54-FL								●

**Zestaw do zabudowy szafy sterowniczej do Rittal TS8, stopień ochrony IP 54 z osobnym doprowadzaniem powietrza<sup>3)</sup>**

HAS08.1-002-P54-GL	●							
HAS08.1-003-P54-GL		●						
HAS08.1-004-P54-GL			●					
HAS08.1-005-P54-GL				●	●			
HAS08.1-006-P54-GL						●	●	
HAS08.1-007-P54-GL								●

● Wykonanie standardowe <sup>1)</sup> przygotowany pod dławik sieciowy HNL lub dławik prądu stałego HLL

<sup>2)</sup> tylko z dławikiem sieciowym HNL <sup>3)</sup> tylko z dławikiem prądu stałego HLL

# Elementy dodatkowe – przewodnik doboru kabli połączeniowych

Silnik	Regulator	Kabel zasilający	Przedłużacz
MSK030B-0900	HCS01.1E-W0003	RKL0014	RKL4305
MSK030C-0900	HCS01.1E-W0005		
MSK040B-0450, -0600	HCS01.1E-W0008		
MSK040C-0450, -0600	HCS01.1E-W0018	RKL0019	
MSK043C-0600	HCS01.1E-W0028		
MSK050B-0300, -0450, -0600	HCS01.1E-W0054	RKL0053	
MSK050C-0300, -0450, -0600	HCS02.1E-W0012	RKL4302	
MSK060B-0300, -0600	HCS02.1E-W0028		
MSK060C-0300, -0600	HMD01.1N-W0012		
MSK061B-0300	HMD01.1N-W0020		
MSK061C-0200, -0300, -0600	HMD01.1N-W0036		
MSK076C-0300, -0450	HMS01.1N-W0020	RKL4303	
	HMS01.1N-W0036		
	HMS02.1N-W0028		
	HCS02.1E-W0054		
	HCS02.1E-W0070		
	HCS03.1E-W0070	RKL4303	
	HMS01.1N-W0054		
	HMS01.1N-W0070		
	HMS02.1N-W0054		
MSK070C-0150, -0300, -0450	HCS01.1E-W0003	RKL0016	RKL4311
MSK070D-0150, -0300	HCS01.1E-W0005		
MSK070E-0150, -0300	HCS01.1E-W0008		
MSK071C-0200, -0300, -0450	HCS01.1E-W0018	RKL0017	
MSK071D-0200, -0300, -0450	HCS01.1E-W0028		
MSK071E-0200, -0300	HCS01.1E-W0054	RKL0050	
MSK075C-0200, -0300, -0450	HCS02.1E-W0012	RKL4306	
	HCS02.1E-W0028		
	HMD01.1N-W0012		
	HMD01.1N-W0020		
	HMD01.1N-W0036		
MSK075D-0200, -0300	HMS01.1N-W0020	RKL4307	
	HMS01.1N-W0036		
	HMS02.1N-W0028		
	HCS02.1E-W0054		
	HCS02.1E-W0070		
MSK075E-0200, -0300	HCS03.1E-W0070	RKL4307	
	HMS01.1N-W0054		
	HMS01.1N-W0070		
	HMS02.1N-W0054		

Silnik	Regulator	Kabel zasilający	Przedłużacz
MSK070D-0450	HCS01.1E-W0018	RKL0018	RKL4312
MSK070E-0450	HCS01.1E-W0028		
MSK071E-0450	HCS01.1E-W0054	RKL0052	
MSK075D-0450	HCS02.1E-W0012	RKL4308	
MSK075E-0450	HCS02.1E-W0028		
MSK103A-0300	HMD01.1N-W0012		
MSK103B-0300	HMD01.1N-W0020		
	HMD01.1N-W0036		
	HMS01.1N-W0020		
	HMS01.1N-W0036		
	HMS02.1N-W0028		
	HCS02.1E-W0054	RKL4309	
	HCS02.1E-W0070		
	HCS03.1E-W0070		
	HMS01.1N-W0054		
	HMS01.1N-W0070	RKL4310	
	HMS02.1N-W0054		
	HCS03.1E-W0100		
	HCS03.1E-W0150		
	HMS01.1N-W0110		
	HMS01.1N-W0150		
	HMS01.1N-W0210		
MSK103D-0300	HCS01.1E-W0054	RKL0058	RKL4316
	HCS02.1E-W0012	RKL4313	
	HCS02.1E-W0028		
	HMD01.1N-W0012		
	HMD01.1N-W0020		
	HMD01.1N-W0036		
	HMS01.1N-W0020		
	HMS01.1N-W0036		
	HMS02.1N-W0028	RKL4314	
	HCS02.1E-W0054		
	HCS02.1E-W0070		
	HCS03.1E-W0070		
	HMS01.1N-W0054		
	HMS01.1N-W0070		
	HMS02.1N-W0054	RKL4315	
	HCS03.1E-W0100		
HCS03.1E-W0150			
HMS01.1N-W0110			
	HMS01.1N-W0150		
	HMS01.1N-W0210		
MSK100A-0200, -0300, -0450	HCS01.1E-W0054	RKL0054	RKL4335
MSK100B-0200	HCS02.1E-W0012	RKL4325	
MSK100D-0200	HCS02.1E-W0028		
MSK101C-0200	HMD01.1N-W0012		
	HMD01.1N-W0020		
	HMD01.1N-W0036		
	HMS01.1N-W0020	RKL4320	
	HMS01.1N-W0036		
	HMS02.1N-W0028		
	HCS02.1E-W0054		
	HCS02.1E-W0070		
	HCS03.1E-W0070		
	HMS01.1N-W0054		
	HMS01.1N-W0070		
	HMS02.1N-W0054		



<b>Silnik</b>	<b>Regulator</b>	<b>Kabel zasilający</b>	<b>Przedłużacz</b>
MSK100B-0300	HCS01.1E-W0054	RKL0051	
MSK100C-0200, -0300	HCS02.1E-W0012		
MSK100D-0300	HCS02.1E-W0028		
MSK101D-0200	HMD01.1N-W0012		
	HMD01.1N-W0020	RKL4326	
	HMD01.1N-W0036		
	HMS01.1N-W0020		
	HMS01.1N-W0036		
	HMS02.1N-W0028		
	HCS02.1E-W0054		
	HCS02.1E-W0070		
	HCS03.1E-W0070	RKL4321	RKL4336
	HMS01.1N-W0054		
	HMS01.1N-W0070		
	HMS02.1N-W0054		
	HCS03.1E-W0100		
	HCS03.1E-W0150		
	HMS01.1N-W0110	RKL4343	
	HMS01.1N-W0150		
	HMS01.1N-W0210		
MSK100B-0400	HCS01.1E-W0054	RKL0056	
MSK100B-0450	HCS02.1E-W0012		
MSK101C-0300, -0450	HCS02.1E-W0028		
	HMD01.1N-W0012		
	HMD01.1N-W0020	RKL4327	
	HMD01.1N-W0036		
	HMS01.1N-W0020		
	HMS01.1N-W0036		RKL4337
	HMS02.1N-W0028		
	HCS02.1E-W0054		
	HCS02.1E-W0070		
	HCS03.1E-W0070	RKL4322	
	HMS01.1N-W0054		
	HMS01.1N-W0070		
	HMS02.1N-W0054		
MSK100C-0450	HCS01.1E-W0054	RKL0055	
MSK100D-0350	HCS02.1E-W0054		
MSK101D-0300	HCS02.1E-W0070		
MSK101E-0200	HCS03.1E-W0070		
MSK131B-0200	HMS01.1N-W0054	RKL4323	
	HMS01.1N-W0070		
	HMS02.1N-W0054		RKL4338
	HCS03.1E-W0100		
	HCS03.1E-W0150		
	HMS01.1N-W0110	RKL4328	
	HMS01.1N-W0150		
	HMS01.1N-W0210		

Silnik	Regulator	Kabel zasilający	Przedłużacz
MSK101D-0450 MSK101E-0300	HCS02.1E-W0054	RKL4324	RKL4339
	HCS02.1E-W0070		
	HCS03.1E-W0070		
	HMS01.1N-W0054		
	HMS01.1N-W0070		
	HMS02.1N-W0054	RKL4329	
	HCS03.1E-W0100		
	HCS03.1E-W0150		
	HMS01.1N-W0110		
	HMS01.1N-W0150		
HMS01.1N-W0210			
MSK101E-0450 MSK131D-0200	HCS02.1E-W0054	RKL4344	RKL4340
	HCS02.1E-W0070		
	HCS03.1E-W0070		
	HMS01.1N-W0054		
	HMS01.1N-W0070		
	HMS02.1N-W0054	RKL4330	
	HCS03.1E-W0100		
	HCS03.1E-W0150		
	HMS01.1N-W0110		
	HMS01.1N-W0150		
	HMS01.1N-W0210		
	HCS03.1E-W0210	RKL4349	
HMS01.1N-W0350	RKL4783 <sup>1)</sup>	RKL4342 <sup>1)</sup>	

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 naturalnym chłodzeniem konwekcyjnym przy 60K. Jednolity kabel enkoderowy RKG4200 dla wszystkich silników

1) Dla silników z chłodzeniem wentylatorowym

# Słownik

## ► A

### **Adapter do szafy sterowniczej**

Śruby dystansowe stosowane do wyrównania głębokości różnych modułów

### **ADVANCED**

Moduły sterujące o najwyższej jakości sterowania i dynamice oraz posiadające wiele opcji konfiguracyjnych

## ► B

### **BASIC**

Moduły sterujące dla zastosowań standardowych

### **Biblioteka predefiniowanych funkcji**

Zestaw bloków funkcjonalnych zgodnie z wymaganiami IEC lub PLCopen

### **Biblioteka użytkownika**

Zbiór bloków funkcjonalnych opracowanych przez użytkownika

### **Blacha ekranowa**

Panel połączeniowy dla zapewniania kompatybilności elektromagnetycznej połączeń kabli silnikowych do sterowników napędu

## ► C

### **CLOSED LOOP**

Zamknięty obwód regulacji (tryb regulowany), w której wielkość regulowana jest mierzona za pomocą sytemu pomiarowego, a wyniki pomiarów są przekazywane do napędu

### **Częstotliwość przełączania**

Częstotliwość zegara dla modulacji szerokością przełączania impulsu (PWM)

## ► D

### **Dławik sieciowy**

Stosowany w celu zwiększenia mocy ciągłej magistral stałoprądowych oraz do tłumienia wyższych harmonicznych.

## ► E

### **EMC**

Kompatybilność elektromagnetyczna

## ► F

### **Falownik**

Z napięcia stałego obwodu pośredniego wytwarza trójfazowe napięcie przemienne o zmiennej amplitudzie i częstotliwości

### **Filtr sieciowy**

Filtry zapewniające kompatybilność elektromagnetyczną (EMC) dla zasilaczy i przetwornic stosowane do zmniejszenia zakłóceń powstających w sieci

### **Filtr silnikowy**

Stosowany do zabezpieczenia uzwojenia silnika przed nadmiernymi wzrostami napięcia

## ► I

### **IndraDrive C**

Seria kompaktowych napędów, przetwornic

### **IndraDrive Cs**

Seria ultrakompaktowych napędów kompatybilnych z wieloma protokołami

### **IndraDrive M**

Seria napędów modułowych, falowników i zasilaczy

### **IndraDrive Mi**

Zdecentralizowany system napędu wbudowany w silniku – falownik, moduł sterujący i synchroniczny serwowmotor w jednym urządzeniu

### **IndraDyn A**

Asynchroniczne serwowmotory chłodzone powietrzem lub cieczą

### **IndraDyn H**

Wysokoobrotowe silniki do zabudowy

### **IndraDyn L**

Synchroniczne silniki liniowe

### **IndraDyn S**

Synchroniczne serwowmotory, również do pracy w obszarach zagrożonych wybuchem

### **IndraDyn T**

Synchroniczne silniki momentowe

### **IndraMotion MLD**

Zintegrowane rozwiązanie automatyki, realizujące funkcje napędów, sterowania ruchem oraz logiki przetwarzania informacji

### **IndraSize**

Narzędzie programowe stosowane do doboru wielkości urządzeń oraz do wyboru napędów w oparciu o dane maszyn

### **IndraWorks**

Zestaw inżynierskich narzędzi programowych służących do projektowania, parametryzacji, uruchomienia, diagnozy itd.

## ► K

### **Kabel enkoderowy**

Kabel służący do połączenia enkodera silnika z interfejsem enkodera w module sterującym

### **Kabel zasilający**

Kabel dla przyłącza zasilania silnika z modułem mocy

### **Kondensatory dodatkowe**

Element dodatkowe stosowane do zwiększenia ilości energii, która może być zmagazynowana na potrzeby magistrali stałoprądowej

## ► M

### **Magistrala modułu**

Łącznik magistrali pomiędzy modułami mocy służący do wymiany wewnętrznych sygnałów sterujących

### **Moc hamowania**

Moc, która jest odyskiwana w generatorowym trybie pracy silników

**Modułowy przedłużacz magistrali**

Opcjonalny łącznik magistrali służący do mostkowania odcinków dłuższych odległości pomiędzy poszczególnymi sterownikami napędu

**Moduł hamowania**

Uniwersalny moduł zawierający rezystor hamowania z tranzystorem hamowania do zwiększenia mocy hamowania

**Moduł mocy**

Część napędu z układem elektronicznym mocy doysterowania silników, mocuje się w nim moduł sterujący

**Moduł programowy**

Karta multimedialna MultiMediaCard dla ułatwienia transmisji parametrów napędu odnoszących się do osi bez konieczności użycia komputera PC

**Moduł sterujący**

Część sterownika napędu z wszystkimi funkcjami sterowania oraz interfejsami do zainstalowania w module mocy

**Motion-Logic**

Zintegrowane rozwiązanie automatyki, realizujące funkcje napędów, sterowania ruchem oraz logiki przetwarzania informacji

**Multi-Ethernet**

Pojęcie nadrzędne dla różnych protokołów komunikacyjnych opartych na Ethernetie (sercos III, PROFINET IO, EtherNet/IP, EtherCAT), które mogą być realizowane przy zastosowaniu jednego jedyne go osprzętu komputerowego dostosowanego do multiprotokołów

**► N****Napięcie obwodu prądu stałego**

Napięcie stałe generowane na podstawie napięcia przemiennego sieci zasilającej i podawane dalej na moduły mocy

**► O****OPEN LOOP**

Otwarty obwód regulacji (praca sterowana), gdzie sterowana wielkość nie jest mierzona

**Oprogramowanie wbudowane (firmware)**

Oprogramowanie specyficzne dla urządzenia realizujące funkcje napędu

**► P****Pakiet technologiczny**

Blok funkcjonalny zorientowany na proces technologiczny, np. regulator naprężeń

**Podstawowe akcesoria**

Wszystkie części do mocowania urządzeń, a także listwy połączeniowe dla napięć sterujących oraz magistrali stałoprądowej

**Program użytkownika**

Kombinacja różnych bloków funkcjonalnych/pakietów technologicznych specyficzna dla danej aplikacji

**Przekroczenie parametrów nominalnych**

Obniżenie podanych wartości parametrów na skutek zmian warunków pracy urządzenia

**Przetwornica**

Z napięcia sieciowego o stałej amplitudzie i częstotliwości wytwarza trójfazowe napięcie przemiennie o zmiennej amplitudzie i częstotliwości

**► R****Rezystor hamowania**

Rezystor do odbioru mocy w generatorowym trybie pracy (zamiana na ciepło)

**► S****Safety on Board**

Technika bezpieczeństwa zintegrowana z napędem, certyfikowana na zgodność z normami EN 13849-1 i EN 62061

**sercos III**

Serial Realtime Communications Standard Interface, otwarty i seryjny standard komunikacji w czasie rzeczywistym do bardzo precyzyjnych aplikacji MotionControl, zaprojektowany przez czołowych producentów napędów sterowanych numerycznie

**Sterownik napędu**

Przetwornica lub falownik, składający się z modułu mocy i modułu sterującego, służący do sterowania serwowymotorów lub silników standardowych

**► T****Tranzystor hamowania**

Tranzystor, który włącza i wyłącza rezystor hamowania

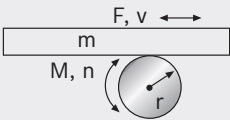
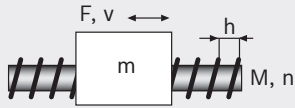
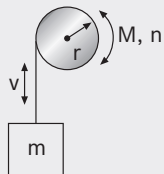
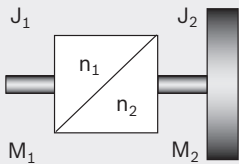
**► Z****Zasilacz**

Z napięcia sieciowego o stałej amplitudzie i częstotliwości wytwarza napięcie stałe obwodu pośredniego

**Zwrot energii do sieci**

Odwrotny przepływ energii do sieci zasilającej występujący podczas generatorowego trybu pracy napędu

# Zbiór wzorów

	Prędkość obrotowa	Moment obrotowy	Moc	Moment bezwładności masy
<p>Napęd poprzez walec, koło, wałek zębaty</p>  <p>Napęd śrubowy z nakrętką kulową</p>  <p>Napęd z kołem pasowym</p> 	$n = \frac{v}{2 \cdot r \cdot \pi}$	$M = F \cdot r$	$P = \frac{F \cdot v}{60}$	$J = m \cdot r^2$
	$n = \frac{v \cdot 1000}{h}$	$M = \frac{F \cdot h}{2 \cdot \pi \cdot 1000}$	$P = \frac{F \cdot v}{60}$	$J = m \cdot \left( \frac{h}{2 \cdot \pi \cdot 1000} \right)^2$
	$n = \frac{v}{2 \cdot \pi \cdot r}$	$M = m \cdot g \cdot r$	$P = \frac{m \cdot g \cdot v}{60}$	$J = m \cdot r^2$
	Prędkość obrotowa	Moment obrotowy	Przełożenie kinematyczne	Moment bezwładności masy
<p>Przeliczenie dla przekładni</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

Częstotliwość obrotowa	$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$	Moc elektryczna czynna	$P = U \cdot I \cdot \cos \Phi \cdot \sqrt{3}$
Energia kinetyczna ruchu obrotowego	$W = \frac{J \cdot \omega^2}{2}$	Moc elektryczna pozorna	$S = U \cdot I \cdot \sqrt{3}$
Energia kinetyczna ruchu postępowego	$W = \frac{m}{2} \cdot \frac{(v)^2}{(60)^2}$	Moc elektryczna bierna	$Q = U \cdot I \cdot \sin \Phi \cdot \sqrt{3}$
Synchroniczna prędkość obrotowa	$n = \frac{f \cdot 60}{p}$	Napięcie obwodu prądu stałego	$U = U_{\text{Sieci}} \cdot \sqrt{2}$
Prędkość synchroniczna	$v = 2 \cdot f \cdot T_p \cdot 60$	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 ziemskie [9,81 ms <sup>-2</sup> ]	n – Prędkość obrotowa [min <sup>-1</sup> ]	v – Prędkość [m/min]
h – Skok wrzeciona [mm]	P – Moc [W]	W – Energia [Ws]
I – Prąd [A]	p – Liczba par biegunów	T <sub>p</sub> – podziałka biegunowa [m]
i – Przełożenie kinematyczne	Q – Moc bierna [var]	ω – Częstotliwość obrotowa [s <sup>-1</sup> ]

# Dokumentacja i informacje dodatkowe

System napędów  
IndraDrive  
Projektowanie  
R911309635/PL  
R911309636/EN



IndraDrive Mi  
Projektowanie  
R911320925/PL  
R911320924/EN



IndraMotion MLD  
Instrukcja obsługi  
R911306071/PL  
R911306084/EN



Zasilacze i moduły  
mocy IndraDrive  
Projektowanie  
R911318789/PL  
R911318790/EN



Moduły zasilające  
IndraDrive  
Projektowanie  
R911295011/PL  
R911295012/EN



IndraMotion MLD  
Pierwsze kroki,  
krótki opis  
R911319304/PL  
R911319306/EN



IndraDrive HCS04  
Instrukcja  
projektowania  
R911327333/PL  
R911327334/EN



Oprogramowanie  
sprzętowe (firmware)  
Opis działania  
R911315484/PL  
R911315485/EN  
Opis parametrów  
R911297316/PL  
R911297317/EN



IndraMotion MLD  
Biblioteki,  
opis bibliotek  
R911308317/PL  
R911309224/EN



Elementy dodatkowe  
IndraDrive  
Projektowanie  
R911306139/PL  
R911306140/EN



Technika  
bezpieczeństwa  
Instrukcja obsługi  
R911297837/PL  
R911297838/EN



IndraLogic  
Instrukcja  
projektowania  
R911305035/PL  
R911305036/EN



IndraDrive Cs  
Instrukcja  
projektowania  
R911322209/PL  
R911322210/EN



IndraDrive Cs  
Instrukcja obsługi  
R911326484/PL  
R911326767/EN  
Opis parametrów  
R911328650/PL  
R911328651/EN



Instrukcja  
usuwania błędów  
R911297318/PL  
R911297319/EN





IndraDyn S (MSK)  
Projektowanie  
R911296288/PL  
R911296289/EN  
Strefy zagrożone  
wybuchem  
Projektowanie  
R911312708/PL  
R911312709/EN



IndraDyn T  
Projektowanie  
R911291224/PL  
R911298798/EN



#### Produkty online

Aktualne informacje dla IndraDrive i IndraDyn można znaleźć również pod adresem [www.boschrexroth.com/electrics-catalog](http://www.boschrexroth.com/electrics-catalog)

#### Dokumentacja online

Wszystkie aktualne informacje można znaleźć również pod adresem [www.boschrexroth.com/mediadirectory](http://www.boschrexroth.com/mediadirectory)

IndraDyn S (MKE)  
dla stref zagrożonych  
wybuchem zgodnie  
z ATEX  
i UL/CSA  
R911297662/PL  
R911297663/EN



IndraDyn H  
Projektowanie  
R911297894/PL  
R911297895/EN



#### Pobieranie danych CAD

Aktualne pliki CAD są dostępne na stronie [www.boschrexroth.com/electrics-catalog](http://www.boschrexroth.com/electrics-catalog)

#### IndraSize do pobrania

IndraSize – program do określania wielkości napędów można pobrać ze strony [www.boschrexroth.com/indrasize](http://www.boschrexroth.com/indrasize)

IndraDyn S (MSM)  
Arkusz danych  
R911329337/PL  
R911329338/EN



1 MB Silniki  
wrzecionowe  
do zabudowy  
Projektowanie  
R911263704/PL  
R911264277/EN



#### Bosch Rexroth online

Informacje o firmie Bosch Rexroth oraz o produktach i rozwiązaniach systemowych znajdują się na stronie [www.boschrexroth.pl](http://www.boschrexroth.pl)

IndraDyn A  
Projektowanie  
R911295054/PL  
R911295781/EN



Przekładnie GTE  
Projektowanie  
R911308841/PL  
R911308842/EN  
Przekładnie GTM  
Projektowanie  
R911297320/PL  
R911297321/EN



IndraDyn L (MLF)  
Projektowanie  
R911293634/PL  
R911293635/EN



IndraDrive i IndraDyn  
Kable połączeniowe,  
przewodnik dla  
wyboru elementów  
R911322948/PL  
R911322949/EN



IndraDyn L (MCL)  
Projektowanie  
R911330591 PL  
R911330592 EN

# Notatki



**Centrala w Polsce:**

Bosch Rexroth Sp. z o.o.  
ul. Jutrzenki 102/104  
02-230 Warszawa  
tel.: +48 22 738 18 00  
fax: +48 22 758 87 35  
e-mail: [info@boschrexroth.pl](mailto:info@boschrexroth.pl)  
[www.boschrexroth.pl](http://www.boschrexroth.pl)

**Biura regionalne:**

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

Bosch Rexroth Sp. z o.o.  
Biuro Regionalne 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 Regionalne Wrocław  
ul. J. 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 Regionalne 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 Regionalne 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)

Zawarte dane stanowią wyłącznie opis produktu.  
W związku ze stałym doskonaleniem naszych produktów nie mogą być wyciągane wnioski odnośnie określonych cech czy też zastosowania w określonej aplikacji na podstawie podanych przez nas danych. Dane te nie zwalniają użytkownika z własnych ocen i badań.  
Należy wziąć pod uwagę, iż nasze produkty ulegają naturalnemu procesowi zużycia i starzenia.