

Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



PL

**BU 0540**

**SK 500E**

Skrócona instrukcja obsługi przetwornicy częstotliwości





## Zasady bezpieczeństwa i użytkowania elektronicznej techniki napędowej

(przetwornik napędowy, rozrusznik silnika<sup>1)</sup> i rozdzielacz połowy)  
(zgodnie z dyrektywą niskonapięciową 2006/95/WE (od 20.04.2016: 2014/35/UE))

### 1 Informacje ogólne

W zależności od stopnia ochrony urządzenia podczas pracy mogą posiadać pozostające pod napięciem, nie izolowane, ruchome lub obracające się elementy, a także gorące powierzchnie.

Zdejmowanie osłon bez odpowiedniego upoważnienia, nieprawidłowe użytkowanie, montaż lub obsługa mogą powodować poważne szkody osobowe lub materialne.

Dalsze informacje zostały zamieszczone w niniejszej dokumentacji.

Wszelkie prace obejmujące transport, instalację, uruchomienie i konserwację powinny być wykonywane przez wykwalifikowany personel (zgodnie z normami IEC 364, CENELEC HD 384 lub DIN VDE 0100 oraz IEC 664 lub DIN VDE 0110, jak również z krajowymi przepisami dotyczącymi zapobiegania wypadkom).

Zgodnie z niniejszymi podstawowymi zasadami bezpieczeństwa wykwalifikowany personel to osoby posiadające wiedzę na temat ustawiania, montażu, uruchamiania i eksploatacji niniejszego produktu oraz mające odpowiednie kwalifikacje do wykonywania powierzonych im zadań.

### 2 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w Europie

Urządzenia są komponentami przeznaczonymi do montażu w urządzeniach elektrycznych lub maszynach.

W przypadku montażu w maszynach nie można uruchomić urządzeń (tzn. rozpocząć ich eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem) do czasu potwierdzenia, że maszyna spełnia wymagania dyrektywy WE 2006/42/WE (dyrektywa w sprawie maszyn); należy również zapewnić zgodność z normą EN 60204.

Uruchomienie (tzn. rozpoczęcie eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem) jest dozwolone wyłącznie w przypadku zgodności z dyrektywą o kompatybilności elektromagnetycznej EMC (2004/108/WE (od 20.04.2016: 2014/30/UE)).

Urządzenia oznaczone znakiem CE spełniają wymagania dyrektywy niskonapięciowej 2006/95/WE (od 20.04.2016: 2014/35/UE). W odniesieniu do urządzeń zastosowano zharmonizowane normy wymienione w deklaracji zgodności.

Dane techniczne i informacje dotyczące warunków podłączenia znajdują się na tabliczce znamionowej i w dokumentacji. Należy ich ściśle przestrzegać.

Urządzenia mogą zapewniać wyłącznie takie funkcje bezpieczeństwa, które są opisane i dozwolone.

### 3 Transport, przechowywanie

Należy przestrzegać zaleceń dotyczących transportu, przechowywania i prawidłowego postępowania się z urządzeniem.

### 4 Ustawienie

Ustawianie i chłodzenie urządzeń musi odbywać się zgodnie z przepisami zawartymi w odnośnej dokumentacji.

Należy chronić urządzenia przed niedopuszczalnym obciążeniem. W szczególności nie wolno zginać elementów konstrukcyjnych podczas transportu i obsługi, ani zmieniać odstępów izolacyjnych. Należy unikać dotykania elementów elektronicznych i styków.

Urządzenia posiadają elementy wrażliwe elektrostatycznie, które można łatwo uszkodzić przez nieprawidłową obsługę. Nie wolno uszkodzić mechanicznie lub zniszczyć elementów elektrycznych (może to spowodować zagrożenie dla zdrowia!).

### 5 Podłączenie elektryczne

Podczas pracy przy urządzeniach znajdujących się pod napięciem należy przestrzegać obowiązujących krajowych przepisów zapobiegania wypadkom (np. BGV A3, wcześniej VBG 4).

Instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z odpowiednimi przepisami (np. dotyczącymi przekrojów przewodów, bezpieczników, podłączenia przewodów uziemiających). Dalsze instrukcje zostały zawarte w niniejszej dokumentacji.

Informacje dotyczące instalacji zgodnej z przepisami o kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) - np. dotyczące ekranowania, uziemiania, rozmieszczenia filtrów i układania przewodów - są zawarte w dokumentacji urządzeń. Zalecenia te muszą być spełnione nawet w przypadku urządzeń posiadających oznaczenie CE. Zapewnienie zgodności z ograniczeniami określonymi w przepisach o kompatybilności elektromagnetycznej EMC jest obowiązkiem producenta urządzenia lub maszyny.

### 6 Eksploatacja

Instalacje z zamontowanymi urządzeniami należy w razie potrzeby wyposażyć w dodatkowe urządzenia monitorujące i ochronne zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa (np. przepisami dotyczącymi sprzętu roboczego, zapobiegania wypadkom itd).

Parametryzację i konfigurację urządzeń należy przeprowadzić w taki sposób, aby nie powstały żadne zagrożenia.

Podczas pracy urządzenia wszystkie osłony powinny być zamontowane i zamknięte.

### 7 Konserwacja i utrzymywanie sprawności technicznej

Po odłączeniu urządzeń od zasilania nie wolno przez pewien czas dotykać elementów urządzeń znajdujących się pod napięciem i przyłączy zasilania ze względu na energię zgromadzoną w kondensatorach. Należy przestrzegać instrukcji podanych na odpowiednich tabliczkach informacyjnych znajdujących się na urządzeniu.

Dalsze informacje zostały zamieszczone w niniejszej dokumentacji.

## Przechowywać niniejsze zasady bezpieczeństwa!

1) Rozrusznik bezpośredni, rozrusznik do łagodnego rozruchu, rozrusznik rewersyjny

## Zgodne z przeznaczeniem zastosowanie przetwornicy częstotliwości

**Przestrzeganie** instrukcji obsługi jest **warunkiem bezawaryjnej eksploatacji** i zachowania praw gwarancyjnych. **Dlatego należy zapoznać się z instrukcją obsługi** przed rozpoczęciem eksploatacji urządzenia!

Instrukcja obsługi zawiera **ważne zalecenia dotyczące serwisu**. Dlatego należy ją przechowywać **w pobliżu urządzenia**.

Przetwornice częstotliwości serii SK 500E to urządzenia przeznaczone do stosowania w przemyśle i w zastosowaniach komercyjnych do zasilania asynchronicznych silników trójfazowych klatkowych i silników synchronicznych z magnesami trwałymi (**P**ermanent **M**agnet **S**ynchronous **M**otors - PMSM). Silniki muszą być przewidziane do pracy z przetwornicami częstotliwości; do urządzeń nie wolno podłączać innych urządzeń obciążających.

Przetwornice częstotliwości SK 5xxE to urządzenia do zabudowy stacjonarnej w szafach sterowniczych. Należy bezwzględnie przestrzegać wszelkich danych technicznych i dopuszczalnych warunków w miejscu użytkowania.

Uruchomienie (rozpoczęcie eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem) jest zabronione do momentu potwierdzenia, że maszyna spełnia wymagania dyrektywy EMC (2004/108/WE) (od 20.04.2016: 2014/30/UE) i zachodzi zgodność wyrobu końcowego z dyrektywą w sprawie maszyn 2006/42/WE (uwzględnić normę EN 60204).

© Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 2016

## Dokumentacja

Oznaczenie:	BU 0540	
Nr art.:	6075413	
Seria:	SK 500E	
Serie urządzeń:	SK 500E, SK 505E, SK 510E, SK 511E, SK 515E, SK 520E, SK 530E, SK 535E	
Typy urządzeń:	SK 5xxE-250-112- ... SK 5xxE-750-112-	(0,25 - 0,75 kW, 1~ 115 V, wyjście 3~ 230 V)
	SK 5xxE-250-323- ... SK 5xxE-221-323-	(0,25 - 2,2 kW, 1/3~ 230 V, wyjście 3~ 230 V)
	SK 5xxE-301-323- ... SK 5xxE-182-323-	(3,0 - 18,5 kW, 3~ 230 V, wyjście 3~ 230 V)
	SK 5xxE-550-340- ... SK 5xxE-163-340-	(0,55 - 160,0 kW, 3~ 400 V, wyjście 3~ 400 V)

## Lista wersji

Tytuł, data	Numer zamówienia	Wersja oprogramowania urządzenia	Uwagi
BU 0540, Lipiec 2006	6075413 / 2006	V 1.1 R1	Pierwsza wersja, oparta na BU 0500 DE (marzec 2005)
BU 0540, Czerwiec 2012	6075413 / 3811	V 2.0 R0	Oparta na BU 0500 DE (nr art.: 6075001/3811)
BU 0540, Marzec 2013	6075413 / 1013	V 2.0 R5	Oparta na BU 0500 DE (nr art.: 6075001/1013)
BU 0540, Luty 2015	6075413 / 0715	V 3.0 R1	Oparta na BU 0500 DE (nr art.: 6075001/0715)
BU 0540, Kwiecień 2016	6075413 / 1516	V 3.1 R0	Oparta na BU 0500 DE (nr art.: 6075001/1516)

Tabela 1: Lista wersji BU0540

## Zakres obowiązywania

Niniejsza skrócona instrukcja jest oparta na głównej instrukcji (patrz lista wersji) odpowiedniej serii przetwornic i obejmuje również zagadnienia związane z uruchamianiem. Skrócona instrukcja stanowi zestawienie informacji, które są konieczne do podstawowego uruchomienia standardowej aplikacji z zakresu techniki napędowej. Dokładne informacje dotyczące w szczególności parametrów, opcji i funkcji specjalnych są podane w głównej instrukcji przetwornicy częstotliwości oraz w dodatkowych instrukcjach opcji magistrali polowej (np.: PROFIBUS DP) lub funkcji przetwornicy (np.: PLC) w najbardziej aktualnej wersji.

## Ochrona praw autorskich

Dokument, który jest częścią składową opisanego urządzenia, należy udostępnić każdemu użytkownikowi w odpowiedniej formie.

Każda edycja lub modyfikacja dokumentu, a także jego inne wykorzystanie są zabronione.

## Wydawca

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargteheide, Germany • <http://www.nord.com/>

Telefon +49 (0) 45 32 / 289-0 • Faks +49 (0) 45 32 / 289-2253

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Informacje ogólne .....</b>	<b>6</b>
1.1	Przegląd .....	6
1.2	Zasady bezpieczeństwa i instalacji .....	7
1.2.1	Objaśnienie stosowanych oznaczeń .....	7
1.2.2	Wykaz zasad bezpieczeństwa i instalacji .....	7
1.3	Normy i zezwolenia .....	9
1.4	Kodowanie typów / nazewnictwo .....	10
1.4.1	Tabliczka znamionowa .....	10
<b>2</b>	<b>Montaż i instalacja.....</b>	<b>11</b>
2.1	SK 5xxE w wersji standardowej .....	12
2.2	Podłączenie elektryczne .....	13
2.2.1	Zalecenia dotyczące okablowania .....	14
2.2.2	Dopasowanie do sieci ITe .....	15
2.2.3	Podłączenie elektryczne modułu mocy.....	17
2.2.4	Podłączenie elektryczne modułu sterującego.....	19
2.3	Przyporządkowanie kolorów i konfiguracja styków enkodera przyrostowego .....	29
<b>3</b>	<b>Wyświetlacz i obsługa .....</b>	<b>31</b>
3.1	Modułowe zespoły SK 5xxE .....	31
3.2	Przegląd zewnętrznych modułów rozszerzeń .....	32
<b>4</b>	<b>Uruchomienie .....</b>	<b>35</b>
4.1	Ustawienia fabryczne .....	35
4.2	Minimalna konfiguracja przyłączy sterujących .....	36
<b>5</b>	<b>Parametry.....</b>	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>Komunikaty o stanie pracy.....</b>	<b>46</b>
6.1	text_mod_1361802708455_0001">Przedstawianie komunikatów .....	46
6.2	Komunikaty .....	47
<b>7</b>	<b>Dane techniczne.....</b>	<b>56</b>
7.1	Dane ogólne SK 500E.....	56
<b>8</b>	<b>Zalecenia dotyczące konserwacji i serwisu .....</b>	<b>57</b>
8.1	Wskazówki dotyczące konserwacji .....	57
8.2	Zalecenia dotyczące serwisu .....	58

# 1 Informacje ogólne

## 1.1 Przegląd

Właściwości urządzenia podstawowego **SK 500E**:

- Wysoki moment rozruchowy i precyzyjna regulacja prędkości obrotowej silnika dzięki bezczujnikowemu sterowaniu wektorem prądu
- Możliwość montażu przetwornic bezpośrednio obok siebie
- Dopuszczalna temperatura otoczenia od 0 do 50°C (przestrzegać danych technicznych)
- Urządzenia typu SK 5xxE ... **-A**: Wbudowany **filtr sieciowy EMC** klasy A1 (i B1 dla urządzeń wielkości 1 - 4) zgodnie z EN 55011, kategoria C2 (i C1 dla urządzeń wielkości 1 - 4) zgodnie z EN 61800-3 (z wyłączeniem urządzeń 115 V)
- Urządzenia typu SK 5xxE ... **-O**: **Bez** wbudowanego **filtra sieciowego EMC**.
- Automatyczny pomiar rezystancji stojana lub określenie dokładnych parametrów silnika
- Programowalne hamowanie prądem stałym
- Wbudowany czoper hamowania dla pracy 4-kwadrantowej (opcjonalne rezystory hamowania)
- Cztery niezależne zestawy parametrów możliwe do bezpośredniego przełączania między sobą
- Interfejs RS232/485 na złączu RJ12
- Wbudowany USS i Modbus RTU (patrz [BU 0050](#))

Właściwość	SK ...	50xE	51xE	511E	520E	53xE	54xE	Dodatkowe informacje
Instrukcja	BU 0500						BU 0505	
Bezpieczna blokada wyjścia (STO / SS1)*			x	x		x	x	<a href="#">BU 0530</a>
2 x interfejs CANbus/CANopen na złączu RJ45				x	x	x	x	<a href="#">BU 0060</a>
Dodatkowy interfejs RS485 na listwie zaciskowej					x	x	x	
Sprzężenie zwrotne sygnału prędkości obrotowej przez wejście enkodera przyrostowego					x	x	x	
Zintegrowane sterowanie pozycjonowaniem – POSICON						x	x	<a href="#">BU 0510</a>
CANopen – enkoder absolutny – analiza danych						x	x	<a href="#">BU 0510</a>
Funkcjonalność PLC					x	x	x	<a href="#">BU 0550</a>
Interfejs enkodera uniwersalnego (SSI, BISS, Hiperface, EnDat i SIN/COS)							x	<a href="#">BU 0510</a>
Eksploatacja silników PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor)	x	x	x	x	x	x	x	
Liczba wejść / wyjść cyfrowych**	5 / 0	5 / 0	5 / 0	7 / 2	7 / 2	5 / 3 / 6 / 2 / 7 / 1		
Dodatkowe izolowane wejście termistora PTC***							x	
Liczba wejść / wyjść analogowych	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 1		
Liczba komunikatów przekaźnika	2	2	2	2	2	2		
* z wyłączeniem urządzeń 115 V ** SK 54xE: 2 WE/WY z możliwością parametryzacji jako wejście lub wyjście *** alternatywnie możliwa jest funkcja „Termistor PTC” na wejściu cyfrowym 5 (od wielkości 5 występuje dodatkowe wejście termistora PTC)								

Tabela 2: Przegląd właściwości SK 500E

## 1.2 Zasady bezpieczeństwa i instalacji

Urządzenia stanowią wyposażenie przemysłowych urządzeń elektroenergetycznych. Ze względu na pracę pod napięciem w przypadku ich dotknięcia istnieje niebezpieczeństwo odniesienia poważnych obrażeń, a nawet śmierci.





Urządzenie i jego akcesoria powinny być wykorzystywane wyłącznie do celów przewidzianych przez producenta. Dokonywanie modyfikacji bez upoważnienia i stosowanie części zamiennych i urządzeń dodatkowych, które nie zostały zakupione od producenta lub zgodnie z jego zaleceniami, może spowodować pożar, porażenie prądem elektrycznym i obrażenia.

Należy stosować wszystkie osłony i urządzenia ochronne.


Do instalacji i innych prac uprawniony jest wyłącznie wykwalifikowany personel posiadający odpowiednią wiedzę elektrotechniczną i konsekwentnie przestrzegający instrukcji obsługi. Instrukcję obsługi i wszystkie dodatkowe instrukcje stosowanych opcji należy przechowywać w miejscu łatwo dostępnym, umożliwiając jej przeglądanie przez użytkowników urządzenia!

Należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących instalacji urządzeń elektrycznych i zapobiegania wypadkom.

### 1.2.1 Objaśnienie stosowanych oznaczeń

 <b>NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>	Oznacza bezpośrednio grożące niebezpieczeństwo, które prowadzi do śmierci lub poważnych obrażeń.
 <b>OSTRZEŻENIE</b>	Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może prowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń.
 <b>OSTROŻNIE</b>	Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może prowadzić do lekkich lub niewielkich obrażeń.
<b>UWAGA</b>	Oznacza potencjalnie szkodliwą sytuację, która może prowadzić do uszkodzenia produktu lub szkód dla otoczenia.
 <b>Informacja</b>	Oznacza porady dotyczące użytkowania i użyteczne informacje.

### 1.2.2 Wykaz zasad bezpieczeństwa i instalacji

 <b>NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>	<b>Porażenie prądem elektrycznym</b>
<p>Urządzenie jest eksploatowane z niebezpiecznym napięciem. Dotknięcie części przewodzących prąd (zaciski przyłączeniowe, listwy stykowe, przewody doprowadzające i płytki drukowane) prowadzi do porażenia prądem elektrycznym z możliwością odniesienia śmiertelnych obrażeń.</p>	
<p>Nawet gdy silnik pozostaje nieruchomy (np. z powodu awarii elektroniki, zablokowania napędu lub zwarcia zacisków wyjściowych) zaciski przyłączeniowe zasilania, zaciski silnika i rezystora hamowania (o ile występują), listwy stykowe, płytki drukowane i przewody doprowadzające mogą pozostawać pod niebezpiecznym napięciem. Stan bezruchu silnika nie oznacza galwanicznego odłączenia urządzenia od sieci.</p>	
<p>Przed rozpoczęciem instalacji i innych prac należy <b>odłączyć urządzenie od zasilania</b> i <b>odczekać co najmniej 5 minut</b> po odłączeniu od sieci! (Po odłączeniu urządzenia od sieci zasilającej może ono pozostawać przez okres do 5 minut pod niebezpiecznym napięciem).</p>	
<p><b>Przestrzegać 5 reguł bezpieczeństwa</b> (1. Odłączyć od napięcia, 2. Zabezpieczyć przed ponownym włączeniem, 3. Sprawdzić odłączenie od napięcia, 4. Uziemić i zewrzeć, 5. Osłonić lub odgrodzić sąsiednie elementy znajdujące się pod napięciem)!</p>	

**⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO****Porażenie prądem elektrycznym**

W napędzie odłączonym od zasilania podłączony silnik może się obracać i generować niebezpieczne napięcie. Dotknięcie części przewodzących prąd może prowadzić do porażenia prądem elektrycznym z możliwością odniesienia śmiertelnych obrażeń.

Dlatego podłączony silnik należy zatrzymać.

**⚠ OSTRZEŻENIE****Porażenie prądem elektrycznym**

Zasilanie urządzenia może spowodować jego bezpośrednie lub pośrednie uruchomienie, a dotknięcie części przewodzących prąd może prowadzić do porażenia prądem elektrycznym z możliwością odniesienia śmiertelnych obrażeń.

Dlatego należy zawsze **odłączyć** od zasilania **wszystkie bieguny**. W przypadku urządzeń o zasilaniu **3-fazowym** należy równocześnie odłączyć **L1 / L2 / L3**, w przypadku urządzeń o zasilaniu **jednofazowym** należy równocześnie odłączyć **L1 / N**, a w przypadku urządzeń zasilanych napięciem stałym należy równocześnie odłączyć **-DC / +B**. Należy również równocześnie odłączyć przewody silnika **U / V / W**.

**⚠ OSTRZEŻENIE****Porażenie prądem elektrycznym**

Niewystarczające uziemienie może prowadzić w przypadku dotknięcia części przewodzących prąd do porażenia prądem elektrycznym z możliwością odniesienia śmiertelnych obrażeń.

Dlatego urządzenie jest przeznaczone wyłącznie do pracy przy stałym podłączeniu i może pracować wyłącznie ze skutecznym uziemieniem, które odpowiada lokalnym przepisom dotyczącym dużych prądów upływowych (> 3,5 mA).

Norma EN 50178 / VDE 0160 wymaga podłączenia dodatkowego przewodu uziemiającego lub przewodu uziemiającego o przekroju minimalnym 10 mm<sup>2</sup>. (📖 [TI 80-0011](#)), (📖 [TI 80-0019](#))

**⚠ OSTRZEŻENIE****Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń spowodowane przez rozruch silnika**

W określonych warunkach możliwe jest automatyczne uruchomienie urządzenia lub podłączonego do niego silnika po włączeniu zasilania. Na skutek tego może dojść do nieoczekiwanych ruchów napędzanej maszyny (prasy / napędu łańcuchowego / walca / wentylatora itd.). Może to spowodować różne obrażenia osób trzecich.

Przed włączeniem zasilania należy zabezpieczyć strefę zagrożenia przez ostrzeżenie i usunięcie wszystkich osób ze strefy zagrożenia!

**⚠ OSTROŻNIE****Niebezpieczeństwo oparzenia**

Radiator i inne elementy metalowe mogą nagrzewać się do temperatury powyżej 70°C.

Dotknięcie takich części może spowodować lokalne oparzenie części ciała (ręk, palców itd.).

Aby uniknąć obrażeń, przed rozpoczęciem prac należy odczekać do momentu dostatecznego ostygnięcia części – sprawdzić temperaturę za pomocą odpowiednich środków pomiarowych. Ponadto podczas montażu zachować odpowiedni odstęp od sąsiednich elementów konstrukcyjnych lub przewidzieć osłonę chroniącą przed dotknięciem.

**UWAGA****Uszkodzenie urządzenia**

Podczas pracy jednofazowej (115 V / 230 V) impedancja sieci musi wynosić co najmniej 100 µH na przewód. Jeżeli tak nie jest, należy przewidzieć dławik sieciowy.

W przypadku nieprzebrzeżenia tego zalecenia istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia urządzenia przez niedopuszczalne obciążenia prądowe.

**UWAGA****EMC - Zakłócenia w środowisku**

Urządzenie jest produktem przeznaczonym do ograniczonego stosowania w warunkach przemysłowych zgodnie z normą IEC 61800-3. Zastosowanie w środowisku mieszkalnym może wymagać dodatkowych działań w zakresie EMC. (📖 Dokument [TI 80\\_0011](#))

Zakłócenia elektromagnetyczne można zmniejszyć np. przez zastosowanie opcjonalnego filtra sieciowego.



**UWAGA**
**Prądy upływowe i uszkodzeniowe**

Urządzenia wytwarzają prądy upływowe ze względu na zasadę działania (np. przez wbudowane filtry sieciowe, zasilacze i kondensatory). Aby zapewnić prawidłową pracę urządzeń, ze względu na składowe stałe prądów upływowych konieczne jest zastosowanie wyłącznika różnicowo-prądowego czułego na każdy rodzaj prądu (typu B) zgodnie z EN 50178 / VDE 0160.

** Informacja**
**Praca w sieci TN / TT / IT**

Urządzenia nadają się do pracy w sieciach TN lub TT oraz dzięki konfiguracji wbudowanego filtra sieciowego również w sieciach IT. (📖 punkt 2.2.2 "Dopasowanie do sieci ITe")

** Informacja**
**Konserwacja**

W przypadku prawidłowej eksploatacji urządzenia nie wymagają konserwacji.

Jeżeli urządzenie jest używane w zapyłonym otoczeniu, należy dokonywać regularnego czyszczenia powierzchni chłodzących sprężonym powietrzem.

W przypadku długotrwałego wyłączenia z eksploatacji / przechowywania należy przeprowadzić specjalne działania (📖 punkt 8.1 "Wskazówki dotyczące konserwacji").

Nieprzestrzeganie tego zalecenia prowadzi do uszkodzenia elementów konstrukcyjnych, co w następstwie może spowodować znaczne zmniejszenie trwałości, a także natychmiastowe zniszczenie urządzeń.

### 1.3 Normy i zezwolenia

Wszystkie urządzenia całej serii spełniają wymagania niżej podanych norm i dyrektyw.







Norma / dyrektywa	Logo	Uwagi
EMC		EN 61800-3
UL		File No. E171342
cUL		File No. E171342
C-Tick		N 23134
EAC		N° TC RU C-DE.A132.B.01859 N° 0291064
RoHS		2011/65/UE

Tabela 3: Normy i zezwolenia

## 1.4 Kodowanie typów / nazewnictwo

Dla poszczególnych modułów i urządzeń zostało zdefiniowane jednoznaczne kodowanie typów, z którego wynikają informacje dotyczące typu urządzenia, jego parametrów elektrycznych, stopnia ochrony, wersji mocowania i wersji specjalnych. Wyróżnia się następujące grupy:



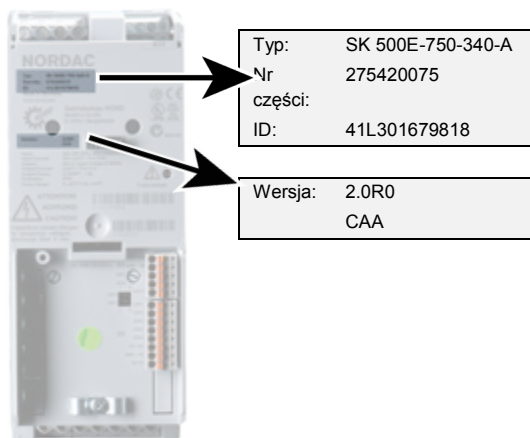
Przetwornica częstotliwości



Moduł opcjonalny (zewnętrzny moduł rozszerzeń)

### 1.4.1 Tabliczka znamionowa

Na tabliczce znamionowej znajdują się wszystkie informacje istotne dla urządzenia, m.in. informacje dotyczące identyfikacji urządzenia.



<b>Typ:</b>	Typ / oznaczenie
<b>Nr części:</b>	Numer art.
<b>ID:</b>	Numer ident.
<b>Wersja:</b>	Wersja oprogramowania / sprzętu

## 2 Montaż i instalacja

Przetwornice częstotliwości SK 5xxE są dostępne w różnych wielkościach zależnie od mocy. Podczas montażu należy pamiętać o odpowiednim położeniu.

Aby uniknąć przegrzania, urządzenia wymagają odpowiedniej wentylacji. Minimalne zalecane odległości od sąsiednich elementów konstrukcyjnych powyżej i poniżej przetwornicy częstotliwości z punktu widzenia zakłócenia przepływu powietrza: (powyżej > 100 mm, poniżej > 100 mm)

**Odległość między urządzeniami:** Urządzenia można montować bezpośrednio obok siebie. W przypadku stosowania rezystorów hamowania montowanych pod urządzeniem (nie jest możliwe w urządzeniach ...-CP) należy uwzględnić większą szerokość urządzenia, szczególnie w połączeniu z wyłącznikiem termicznym na rezystorze hamowania!

**Położenie montażowe:** Położenie montażowe powinno być pionowe. Należy pamiętać, aby żebra chłodzące na tylnej stronie urządzenia przylegały do płaskiej powierzchni, co zapewni dobrą konwekcję.



**Zadbać o odprowadzenie ciepłego powietrza z górnej części urządzeń!**

**Rysunek 1: Odległości montażowe SK 5xxE**

W przypadku ustawienia kilku przetwornic częstotliwości jedna na drugiej należy dopilnować, aby nie została przekroczona górna granica temperatury wlotu powietrza (rozdział 7). Jeżeli tak się stanie, zaleca się zamontowanie „przeszkody” (np. kanału kablowego) między przetwornicami częstotliwości, która spowoduje przerwanie bezpośredniego przepływu powietrza (unoszące się rozgrzane powietrze).

**Straty ciepła:** W przypadku montażu w szafie sterowniczej należy zapewnić wystarczającą wentylację. Ciepło powstające podczas pracy stanowi ok. 5% (zależnie od wielkości i wyposażenia) mocy znamionowej przetwornicy częstotliwości.

## 2.1 SK 5xxE w wersji standardowej

Zwykle przetwornica częstotliwości jest zamontowana w szafie sterowniczej bezpośrednio na tylnej ścianie. Do tego celu służą dwa, a w przypadku wersji 5 do 7 cztery odpowiednie naścienne uchwyty montażowe, które należy wsunąć do radiatora na tylnej stronie urządzenia. Od wielkości 8 elementy montażowe są już wbudowane.

W wersji 1 ... 4 naścienne uchwyty montażowe można wsunąć w boczną część radiatora, aby ograniczyć niezbędną głębokość szafy sterowniczej.

Należy pamiętać, aby tylna strona radiatora przylegała do płaskiej powierzchni i aby zamontować urządzenie pionowo. Zapewni to optymalną konwekcję i bezawaryjną pracę.

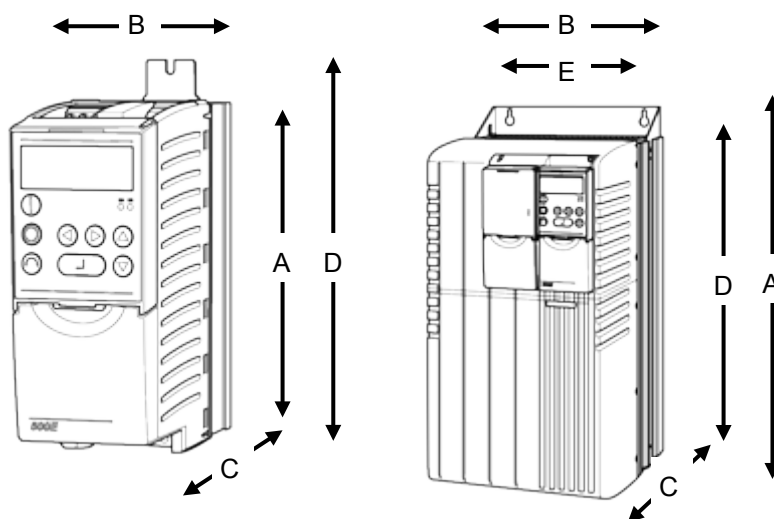


Typ urządzenia	Wielkość	Wymiary obudowy			Montaż naścienny		
		A	B	C	D	E <sup>1)</sup>	∅
SK 5xxE-250- ... do SK 5xxE-750- ...	Wielkość 1	186	74 <sup>2)</sup>	153	220	/	5,5
SK 5xxE-111- ... do SK 5xxE-221- ...	Wielkość 2	226	74 <sup>2)</sup>	153	260	/	5,5
SK 5xxE-301- ... do SK 5xxE-401- ...	Wielkość 3	241	98	181	275	/	5,5
SK 5xxE-551- 340... do SK 5xxE-751- 340...	Wielkość 4	286	98	181	320	/	5,5
SK 5xxE-551- 323... do SK 5xxE-751- 323...	Wielkość 5	327	162	224	357	93	5,5
SK 5xxE-112- 340... do SK 5xxE-152- 340...	Wielkość 5	327	162	224	357	93	5,5
SK 5xxE-112- 323...	Wielkość 6	367	180	234	397	110	5,5
SK 5xxE-182- 340... do SK 5xxE-222- 340...	Wielkość 6	367	180	234	397	110	5,5
SK 5xxE-152- 323... do SK 5xxE-182- 323...	Wielkość 7	456	210	236	485	130	5,5
SK 5xxE-302- 340... do SK 5xxE-372- 340...	Wielkość 7	456	210	236	485	130	5,5
SK 5xxE-452- 340... do SK 5xxE-552- 340...	Wielkość 8	598	265	286	582	210	8,0
SK 5xxE-752- 340... do SK 5xxE-902- 340...	Wielkość 9	636	265	286	620	210	8,0
SK 5xxE-113- 340... do SK 5xxE-133- 340...	Wielkość 10	720	395	292	704	360	8,0
SK 5xxE-163- 340...	Wielkość 11	799	395	292	783	360	8,0

400 V (...-340...) i 500 V (...-350...) - przetwornica częstotliwości; identyczne wymiary i ciężary

wszystkie wymiary w [mm]

- 1) Wielkość 10 i wielkość 11: podana wartość odpowiada odległości między zewnętrznymi mocowaniami. Trzeci otwór mocujący jest umieszczony w środku
- 2) W przypadku stosowania rezystorów hamowania montowanych pod urządzeniem = 88 mm



<b>A=</b>	Długość całkowita <sup>1)</sup>
<b>B=</b>	Szerokość całkowita <sup>1)</sup>
<b>C=</b>	Wysokość całkowita <sup>1)</sup>
<b>D=</b>	Odstęp otworów, długość <sup>2)</sup>
<b>E=</b>	Odstęp otworów, szerokość <sup>2)</sup>

- 1) Stan w momencie dostawy
- 2) Wymiar montażowy

### 2.2 Podłączenie elektryczne

#### **! NIEBEZPIECZEŃSTWO**

#### Niebezpieczeństwo spowodowane przez elektryczność

##### URZĄDZENIA MUSZĄ BYĆ UZIEMIONE.

Bezpieczna eksploatacja urządzenia wymaga montażu i uruchomienia przez wykwalifikowany personel zgodnie z zaleceniami zawartymi w niniejszej instrukcji.

W szczególności należy przestrzegać ogólnych i lokalnych przepisów dotyczących montażu i bezpieczeństwa pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych (np. VDE) oraz przepisów określających prawidłowe używanie narzędzi i stosowanie osobistego wyposażenia ochronnego.

Niebezpieczne napięcie może występować na wejściu zasilania i na zaciskach przyłączeniowych silnika, nawet gdy urządzenie jest wyłączone. W obszarach zacisków należy zawsze stosować izolowane narzędzia.

Przed elektrycznym podłączeniem modułu lub zmianą podłączenia należy upewnić się, czy napięcie wejściowe zostało odłączone.

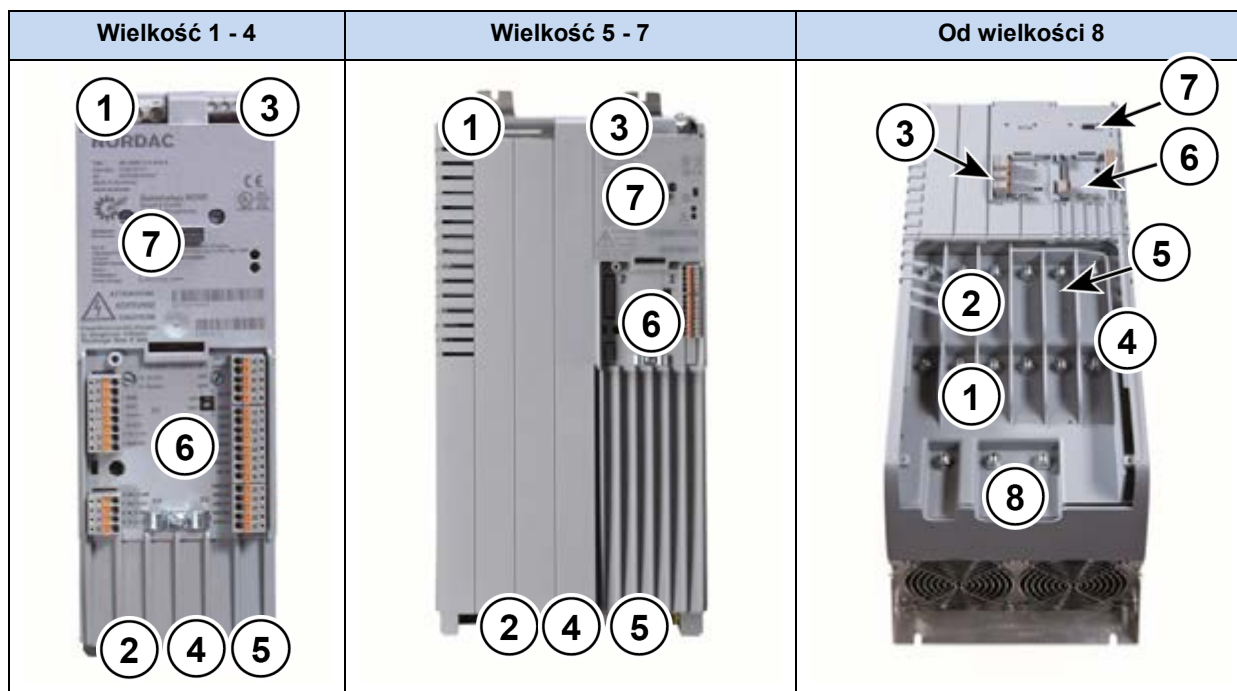
Sprawdzić, czy napięcie przyłączeniowe urządzenia i silnika jest prawidłowe.

#### **i Informacja**

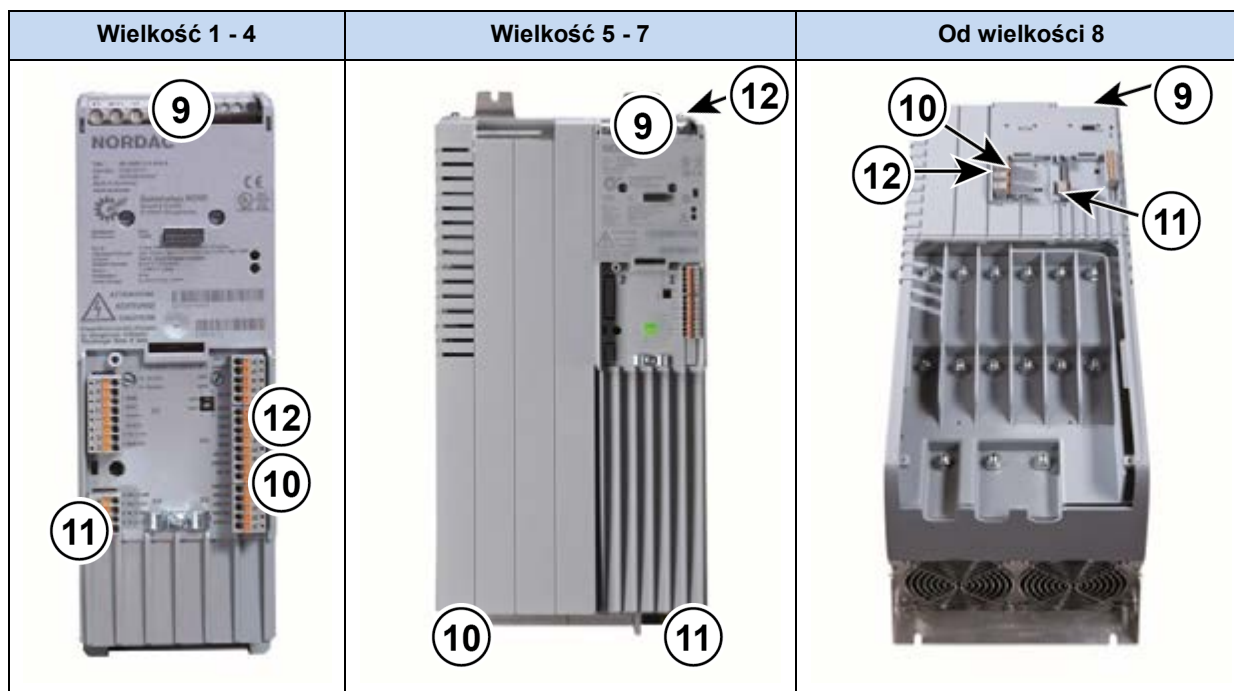
#### Czujnik temperatury i termistor PTC (TF)

Kable termistorów i inne przewody sygnałowe należy układać oddzielnie od przewodów silnikowych. W przeciwnym wypadku sygnały zakłócające działające z uzwojenia silnika na przewód powodują zakłócenie w pracy urządzenia.

W zależności od wielkości urządzenia zaciski przyłączeniowe przewodów zasilających i sterujących znajdują się w różnych pozycjach. W zależności od konfiguracji urządzenia różne zaciski mogą nie występować.



1 = Zasilanie sieciowe	L1, L2/N, L3, PE	X1	od wielkości 8:	X1.1, X1.2
2 = Przyłącze silnika	U, V, W, PE	X2	od wielkości 8:	X2.1, X2.2
3 = Przekątnik wielofunkcyjny	1 - 4	X3		
4 = Rezystor hamowania	+B, -B	X2	od wielkości 8:	X30
5 = Obwód pośredni DC	-DC	X2	od wielkości 8: + DC, - DC	X32
6 = Zaciski sterujące	WE/WY, GND, 24Vout, IG, DIP dla AIN	→	X4, X5, X6, X7, X14	
7 = Zewnętrzny moduł rozszerzeń				
8 = Dławik obwodu pośredniego			od wielkości 8: -DC, CP, PE	X31



<b>9 =</b> Komunikacja	CAN/CANopen; RS232/RS485	→	X9/X10; X11
<b>10 =</b> Termistor PTC	T1/2 lub TF+/-		X13 do wielkości 4 (z wyjątkiem SK 54xE): do DIN 5
<b>11 =</b> Bezpieczna blokada impulsów	86, 87, 88, 89		X8
<b>12 =</b> Napięcie sterujące VI 24V	40, 44		X12 z wyjątkiem SK 5x0E i SK 511E

## 2.2.1 Zalecenia dotyczące okablowania

Urządzenia są przeznaczone do pracy w warunkach przemysłowych. W takim otoczeniu na urządzenie mogą oddziaływać duże zakłócenia elektromagnetyczne. Prawidłowy montaż gwarantuje bezpieczną eksploatację wolną od zakłóceń. Aby spełnić wymagania dyrektywy o kompatybilności elektromagnetycznej, należy przestrzegać następujących zaleceń.

1. Zapewnić, aby wszystkie urządzenia zainstalowane w szafie sterowniczej zostały bezpiecznie uziemione za pomocą krótkich przewodów uziemiających o dużym przekroju poprzecznym, które są podłączone do wspólnego punktu lub szyny uziemiającej. Szczególnie ważne jest to, aby każdy moduł sterujący podłączony do elektronicznego urządzenia napędowego (np. urządzenie automatyki) był podłączony za pomocą krótkiego przewodu o dużym przekroju do tego samego punktu uziemiającego, co samo urządzenie. Preferowane są przewody płaskie (np. metalowe płaskowniki), ponieważ posiadają niższą impedancję przy wysokich częstotliwościach.
2. Przewód uziemiający silnika sterowanego przez urządzenie należy podłączyć bezpośrednio do zacisku uziemiającego odpowiedniego regulatora. Obecność centralnej szyny uziemiającej i prowadzenie wszystkich przewodów ochronnych na tej szynie gwarantuje bezawaryjną pracę.
3. W miarę możliwości w obwodach sterowniczych należy stosować przewody ekranowane. Ekran na końcówkach przewodów należy zarabiać ostrożnie, a także sprawdzać, czy nie ma większych odcinków przewodów nie osłoniętych ekranem.

Ekran kablów analogowych należy uziemić tylko z jednej strony urządzenia.

4. Przewody sterujące i przewody zasilające należy prowadzić oddzielnie w możliwie największej odległości od siebie przy wykorzystaniu kanałów kablowych itd. Przewody powinny krzyżować się pod kątem 90°.
5. Należy dokonać eliminacji zakłóceń emitowanych przez styczniki obecne w szafie sterowniczej przez odpowiednie obwody RC w przypadku styczników prądu przemiennego lub przez diody gaszące w przypadku styczników prądu stałego, **przy czym układy przeciwzakłóceń należy umieścić na cewkach stycznika**. Warystory stosowane do likwidacji przepięć dają również

pozytywne efekty. Eliminacja zakłóceń jest szczególnie ważna wtedy, gdy styczniki są sterowane przez przekaźniki w przetwornicy częstotliwości.

- W przypadku połączeń znajdujących się pod obciążeniem (kabel silnika) należy stosować kable ekranowane lub zbrojone. Ekranowanie/zbrojenie należy uziemić na obu końcach. W miarę możliwości uziemienie powinno być bezpośrednio podłączone do dobrze przewodzącej płyty montażowej szafy sterowniczej lub uchwytu ekranującego zestawu EMC.

Ponadto konieczne jest również stosowanie okablowania zgodnego w wymaganiami EMC. W razie potrzeby dostępny jest opcjonalny dławik wyjściowy.

**Podczas instalacji przetwornicy częstotliwości w żadnym wypadku nie wolno naruszać przepisów bezpieczeństwa!**

### UWAGA

### Zakłócenia i uszkodzenia

Przewody sterujące, zasilające i silnikowe muszą być od siebie odseparowane. Nigdy nie należy układać przewodów różnych typów w jednej rurze ochronnej / kanale instalacyjnym, aby uniknąć zakłóceń.

Sprzęt służący do pomiarów izolacji wysokiego napięcia nie może być stosowany w przypadku przewodów, które są podłączone do regulatora silnika. Nieprzestrzeganie tego zalecenia prowadzi do uszkodzenia elektroniki napędowej.

### 2.2.2 Dopasowanie do sieci ITe

W momencie dostawy urządzenie jest skonfigurowane do pracy w sieciach TN lub TT. Aby skonfigurować urządzenie do pracy w sieci IT, konieczne są proste dopasowania, których następstwem może być pogorszenie ochrony przeciwzakłóceńowej.

Do wielkości 7 włącznie dopasowanie odbywa się za pomocą zworek. Ustawieniem fabrycznym zworek jest „normalna pozycja”. Filtr sieciowy pracuje wówczas normalnie, czemu towarzyszy prąd upływowy. Od wielkości 8 dostępny jest przełącznik DIP. W zależności od położenia przełącznika DIP przetwornica częstotliwości jest skonfigurowana do zasilania z sieci TN/TT lub IT.

Przetwornica częstotliwości	Zworka A <sup>1)</sup>	Zworka B	Uwagi	Prąd upływowy
Wielkość 1 - 4	Pozycja 1	Pozycja 1	Praca w sieci IT	Nie dotyczy
Wielkość 1 - 4	Pozycja 3	Pozycja 2	Duży poziom filtracji	< 30 mA
Wielkość 1 - 4	Pozycja 3	Pozycja 3 <sup>2)</sup>	Ograniczony poziom filtracji <sup>2)</sup>	<< 30 mA > 3,5 mA
Wielkość 5 - 7	Pozycja 0	Pozycja 1	Praca w sieci IT	Nie dotyczy
Wielkość 5 - 7	Pozycja 4	Pozycja 2	Duży poziom filtracji	< 6 mA
	<b>Przełącznik DIP „Filtr EMC”</b>			
Wielkość 8 – 11	OFF		Praca w sieci IT	< 30 mA
Wielkość 8 – 11	ON		Duży poziom filtracji	< 10 mA

1) Zworka „A” wyłącznie dla urządzeń typu SK 5xxE-...-A  
2) Dotyczy wyłącznie urządzeń typu SK 5xxE-...-A, w przypadku urządzeń typu SK 5xxE-...-O ta pozycja zworki jest porównywalna z pozycją 1

Tabela 4: Dopasowanie wbudowanego filtra sieciowego

### UWAGA

### Praca w sieci IT

Przetwornicę częstotliwości można użyć w **sieci IT** po odpowiednim dopasowaniu wbudowanego filtra sieciowego.

Zaleca się, aby praca przetwornicy częstotliwości w sieci IT odbywała się wyłącznie po podłączeniu rezystora hamowania. W przypadku wystąpienia zwarcia doziemnego w sieci IT pozwoli to uniknąć niedopuszczalnego naładowania obwodu pośredniego kondensatora i związanego z tym zniszczenia urządzenia.

Podczas pracy z przyrządem do kontroli rezystancji izolacji należy uwzględnić rezystancję izolacji przetwornicy częstotliwości.

## Dopasowanie dla wielkości 1 –

### UWAGA

### Pozycje zwerek

Pozycje zwerek, które nie zostały niżej przedstawione, nie są dopuszczalne, ponieważ może to prowadzić do zniszczenia przetwornicy częstotliwości.

#### Zwórka „A” - wejście zasilania (Wyłącznie urządzenia typu SK 5xxE-...-A)

Wielkość 1 – 4



Praca w sieci IT = pozycja 1  
(zredukowany prąd upływowy)



Normalna pozycja = pozycja 3

#### Górna strona urządzenia



Wielkość 5 – 7



Praca w sieci IT = pozycja 0  
(zredukowany prąd upływowy)



Normalna pozycja = pozycja 4

#### Górna strona urządzenia



#### Zwórka „B” - wyjście silnika

Wielkość 1 – 4



Praca w sieci IT = pozycja 1  
(zredukowany prąd upływowy)



Normalna pozycja = pozycja 2



Zredukowany prąd upływowy = pozycja 3  
(Ustawiona częstotliwość impulsowania (P504) ma niewielki wpływ na prąd upływowy.)  
(W urządzeniach typu SK 5xxE-...-O funkcja ta jest identyczna z pozycją 1)

#### Dolna strona urządzenia



Wielkość 5 – 7



Praca w sieci IT = pozycja 1  
(zredukowany prąd upływowy)



Normalna pozycja = pozycja 2

#### Dolna strona urządzenia

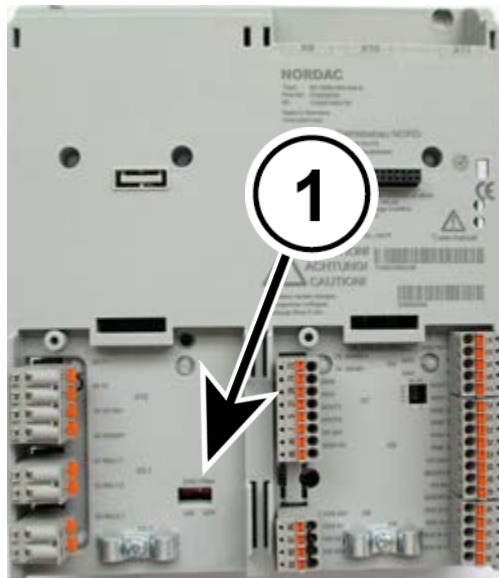




### Dopasowanie od wielkości 8

Dopasowanie do sieci IT odbywa się za pomocą przełącznika DIP „Filtr EMC” (1). W momencie dostawy przełącznik znajduje się w pozycji „ON”.

Do pracy w sieci IT należy ustawić przełącznik w pozycji „OFF”. Prąd upływowy ulega redukcji przy pogorszeniu kompatybilności EMC.



### 2.2.3 Podłączenie elektryczne modułu mocy

Poniższe informacje dotyczą wszystkich przyłączy zasilania na przetwornicy częstotliwości. Są to:

- Przyłącze kabla zasilającego (L1, L2/N, L3, PE)
- Przyłącze kabla silnika (U, V, W, PE)
- Przyłącze rezystora hamowania (B+, B-)
- Przyłącze obwodu pośredniego (-DC, (+DC))
- Przyłącze dławika obwodu pośredniego (-DC, CP, PE)

**Przed przystąpieniem do podłączenia urządzenia należy przestrzegać następujących wskazówek:**

1. Sprawdzić, czy źródło napięcia dostarcza prawidłowe napięcie i czy jest ono odpowiednie dla wymaganego prądu.
2. Sprawdzić, czy między źródłem napięcia i przetwornicą częstotliwości zainstalowano wyłączniki o odpowiednim prądzie znamionowym.
3. Podłączyć napięcie zasilające bezpośrednio do zacisków L1-L2/N-L3-PE (zależnie od urządzenia).
4. Do podłączenia silnika należy użyć czterożyłowego kabla. Podłączyć kabel do zacisków silnika PE-U-V-W.
5. Jeżeli używa się ekranowanych kabli silnika (co jest zalecane), ekran kabla należy dodatkowo podłączyć do dużej powierzchni metalowego uchwyty ekranu zestawu EMC, a w najgorszym przypadku do dobrze przewodzącej powierzchni montażowej szafy sterowniczej.
6. Od wielkości 8 należy stosować końcówki kablowe rurowe zawarte w zakresie dostawy. Po zaciśnięciu należy je zaizolować za pomocą elastycznego przewodu termokurczliwego.

---

### Informacja

Ze względu na konieczność przestrzegania założonego poziomu ochrony przeciwzakłócenieniowej niezbędne jest stosowanie kabli ekranowanych.

Jeżeli stosuje się tulejki kablowe, można ograniczyć maksymalny przekrój kabli.

---

Do podłączenia modułu mocy należy używać następujących narzędzi:

Przetwornica częstotliwości	Narzędzie	Typ
Wielkość 1 - 4	Wkrętak	SL / PZ1; SL / PH1
Wielkość 5 - 7	Wkrętak	SL / PZ2; SL / PH2
Wielkość 8 - 11	Klucz nasadowy	SW 13

Tabela 5: Narzędzia

Parametry przyłączeniowe:

Przetwornica częstotliwości	Ø kabla [mm <sup>2</sup> ]		AWG	Moment dokręcania	
	Sztywny	Elastyczny		[Nm]	[lb-in]
1 ... 4	0,2 ... 6	0,2 ... 4	24-10	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31
5	0,5 ... 16	0,5 ... 10	20-6	1,2 ... 1,5	10,62 ... 13,27
6	0,5 ... 35	0,5 ... 25	20-2	2,5 ... 4,5	22,12 ... 39,82
7	0,5 ... 50	0,5 ... 35	20-1	2,5 ... 4	22,12 ... 35,4
8	50	50	1/0	15	135
9	95	95	3/0	15	135
10	120	120	4/0	15	135
11	150	150	5/0	15	135

Tabela 6: Parametry przyłączeniowe

## UWAGA

### Zasilanie hamulca

Hamulec elektromechaniczny (lub prostownik hamulcowy) musi być zasilany z sieci.

Podłączenie do wyjścia (podłączenie do zacisków silnika) może prowadzić do zniszczenia hamulca lub przetwornicy częstotliwości.

### Podłączenie zasilania (X1 – PE, L1, L2/N, L3)

Po stronie wejścia zasilania nie są wymagane żadne specjalne zabezpieczenia przetwornicy częstotliwości. Zaleca się stosowanie typowych zabezpieczeń (patrz Dane techniczne) oraz wyłącznika lub stycznika głównego.

Dane urządzenia		Dopuszczalne parametry sieci			
Napięcie	Moc	1 ~ 115 V	1 ~ 230 V	3 ~ 230 V	3 ~ 400 V
115 VAC	0,25 ... 0,75 kW	X			
230 VAC	0,25 ... 2,2 kW		X	X	
230 VAC	≥ 3,0 kW			X	
400 VAC	≥ 0,37 kW				X
<b>Przyłącza</b>		L/N = L1/L2	L/N = L1/L2	L1/L2/L3	L1/L2/L3

Odlączenie lub podłączenie do sieci zawsze musi obejmować wszystkie bieguny i być synchroniczne (L1/L2/L3 lub L1/N).

**UWAGA**
**Praca w sieci IT**

Przetwornicę częstotliwości można użyć w **sieci IT** po odpowiednim dopasowaniu wbudowanego filtra sieciowego.

Zaleca się, aby praca przetwornicy częstotliwości w sieci IT odbywała się wyłącznie po podłączeniu rezystora hamowania. W przypadku wystąpienia zwarcia doziemnego w sieci IT pozwoli to uniknąć niedopuszczalnego naładowania obwodu pośredniego kondensatora i związanego z tym zniszczenia urządzenia.

Podczas pracy z przyrządem do kontroli rezystancji izolacji należy uwzględnić rezystancję izolacji przetwornicy częstotliwości.

**Kabel silnika (X2 - U, V, W, PE)**

Całkowita długość standardowego kabla silnika powinna wynosić **100 m** (przestrzegać przepisów EMC). Całkowita długość ekranowanego kabla silnika lub kabla ułożonego w dobrze uziemionym metalowym kanale nie powinna przekraczać **30 m**.

Do dłuższych kabli należy stosować dodatkowy dławik wyjściowy.

W przypadku pracy z wieloma silnikami całkowita długość kabla silnika jest sumą długości wszystkich kabli.

**UWAGA**
**Włączanie na wyjściu**

Nie podłączać kabla silnika dopóki przetwornica pracuje (Przetwornica musi znajdować się w trybie „Gotowa do włączenia” lub „Blokada włączenia”).

W przeciwnym wypadku można uszkodzić przetwornicę.

**Rezystor hamowania (X2 - +B, -B)**

Zaciski +B/ -B służą do podłączenia odpowiedniego rezystora hamowania. Należy wybrać możliwie najkrótsze połączenie ekranowane. Podczas instalacji rezystora hamowania należy uwzględnić bardzo silne nagrzewanie (> 70°C) na skutek eksploatacji.

**2.2.4 Podłączenie elektryczne modułu sterującego**

Przyłącza sterujące znajdują się pod pokrywą czołową (od wielkości 8 pod obiema pokrywami czołowymi) przetwornicy częstotliwości. Konfiguracja zależy od wersji urządzenia i wielkości. Do wielkości 7 poszczególne zaciski sterujące (X3, X8, X13) są częściowo wydzielone (patrz rozdział 2.2 "Podłączenie elektryczne").

**Parametry przyłączeniowe:**

Przetwornica częstotliwości	Wszystkie	Wielkość 1 ... 4	Wielkość 5 ... 7	Od wielkości 8
Blok zacisków	Typowy	X3	X3, X8, X12, X13	X3.1/2, X15
Ø sztywnego kabla [mm <sup>2</sup> ]	0,14 ... 1,5	0,14 ... 2,5	0,2 ... 6	0,2 ... 2,5
Ø elastycznego kabla [mm <sup>2</sup> ]	0,14 ... 1,5	0,14 ... 1,5	0,2 ... 4	0,2 ... 2,5
Norma AWG	26-16	26-14	24-10	24-12
Moment dokręcania [Nm] [lb-in]	Zacisk	0,5 ... 0,6 4,42 ... 5,31	0,5 ... 0,6 4,42 ... 5,31	Zacisk

GND/0V jest to wspólny potencjał odniesienia dla wejść analogowych i cyfrowych.

Ponadto należy uwzględnić, że w przetwornicach częstotliwości **SK 5x5E** wielkości 1 ... 4 zacisk 44 służy do zasilania napięciem sterującym, a w urządzeniach od wielkości 5 zacisk ten dostarcza napięcie sterujące 24 V.

## **i** Informacja

## Prądy sumaryczne

W razie potrzeby napięcia 5 V / 15 V (24 V) można pobrać z kilku zacisków. Są to np. wyjścia cyfrowe lub moduł obsługowy podłączony przez RJ45.

Suma pobranych prądów w przypadku wielkości 1 ... 4 nie może przekroczyć wartości 250 mA / 150 mA (5 V / 15 V). Od wielkości 5 wartości graniczne wynoszą 250 mA / 200 mA (5 V / 24 V).

## UWAGA

## Prowadzenie kabli

Wszystkie przewody sterujące (również przewody termistorów) należy układać oddzielnie od przewodów zasilających i silnikowych, aby uniknąć szkodliwych zakłóceń w urządzeniu.

W przypadku równoległego prowadzenia przewodów należy zachować minimalną odległość wynoszącą 20 cm od przewodów znajdujących się pod napięciem > 60 V. Minimalną odległość można zmniejszyć przez ekranowanie przewodów znajdujących się pod napięciem lub przez stosowanie w kanałach kablowych uziemionych mostków z metalu.

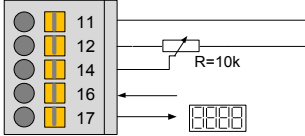
### Blok zacisków X3, (od wielkości 8: X3.1 i X3.2) - Przekaznik

Przetwornica	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√	√	√	√	√	√	√	√
Zaciski X3:	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>				
Oznaczenie	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2				

Zacisk	Funkcja [Ustawienie fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
1 2	Wyjście 1 [Sterowanie hamulcem]	Zestyk zwierny przekaźnika 230 VAC, 24 VDC,	Sterowanie hamulcem (zamyka się w przypadku aktywacji)	P434
3 4	Wyjście 2 [Gotowość zakłócenie]	< 60 VAC w obwodach prądowych z bezpiecznym odłączeniem, ≤ 2 A	Zakłócenie / gotowość do pracy (zamyka się w przypadku gotowości przetwornicy częstotliwości / brak błędu)	P441

### Blok zacisków X4 – Analogowe WE/WY

Przetwornica	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√	√	√	√	√	√	√	√
Zaciski X4:	11	12	14	16	17			
Oznaczenie	VO 10V	GND/0V	AIN1	AIN2	AOUT1			

Zacisk	Funkcja [Ustawienie fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
11	Napięcie referencyjne 10 V	10 V, 5 mA, Nie jest odporny na zwarcie	Wejście analogowe steruje częstotliwością wyjściową przetwornicy częstotliwości. 	
12	Potencjał odniesienia sygnałów analogowych	0 V analogowo		
14	Wejście analogowe 1 [Częstotliwość zadana]	V=0...10 V, R <sub>i</sub> =30 kΩ, I=0/4...20 mA, R <sub>i</sub> =250 Ω, możliwość przełączania za pomocą przełącznika DIP, potencjał odniesienia GND.	Możliwe funkcje cyfrowe są opisane w parametrze P420. <u>Od wielkości 5:</u> Konfiguracja wejścia analogowego za pomocą przełącznika DIP (p. niżej).	P400
16	Wejście analogowe 2 [Brak funkcji]	Dla funkcji cyfrowych 7,5...30 V. <u>Od wielkości 5:</u> również sygnały -10 ... +10 V		P405
17	Wyjście analogowe [Brak funkcji]	0...10 V potencjał odniesienia GND Maks. prąd obciążenia: 5 mA analogowo, 20 cyfrowo	Można wykorzystać do zewn. wizualizacji lub dalszego przetwarzania na następnej maszynie.	P418

### Konfiguracja sygnałów analogowych

Wielkość 1 - 4:

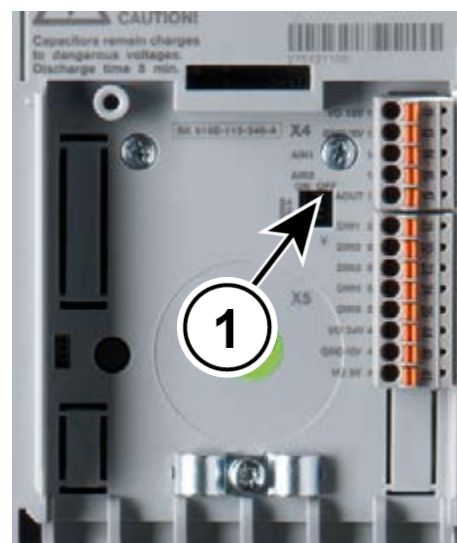
1 = przełącznik Dip: lewa str. = I / prawa str. = V

<b>AIN2:</b>	I	= prąd 0/4...20 mA
	V	= napięcie
<b>AIN1:</b>	I	= prąd 0/4...20 mA
	V	= napięcie

Od wielkości 5:

1 = przełącznik Dip: lewa str. = ON / prawa str. = OFF

<b>S4:</b>	<b>AIN2:</b>	ON	= ± 10 V
		OFF	= 0 ... 10 V
<b>S3:</b>	<b>AIN1:</b>	ON	= ± 10 V
		OFF	= 0 ... 10 V
<b>S2:</b>	<b>AIN2:</b>	I	= ON = prąd 0/4...20 mA
		V	= OFF = napięcie
<b>S1:</b>	<b>AIN1:</b>	I	= ON = prąd 0/4...20 mA
		V	= OFF = napięcie



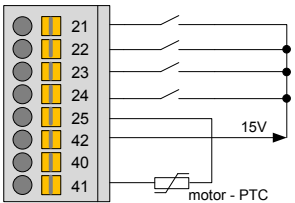

Uwaga:

Gdy S2 = ON (AIN2 = wejście prądowe), S4 musi być = OFF.

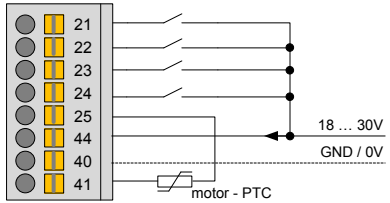
Gdy S1 = ON (AIN1 = wejście prądowe), S3 musi być = OFF.

**Blok zacisków X5 – Cyfrowe WE**

Przetwornica	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√		√	√		√	√	
Zaciski X5:	21	22	23	24	25	42	40	41
Oznaczenie	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	VO 15V	GND/0V	VO 5V

Zacisk	Funkcja [Ustawienie fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
21	Wejście cyfrowe 1 [Wł. w prawo]	7,5...30 V, $R_i=6,1 \text{ k}\Omega$	Czas reakcji każdego wejścia cyfrowego wynosi $\leq 5 \text{ ms}$ . Połączenie z wewn. 15 V: 	P420
22	Wejście cyfrowe 2 [Wł. w lewo]	<b>Nie</b> nadaje się do analizy danych z termistora.		P421
23	Wejście cyfrowe 3 [Zestaw parametrów bit0]	Podłączenie enkodera HTL możliwe tylko do DIN2 i DIN4		P422
24	Wejście cyfrowe 4 [Stała częst. 1, P429]	Częstotliwość graniczna: maks. 10 kHz		P423
25	Wejście cyfrowe 5 [Brak funkcji]	2,5...30 V, $R_i=2,2 \text{ k}\Omega$ <b>Nie</b> nadaje się do analizy danych z wyłącznika bezpieczeństwa. Nadaje się do analizy danych z termistora przy zasilaniu 5 V.  <b>UWAGA:</b> Dla termistora silnika ustawić P424 = 13.	Połączenie z zewn. 7,5-30 V: 	P424
42	Napięcie zasilające 15 V <b>Wyjście</b>	15 V $\pm$ 20% maks. 150 mA (wyjście)	Zasilanie dostarczane przez przetwornicę częstotliwości do aktywacji wejść cyfrowych lub zasilania enkodera 10-30 V	
40	Potencjał odniesienia sygnałów cyfrowych	0 V cyfrowo	Potencjał odniesienia	
41	Napięcie zasilające 5V <b>Wyjście</b>	5V $\pm$ 20% maks. 250 mA (wyjście), odporne na zwarcie	Zasilanie PTC silnika	

Przetwornica	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E	
		√			√			√	
Zaciski X5:	21	22	23	24	25	44*	40	41	* Zacisk 44. do wielkości 4: VI od wielkości 5: VO
Oznaczenie	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	V...24V	GND/0V	VO 5V	

Zacisk	Funkcja [Ustawienie fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
21	Wejście cyfrowe 1 [WŁ. w prawo]	7,5...30 V, $R_i=6,1 \text{ k}\Omega$	<p>Czas reakcji każdego wejścia cyfrowego wynosi <math>\leq 5 \text{ ms}</math>.</p> 	P420
22	Wejście cyfrowe 2 [WŁ. w lewo]	<b>Nie</b> nadaje się do analizy danych z termistora.		P421
23	Wejście cyfrowe 3 [Zestaw parametrów bit0]	Podłączenie enkodera HTL możliwe tylko do DIN2 i DIN4		P422
24	Wejście cyfrowe 4 [Stała częst. 1, P429]	Częstotliwość graniczna: maks. 10 kHz		P423
25	Wejście cyfrowe 5 [Brak funkcji]	<p><u>Tylko wielkości 1 - 4</u> 2,5...30 V, <math>R_i=2,2 \text{ k}\Omega</math> <b>Nie</b> nadaje się do analizy danych z wyłącznika bezpieczeństwa. Nadaje się do analizy danych z termistora przy zasilaniu 5 V. <b>UWAGA:</b> Dla termistora silnika ustawić P424 = 13. <u>Od wielkości 5:</u> Termistor do X13:T1/T2</p>		P424
44	<u>Wielkość 1 do 4</u> <b>VI 24V</b> Napięcie zasilające <b>Wejście</b>	18...30 V co najmniej 800 mA (wejście)	Napięcie zasilające modułu sterującego przetwornicy częstotliwości. Jest konieczne do działania przetwornicy.	
	<u>Od wielkości 5</u> <b>VO 24V</b> Napięcie zasilające <b>Wyjście</b>	24 V $\pm$ 25% maks. 200 mA (wyjście), odporne na zwarcie	<p>Zasilanie dostarczane przez przetwornicę częstotliwości do aktywacji wejść cyfrowych lub zasilania enkodera 10-30 V</p> <p>Napięcie sterujące 24V DC jest wytwarzane przez przetwornicę częstotliwości, alternatywnie może być dostarczane za pomocą zacisków X12:44/40 (od wielkości 8: X15:44/40). Zasilanie za pomocą zacisku X5:44 nie jest możliwe.</p>	
40	Potencjał odniesienia sygnałów cyfrowych	0 V cyfrowo	Potencjał odniesienia	
41	Napięcie zasilające 5V <b>Wyjście</b>	5V $\pm$ 20% maks. 250 mA (wyjście), odporne na zwarcie	Zasilanie PTC silnika	

**Blok zacisków X6 – Enkoder**

<b>Przetwornica</b>	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
						√	√	√
<b>Zaciski X6:</b>	<b>40</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>			
<b>Oznaczenie</b>	GND/0V	ENC A+	ENC A-	ENC B+	ENC B-			

Zacisk	Funkcja [Ustawienie fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
40	Potencjał odniesienia sygnałów cyfrowych	0 V cyfrowo	Wejście enkodera przyrostowego można wykorzystać do dokładnej regulacji prędkości obrotowej, funkcji dodatkowych lub pozycjonowania (od SK 530E).  Zaleca się stosowanie enkoderów z zasilaniem 10-30 V, aby skompensować spadek napięcia na długich połączeniach kablowych.  <b>Uwaga:</b> Enkodery z zasilaniem 5 V nie nadają się do utworzenia niezawodnego systemu.	P300
51	Kanał A	TTL, RS422 500...8192 imp./obr Częstotliwość graniczna: maks. 205 kHz		
52	Kanał A odwrotny			
53	Kanał B			
54	Kanał B odwrotny			

**Blok zacisków X7 – Analogowe WE/WY**

<b>Przetwornica</b>	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
						√	√	
<b>Zaciski X7:</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>42</b>	<b>40</b>
<b>Oznaczenie</b>	RS485+	RS485-	DIN6	DIN7	DOUT1	DOUT2	VO 15V	GND/0V

Zacisk	Funkcja [Ustawienie fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
73	Przewód do transmisji danych RS485	Szybkość transmisji 9600...38400 bd Terminator R=120Ω	Złącze magistralowe, równoległe do RS485 na wtyku RJ12 <b>UWAGA:</b> Terminator przełącznika DIP 1 (patrz RJ12/RJ45) może być użyty również dla zacisku 73/74.	P503 P509
74				
26	Wejście cyfrowe 6 [Brak funkcji]	7,5...30 V, R <sub>i</sub> =3,3 kΩ	Jak opisano dla bloku zacisków X5, DIN1 do DIN5. Nie nadaje się do analizy danych z termistora silnika.	P425
27	Wejście cyfrowe 7 [Brak funkcji]			P470
5	Wyjście 3 (DOUT1) [Brak funkcji]	Wyjście cyfrowe 15 V, maks. 20 mA  W przypadku obciążeń indukcyjnych: Stworzyć ochronę za pomocą diody gaszącej.	Do analizy danych w sterowniku. Zakres funkcji jak w przekaźniku (P434).	P450
7	Wyjście 4 (DOUT2) [Brak funkcji]			P455
42	Napięcie zasilające 15 V <b>Wyjście</b>	15 V ± 20% maks. 150 mA (wyjście), odporne na zwarcie	Zasilanie dla wejść cyfrowych lub zasilanie enkodera 10-30 V	
40	Potencjał odniesienia sygnałów cyfrowych	0 V cyfrowo		

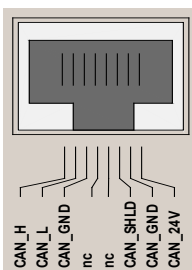
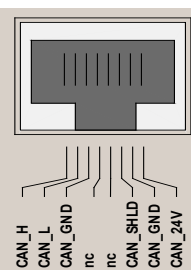
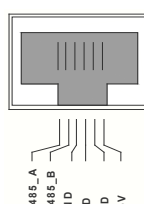
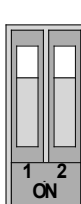
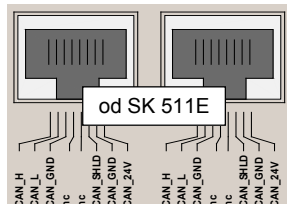


<b>Przetwornica</b>	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	<b>SK 535E</b>	√
<b>Zaciski X7:</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>44*</b>	<b>40</b>	* Zacisk 44. do wielkości 4: VI od wielkości 5: VO
<b>Oznaczenie</b>	RS485+	RS485-	DIN6	DIN7	DOUT1	DOUT2	V...24V	GND/0V	

Zacisk	Funkcja [Ustawienie fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
73	Przewód do transmisji danych RS485	Szybkość transmisji 9600...38400 bd Terminator R=120Ω	Złącze magistralowe, równoległe do RS485 na wtyku RJ12 <b>UWAGA:</b> Terminator przełącznika DIP 1 (patrz RJ12/RJ45) może być użyty również dla zacisku 73/74.	P503 P509
74				
26	Wejście cyfrowe 6 [Brak funkcji]	7,5...30 V, R <sub>i</sub> =3,3 kΩ	Jak opisano dla bloku zacisków X5, DIN1 do DIN5. Nie nadaje się do analizy danych z termistora silnika.	P425  P470
27	Wejście cyfrowe 7 [Brak funkcji]			
5	Wyjście 3 (DOUT1) [Brak funkcji]	Wyjście cyfrowe <u>Wielkość 1 do 4</u> 18-30 V, zależnie od VI 24V, maks. 20 mA <u>od wielkości 5</u> <b>DOUT1 i DOUT2:</b> 24 V, maks. 200 mA  W przypadku obciążeń indukcyjnych: Stworzyć ochronę za pomocą diody gaszącej.	Do analizy danych w sterowniku. Zakres funkcji jak w przekaźniku (P434).	P450  P455
7	Wyjście 4 (DOUT2) [Brak funkcji]			
44	<u>Wielkość 1 do 4</u> <b>VI 24V</b> Napięcie zasilające <b>Wejście</b>	18...30 V co najmniej 800 mA (wejście)	Napięcie zasilające modułu sterującego przetwornicy częstotliwości. Jest konieczne do działania przetwornicy.	
	<u>Od wielkości 5</u> <b>VO 24V</b> Napięcie zasilające <b>Wyjście</b>	24 V ± 25% maks. 200 mA (wyjście), odporne na zwarcie	Zasilanie dostarczane przez przetwornicę częstotliwości do aktywacji wejść cyfrowych lub zasilania enkodera 10-30 V Napięcie sterujące 24V DC jest wytwarzane przez przetwornicę częstotliwości, alternatywnie może być dostarczane za pomocą zacisków X12:44/40. Zasilanie za pomocą zacisku X7:44 nie jest możliwe.	
40	Potencjał odniesienia sygnałów cyfrowych	0 V cyfrowo		

**Blok wtyków X9 i X10 – CAN / CANopen**

Przetwornica	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
				√	√	√	√	√
Zaciski X9: / X10:	1	2	3	4	5	6	7	8
Oznaczenie	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc	nc	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V

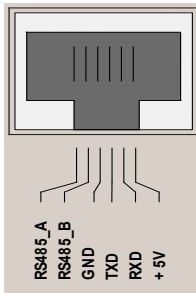
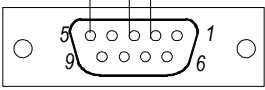
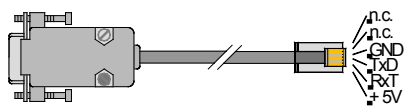
Osoba kontaktowa	Funkcja [Ustawienie fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
1	Sygnał CAN/CANopen	Szybkość transmisji ...500 kbd Gniazda RJ45 są wewnętrznie połączone równolegle. Terminator R=240 Ω DIP 2 (p. niżej) <b>UWAGA:</b> Do pracy interfejsu CANbus/CANopen niezbędne jest zasilanie zewnętrzne 24 V (obciążalność co najmniej 30 mA).	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <b>X10</b>   </div> <div style="text-align: center;"> <b>X9</b>   </div> </div> <p>2x RJ45: Nr styku 1 ... 8</p> <p><b>UWAGA:</b> Od <b>SK 530E</b> interfejs CANopen można stosować do analizy danych z enkodera absolutnego. Informacje szczegółowe są podane w instrukcji BU 0510.</p> <p><b>Zalecenie:</b> Zabezpieczyć wtyk (np. za pomocą zestawu EMC)</p>	P503 P509
2				
3	CAN GND			
4	Brak funkcji			
5	Brak funkcji			
6	Ekran kabla			
7	GND/0V			
8	Zewn. zasilanie 24VDC			
<b>Przełącznik DIP 1/2 (górną stronę przetwornicy częstotliwości)</b>				
DIP-1	Terminator dla interfejsu RS485 (RJ12); ON = włączony komunikacji RS232 DIP1 w pozycji „OFF”	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <b>X11</b>   <p>RS232/485</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>DIP</p> </div> <div style="text-align: center;"> <b>X10 X9</b>   <p>od SK 511E CAN/CANopen</p> </div> </div>		
DIP-2	Terminator dla interfejsu CAN/CANopen (RJ45); ON = włączony			

### Blok wtyków X11 – RS485 / RS232

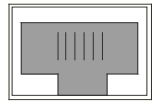
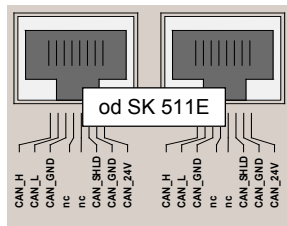
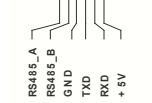
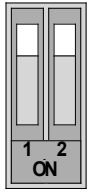
Przetwornica	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√	√	√	√	√	√	√	√
Zaciski X11:	1	2	3	4	5	6		
Oznaczenie	RS485 A+	RS485 A-	GND	232 TXD	232 RXD	+5V		

Osoba kontaktowa	Funkcja [Ustawienie fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
------------------	--------------------------------	------	------------------	----------

**Uwaga:** Łączenie dwóch przetwornic częstotliwości przez gniazdo RJ12 musi odbywać się **wyłącznie** za pomocą **magistrali USS (RS485)**. Należy zwrócić uwagę, że **nie jest możliwe połączenie za pomocą RS232** z przewodem do transmisji danych, aby zapobiec uszkodzeniu interfejsu.

1	Przewód do transmisji danych RS485	Szybkość transmisji 9600...38400 bd	 <p>RJ12: Nr styku 1 ... 6</p>	P503 P509
2		Terminator R=240 Ω DIP 1 (p. niżej)		
3	Potencjał odniesienia sygnałów magistrali (Zawsze podłączony!)	0 V cyfrowo		
4	Przewód do transmisji danych RS232	Szybkość transmisji 9600...38400 bd		
5				
6	Wewnętrzne napięcie zasilające 5 V	5 V ± 20%		
opcjonalnie	Kabel przejściowy RJ12 do SUB-D9 do komunikacji RS232 do bezpośredniego podłączenia do komputera z programem NORD CON	Długość 3 m gniazda SUB-D9: 	 <p>Nr art. 278910240</p>	

#### Przełącznik DIP 1/2 (górną stronę przetwornicy częstotliwości)

DIP-1	Terminator dla interfejsu RS485 (RJ12); ON = włączony komunikacji RS232 DIP1 w pozycji „OFF”	 <p>X11</p>	 <p>X10 X9</p>
DIP-2	Terminator dla interfejsu CAN/CANopen (RJ45); ON = włączony	 <p>RS232/485</p>	 <p>DIP</p> <p>od SK 511E</p>

**Blok zacisków X12 – Wejście 24 VDC (tylko wielkości 5 ... 7)**

<b>Przetwornica</b>	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	<b>SK 515E</b>	SK 520E	SK 530E	<b>SK 535E</b>	
					√			√	
<b>Zaciski X12:</b>	<b>40</b>	<b>44</b>							
<b>Oznaczenie</b>	GND	VI 24V							

Zacisk	Funkcja [Ustawienie fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
44	Zasilanie <b>Wejście</b>	24 V ... 30 V min. 1000 mA	Podłączenie opcjonalne. Gdy napięcie sterujące nie jest podłączone, napięcie sterujące jest wytwarzane przez wewnętrzny zasilacz.	
40	Potencjał odniesienia sygnałów cyfrowych	GND/0V	Potencjał odniesienia	

**Blok zacisków X13 – PTC silnika (tylko wielkości 5 ... 7)**

<b>Przetwornica</b>	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	<b>SK 515E</b>	SK 520E	SK 530E	<b>SK 535E</b>	
					√			√	
<b>Zaciski X13:</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>							
<b>Oznaczenie</b>	T1	T1							

Zacisk	Funkcja [Ustawienie fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
T1	Wejście termistora PTC +	EN 60947-8 Wł.: >3,6 kΩ	Nie można wyłączyć funkcji, ustawić mostki, gdy nie ma termistora.	
T2	Wejście termistora -	Wył.: < 1,65 kΩ Napięcie pomiarowe 5 V na R < 4 kΩ		

### Blok zacisków X15 – PTC silnika i wejście 24 V (tylko wielkość 8)

<b>Przetwornica</b>	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	<b>SK 515E</b>	SK 520E	SK 530E	<b>SK 535E</b>	
					√			√	
<b>Zaciski X15:</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>44</b>	<b>40</b>					
<b>Oznaczenie</b>	T1	T2	VI 24V	GND					

Zacisk	Funkcja [Ustawienie fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
38	Wejście termistora PTC +	EN 60947-8 Wł.: >3,6 kΩ	Nie można wyłączyć funkcji, ustawić mostki, gdy nie ma termistora.	
39	Wejście termistora -	Wył.: < 1,65 kΩ Napięcie pomiarowe 5 V na R < 4 kΩ		
44	Zasilanie <b>Wejście</b>	24 V ... 30 V min. 3000 mA	Napięcie zasilające modułu sterującego przetwornicy częstotliwości. Może być konieczne do działania przetwornicy.	
40	Potencjał odniesienia sygnałów cyfrowych	GND/0V	Potencjał odniesienia	

## 2.3 Przyporządkowanie kolorów i konfiguracja styków enkodera przyrostowego

### Wejście enkodera X6

Przylącze enkodera przyrostowego jest wejściem dla typu z dwoma kanałami i sygnałami kompatybilnymi z TTL dla sterownika zgodnego z EIA RS 422. Maksymalny pobór prądu enkodera przyrostowego nie powinien przekraczać 150 mA.

Liczba impulsów na obrót może wynosić od 500 do 8192 inkrementów. Można ją ustawić za pomocą parametru P301 „Liczba impulsów enkodera przyrostowego” w grupie menu „Parametry regulacji” zgodnie z powszechnie stosowanym stopniowaniem. W przypadku długości przewodów >20 m i prędkości obrotowych silnika przekraczających 1500 obr/min liczba impulsów na obrót enkodera nie powinna przekraczać wartości 2048.

Przekrój dłuższych przewodów musi być wystarczająco duży, aby spadek napięcia na przewodach nie był zbyt wysoki. Dotyczy to w szczególności przewodu zasilającego, którego przekrój można zwiększyć przez połączenie równoległe kilku żył.

W odróżnieniu od enkoderów przyrostowych w enkoderach sinus lub SIN/COS sygnały nie są wyprowadzane w formie impulsu, lecz w postaci dwóch (obróconych o 90°) sygnałów sinusoidalnych.



### Informacja

#### Kierunek zliczania enkodera

Kierunek zliczania enkodera przyrostowego musi odpowiadać kierunkowi obrotu silnika. Dlatego w zależności od kierunku obrotu enkodera do kierunku obrotu silnika (możliwy odwrotny kierunek) w parametrze P301 należy ustawić dodatnią lub ujemną liczbę impulsów.



### Informacja

#### Kontrola działania enkodera

Za pomocą parametrów P709 [-09] i [-10] można zmierzyć różnicę napięcia między kanałami A i B. W przypadku obrócenia enkodera przyrostowego wartość obu kanałów musi przeskoczyć między -0,8 V i 0,8 V. Jeżeli napięcie przeskakuje tylko między 0 i 0,8 V lub -0,8, dany kanał jest uszkodzony. Nie można prawidłowo określić położenia enkodera przyrostowego. Zalecana jest wymiana enkodera!

## Enkoder przyrostowy

W zależności od rozdzielczości enkodery przyrostowe generują zdefiniowaną liczbę impulsów na obrót wału enkodera (kanał A / kanał A odwrotny). Dzięki temu można zmierzyć dokładną prędkość obrotową enkodera / silnika za pomocą przetwornicy częstotliwości. Ponadto dzięki zastosowaniu obróconego o 90° (¼ okresu) drugiego kanału (B / B odwrotny) można określić kierunek obrotu.

Napięcie zasilające enkodera wynosi 10-30 V. Jako źródło napięcia można wykorzystać źródło zewnętrzne lub napięcie wewnętrzne (zależnie od wersji przetwornicy częstotliwości: 12 V /15 V /24 V).

Do połączenia enkodera z sygnałem TTL służą specjalne zaciski. Parametryzacja odpowiednich funkcji odbywa się za pomocą parametrów z grupy „Parametry regulacji” (P300 i następane). Enkodery TTL najlepiej nadają się do regulacji napędu z przetwornicami częstotliwości od SK 520E.

Do połączenia enkodera z sygnałem TTL służą wejścia cyfrowe DIN 2 i DIN 4. Parametryzacja odpowiednich funkcji odbywa się za pomocą parametrów P420 [-02/-04] lub P421 i P423 oraz P461 – P463. Enkodery HTL mają ograniczone możliwości w zakresie regulacji prędkości obrotowej (niższe częstotliwości graniczne) w stosunku do enkoderek TTL. Mogą być jednak stosowane w znacznie niższej rozdzielczości, a ponadto już z przetwornicą SK 500E.

Funkcja	Kolory kabli enkodera przyrostowego	Typ sygnału TTL		Typ sygnału HTL	
		Konfiguracja w SK 5xxE Blok zacisków X5 lub X6			
Zasilanie 10-30 V	brązowy / zielony	<b>42(/44 /49)</b>	15V (/24V /12V)	<b>42(/44 /49)</b>	15V (/24V /12V)
Zasilanie 0 V	biały / zielony	<b>40</b>	GND/0V	<b>40</b>	GND/0V
Kanał A	brązowy	<b>51</b>	ENC A+	<b>22</b>	DIN2
Kanał A odwrotny	zielony	<b>52</b>	ENC A-	-	-
Kanał B	szary	<b>53</b>	ENC B+	<b>24</b>	DIN4
Kanał B odwrotny	różowy	<b>54</b>	ENC B-	-	-
Kanał 0	czerwony	-	-	-	-
Kanał 0 odwrotny	czarny	-	-	-	-
Ekran kabla	połączony z dużą powierzchnią obudowy przetwornicy częstotliwości lub uchwytu ekranu				

Tabela 7: Przyporządkowanie kolorów i konfiguracja styków enkodera przyrostowego TTL / HTL NORD



### Informacja

### Specyfikacja enkodera przyrostowego

W przypadku różnic w stosunku do standardowego wyposażenia silników (typ enkodera 5820.0H40, enkoder 10-30 V, TTL/RS422 lub typ enkodera 5820.0H30, enkoder 10-30 V, HTL) należy przestrzegać specyfikacji dołączonej do dostawy lub skontaktować się z dostawcą.

## 3 Wyświetlacz i obsługa

W momencie dostawy, bez zewnętrznych modułów rozszerzeń, od zewnątrz są widoczne 2 diody LED (zielona/czerwona). Sygnalizują one aktualny stan urządzenia.

**Zielona dioda LED** sygnalizuje obecność zasilania, a coraz szybsze miganie diody podczas pracy - wielkość przeciążenia na wyjściu przetwornicy częstotliwości.

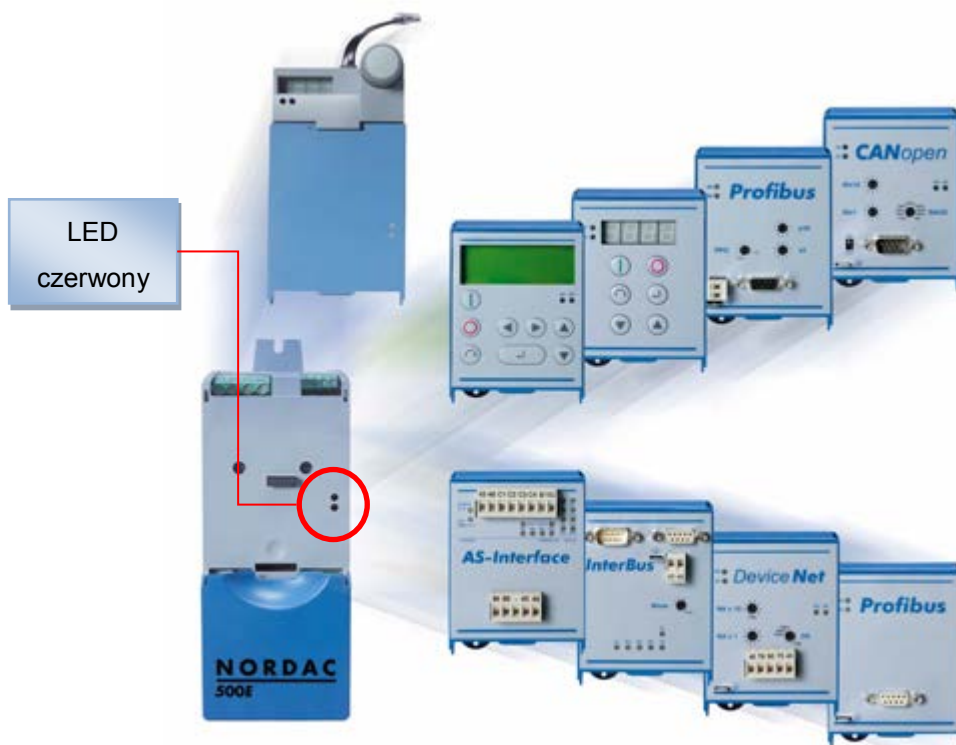
**Czerwona dioda LED** sygnalizuje wystąpienie błędu o kodzie odpowiadającym częstotliwości migania diody (patrz rozdział 6 "Komunikaty o stanie pracy").

### 3.1 Modułowe zespoły SK 5xxE

Stosując różne moduły do wyświetlania, sterowania i parametryzacji, można łatwo przystosować przetwornicę SK 5xxE do różnorodnych wymagań.

Moduły z wyświetlaczem alfanumerycznym i moduły obsługowe umożliwiają łatwe uruchamianie. W celu zrealizowania bardziej złożonych zadań zaleca się stosowanie różnych połączeń z systemami komputerowymi i systemami automatyki.

**Zewnętrzne moduły rozszerzeń (Technology Unit, SK TU3-...)** mocuje się na zewnątrz przetwornicy częstotliwości, dzięki czemu są łatwo dostępne i w każdej chwili można je wymienić.



Rysunek 2: Modułowe zespoły SK 5xxE

### 3.2 Przegląd zewnętrznych modułów rozszerzeń

Szczegółowe informacje dotyczące niżej wymienionych opcji są podane w odpowiednich dokumentach.

#### Panele obsługi

Moduł	Nazwa	Opis	Dane	Nr art.	Dokument
SK CSX-0	SimpleBox	Uruchamianie, parametryzacja i sterowanie przetwornicą częstotliwości	7-segmentowy wyświetlacz LED, 4-pozycyjny, obsługa za pomocą jednego przycisku	275900095	<a href="#">BU 0500</a>
SK TU3-CTR	ControlBox	Jak SK CSX-0 + Zapisywanie parametrów przetwornicy	7-segmentowy wyświetlacz LED, 4-pozycyjny, klawiatura	275900090	<a href="#">BU 0040</a>
SK TU3-PAR	ParameterBox	Jak SK CSX-0 + Zapisywanie parametrów maks. 5 przetwornic	Wyświetlacz LCD (podświetlany), 4-pozycyjny, klawiatura	275900100	<a href="#">BU 0040</a>
SK TU3-POT	PotentiometerBox	Bezpośrednie sterowanie przetwornicą częstotliwości	WŁ., WYŁ., P/L, 0...100%	275900110	<a href="#">BU 0500</a>

Tabela 8: Przegląd zewnętrznych modułów rozszerzeń, paneli obsługi

#### Interfejsy

Moduł	Interfejs	Dane	Nr art.	Dokument
<i>Klasyczne protokoły magistrali polowej</i>				
SK TU3-AS1	Interfejs AS-i	4 czujniki / 2 aktuatory 5 / 8-stykowe zaciski śrubowe	275900170	<a href="#">BU 0090</a>
SK TU3-CAO	CANopen	Szybkość transmisji: do 1 Mbit/s Złącze: Sub-D9	275900075	<a href="#">BU 0060</a>
SK TU3-DEV	DeviceNet	Szybkość transmisji: 500 kbit/s 5-stykowe zaciski śrubowe	275900085	<a href="#">BU 0080</a>
SK TU3-IBS	InterBus	Szybkość transmisji: 500 kbit/s (2 Mbit/s) Złącze: 2 x Sub-D9	275900065	<a href="#">BU 0070</a>
SK TU3-PBR	Profibus DP	Szybkość transmisji: 1,5 Mbd Złącze: Sub-D9	275900030	<a href="#">BU 0020</a>
SK TU3-PBR-24V	Profibus DP	Szybkość transmisji: 12 Mbd Złącze: Sub-D9 Przyłącze 24V DC przez zacisk	275900160	<a href="#">BU 0020</a>



Moduł	Interfejs	Dane	Nr art.	Dokument
<i>Systemy magistrali oparte na sieci Ethernet</i>				
SK TU3-ECT	EtherCAT	Szybkość transmisji: 100 Mbd Złącze: 2 x RJ45 Przyłącze 24V DC przez zacisk	275900180	<a href="#">BU 0570</a> oraz <a href="#">TI 275900180</a>
SK TU3-EIP	EtherNet IP	Szybkość transmisji: 100 Mbd Złącze: 2 x RJ45 Przyłącze 24V DC przez zacisk	275900150	<a href="#">BU 2100</a> oraz <a href="#">TI 275900150</a>
SK TU3-PNT	PROFINET IO	Szybkość transmisji: 100 Mbd Złącze: 2 x RJ45 Przyłącze 24V DC przez zacisk	275900190	<a href="#">BU 0590</a> oraz <a href="#">TI 275900190</a>
SK TU3-POL	POWERLINK	Szybkość transmisji: 100 Mbd Złącze: 2 x RJ45 Przyłącze 24V DC przez zacisk	275900140	<a href="#">BU 2200</a> oraz <a href="#">TI 275900140</a>

**Tabela 9: Przegląd zewnętrznych modułów rozszerzeń, systemów magistralowych**



## Informacja

## USS i Modbus RTU

Do komunikacji przez USS lub Modbus RTU nie są potrzebne żadne moduły opcjonalne.

Protokoły są zintegrowane we wszystkich urządzeniach serii SK 5xxE. Interfejs jest dostępny przez zacisk X11 lub - o ile występuje - również przez X7:73/74.

Dokładny opis obu protokołów jest zawarty w instrukcji BU 0050.

## Pozostałe moduły opcjonalne

Moduł	Interfejs	Dane	Nr art.	Dokument
SK EBGR-1	Elektroniczny prostownik hamowania	Rozszerzenie do bezpośredniego sterowania elektromechanicznym hamulcem, IP20, montaż na szynie nośnej	19140990	<a href="#">TI 19140990</a>
SK EBIOE-2	Rozszerzenie WEWY	Rozszerzenie z 4 DIN, 2 AIN, 2 DOUT i 1 AOOUT, IP20, montaż na szynie nośnej, od SK 54xE	275900210	<a href="#">TI 275900210</a>

**Tabela 10: Przegląd zewnętrznych modułów rozszerzeń, pozostałych modułów opcjonalnych**

## Montaż



### Informacja

### Montaż zewnętrznego modułu rozszerzeń SK TU3-...

Moduły można montować lub usuwać wyłącznie wtedy, gdy urządzenie nie jest pod napięciem. Gniazda należy stosować wyłącznie do odpowiednich modułów.

**Montaż** zewnętrznego modułu rozszerzeń poza przetwornicą częstotliwości nie jest dopuszczalny; musi być umieszczony bezpośrednio na przetwornicy częstotliwości.

**Montaż** zewnętrznego modułu rozszerzeń należy przeprowadzić w następujący sposób:

1. Odłączyć napięcie zasilania i odczekać.
2. Odsunąć w dół lub zdjąć osłonę zacisków sterujących.
3. Zdjąć **pokrywę zaślepiającą**, zwalniając blokadę na dolnej krawędzi i unosząc pokrywę do góry ruchem obrotowym.
4. Zaczepić **zewnętrzny moduł rozszerzeń** za górną krawędź i zatrzasać lekko dociskając.



Upewnić się, że złącze krawędziowe zapewnia prawidłowe połączenie i w razie potrzeby zamocować odpowiednią śrubą (wkręt do blach 2,9 mm x 9,5 mm zawarty w zakresie dostawy przetwornicy częstotliwości).

5. Zamknąć osłonę zacisków sterujących.

## 4 Uruchomienie

Po kilku sekundach od podłączenia przetwornicy częstotliwości do zasilania jest ona gotowa do pracy. W tym stanie można dostosować przetwornicę częstotliwości do wymagań danego zastosowania, tzn. można ją odpowiednio skonfigurować (patrz rozdział 5 "Parametry").

Dopiero po dostosowaniu parametrów do wymagań aplikacji dokonanych przez wykwalifikowany personel można uruchomić silnik.

### **⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**

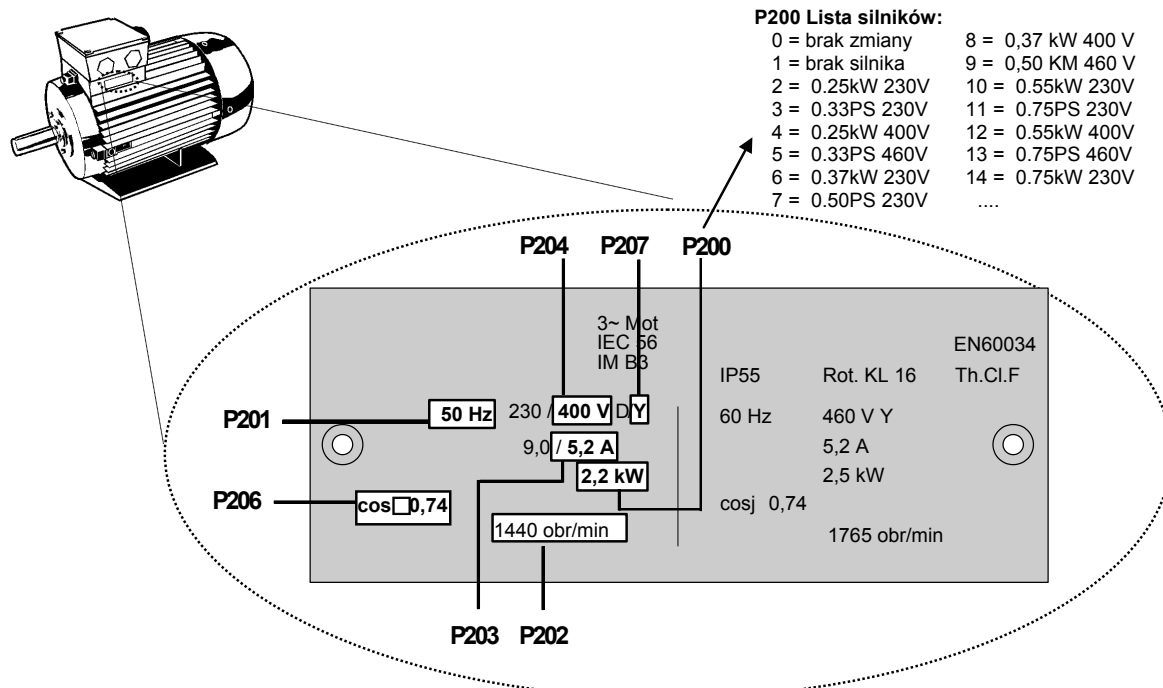
### **Zagrożenie życia**

Przetwornica częstotliwości nie posiada wyłącznika zasilania, dzięki czemu po podłączeniu zasilania stale znajduje się pod napięciem. Dlatego napięcie występuje również w podłączonym, zatrzymanym silniku.

### 4.1 Ustawienia fabryczne

Wszystkie przetwornice częstotliwości dostarczane przez firmę Getriebebau NORD są wstępnie zaprogramowane za pomocą ustawień fabrycznych dla standardowych zastosowań z 4-biegunowymi znormalizowanymi silnikami indukcyjnymi trójfazowymi IE1 (taka sama moc i napięcie). W przypadku stosowania silników o innej mocy lub liczbie biegunów należy wprowadzić dane z tabliczki znamionowej silnika do parametrów P201...P207 grupy menu >Parametry silnika<.

**UWAGA:** Wszystkie parametry silników IE1 można wstępnie ustawić za pomocą parametru P200. Po pomyślnym wykorzystaniu tej funkcji parametr ponownie zostanie ustawiony na 0 = bez zmian! Dane są automatycznie wprowadzane do parametrów P201...P209 i mogą zostać ponownie porównane z danymi na tabliczce znamionowej silnika.



Rysunek 3: Tabliczka znamionowa silnika

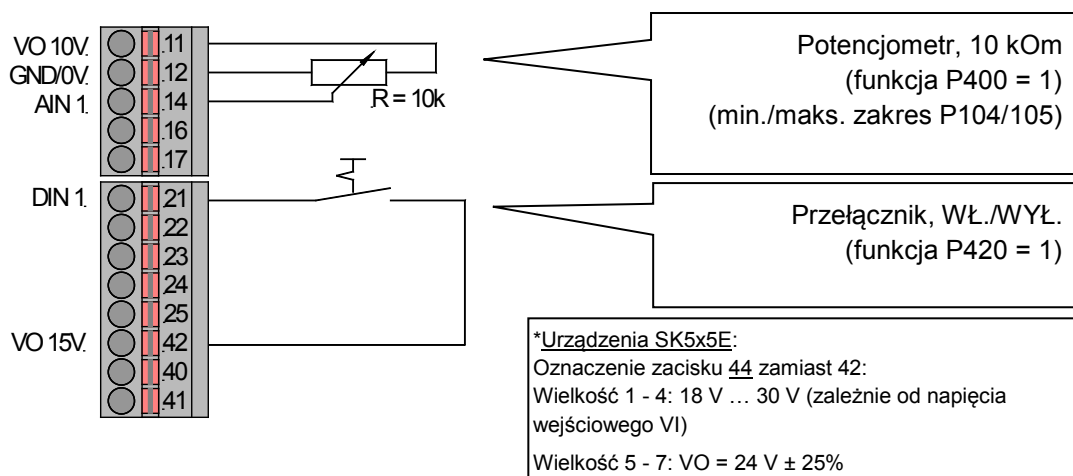
**ZALECENIE:** Aby zapewnić prawidłową pracę jednostki napędowej, konieczne jest możliwe dokładne ustawienie parametrów silnika zgodnie z tabliczką znamionową. W szczególności zaleca się przeprowadzenie automatycznego pomiaru rezystancji stojana za pomocą parametru P220.

Aby automatycznie określić rezystancję stojana, należy ustawić P220 = 1, a następnie potwierdzić za pomocą przycisku „ENTER”. Wartość przeliczona na rezystancję fazy (zależnie od P207) zostanie zapisana w parametrze P208.

## 4.2 Minimalna konfiguracja przyłączy sterujących

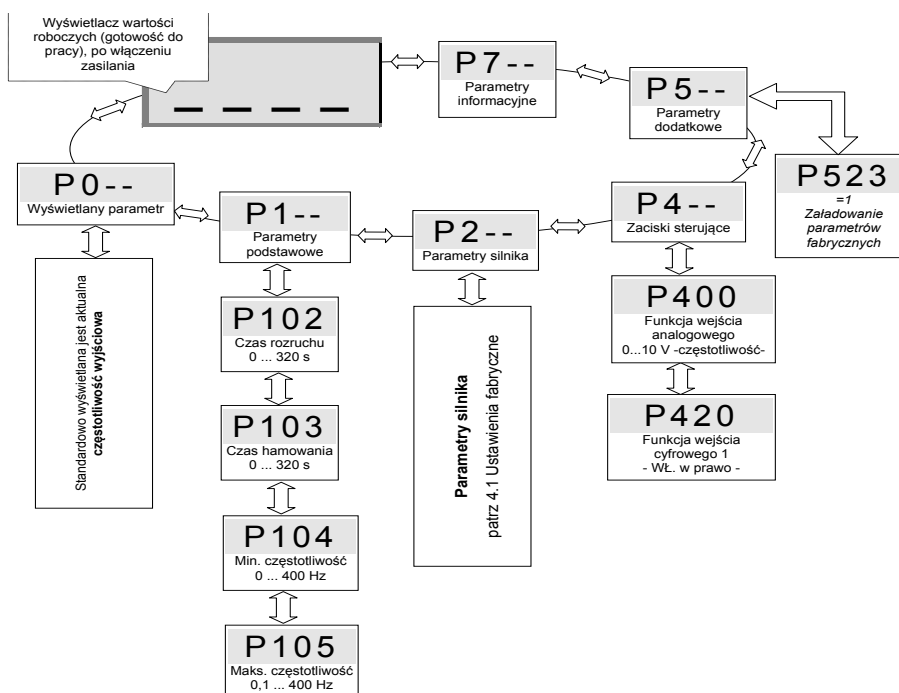
Jeżeli przetwornica częstotliwości ma być sterowana przez wejścia cyfrowe i analogowe, można to wykorzystać ustawienie fabryczne.

### Podstawowe połączenia



### Parametry podstawowe

Jeżeli aktualne ustawienie przetwornicy częstotliwości nie jest znane, zaleca się załadowanie ustawienia fabrycznego → P523 = 1. W takiej konfiguracji przetwornica częstotliwości jest wstępnie sparametryzowana do standardowych zastosowań. W razie potrzeby można dostosować poniższe parametry za pomocą opcjonalnego panelu SimpleBox SK CSX-0 lub ControlBox SK TU3-CTR.



## 5 Parametry

Każda przetwornica częstotliwości jest dostosowana fabrycznie do silnika o takiej samej mocy. Wszystkie parametry można ustawiać „online”. Podczas pracy można przełączać się pomiędzy czterema zestawami parametrów. Wszystkie parametry są widoczne w momencie dostawy; niektóre można ukryć za pomocą parametru P003.

### UWAGA

### Zakłócenia w pracy

Ponieważ między parametrami istnieją zależności, może dojść do krótkotrwałego zaburzenia danych wewnętrznych i zakłócenia pracy. Dlatego podczas pracy można edytować tylko nieaktywne zestawy parametrów lub niekrytyczne ustawienia.

Poszczególne parametry zostały podzielone na grupy. Pierwsza cyfra w numerze parametru oznacza grupę menu, do której dany parametr należy:

Grupa menu	Nr	Główna funkcja
Wyświetlanie wartości roboczej	(P0--)	Wybór jednostki fizycznej wyświetlanej wartości.
Parametry podstawowe	(P1--)	Podstawowe ustawienia przetwornicy częstotliwości, np. zachowanie po włączeniu i wyłączeniu; stosowane w standardowych aplikacjach wraz z parametrami silnika.
Parametry silnika	(P2--)	Ustawienie charakterystycznych parametrów silnika ważnych dla regulacji prądu ISD i wybór charakterystyki przez ustawienie wzmocnienia dynamicznego i statycznego.
Parametry regulacji (od SK 520E)	(P3--)	Ustawienie parametrów regulatora (regulator prądu, regulator prędkości obrotowej ...) przy sprzężeniu zwrotnym sygnału prędkości obrotowej.
Zaciski sterujące	(P4--)	Skalowanie wejść i wyjść analogowych, określanie funkcji wejść cyfrowych i wyjść przekaźnikowych oraz parametrów regulatora PID.
Parametry dodatkowe	(P5--)	Funkcje dotyczące np. interfejsu, częstotliwości impulsowania i potwierdzania zakłóceń.
Pozycjonowanie (od SK 53xE)	(P6--)	Ustawienie funkcji pozycjonowania. Informacje szczegółowe: znajdują się w instrukcji BU 0510.
Parametry informacyjne	(P7--)	Wyświetlanie aktualnych wartości roboczych, komunikatów o zakłóceniach, raportów o stanie urządzeń i wersji oprogramowania.
Parametry z podgrupami	-01 ... -xx	Niektóre parametry są programowalne i dostępne na kilku poziomach (w podgrupach). Po wybraniu parametru należy wybrać podgrupę.

### Informacja

### Parametr P523

Parametr P523 służy do przywracania ustawień fabrycznych wszystkich parametrów. Funkcja ta jest przydatna np. podczas uruchamiania przetwornicy częstotliwości, której parametry nie są zgodne z ustawieniami fabrycznymi.

Wszystkie aktualne ustawienia parametrów zostaną zastąpione po wprowadzeniu P523 = 1 i potwierdzeniu za pomocą przycisku „ENTER”.

Aby zabezpieczyć aktualne ustawienia, można je wcześniej zapisać w pamięci panelu ControlBox (P550=1) lub ParameterBox.

**Przegląd parametrów, ustawienia użytkownika**

(P) ⇒ zależne od zestawu parametrów, parametry te mogą być ustawiane w 4 niezależnych zestawach parametrów.

[- xx] ⇒ parametry z podgrupami, możliwość ustawiania parametru w różnych podgrupach.

S ⇒ parametr systemowy, dostęp zależny od P003.

**Przegląd parametrów, ustawienia użytkownika SK 500E ... SK 535E**

Nr parametru [-podgrupa]	Oznaczenie	Ustawienie fabryczne	Parametr systemowy	Ustawienie po uruchomieniu			
				P 1	P 2	P 3	P 4
<b>WYŚWIETLANIE WARTOŚCI ROBOCZEJ</b>							
P000	Wyświetlanie						
P001	Wartość wyświetlana	0					
P002	Skalowanie	1.00	S				
P003	Kod systemowy	1		0= parametry oznaczone literą S są ukryte 1= wszystkie parametry są dostępne			
<b>PARAMETRY PODSTAWOWE</b>							
P100	Zestaw parametrów	0	S				
P101	Kopowanie param.	0	S				
P102 (P)	Czas rozruchu [s]	2.0/5.0					
P103 (P)	Czas hamowania [s]	2.0/5.0					
P104 (P)	Częstotł. minimalna [Hz]	0.0					
P105 (P)	Częstotł. maksymalna [Hz]	50.0					
P106 (P)	Wyładz. przebiegu [%]	0	S				
P107 (P)	Czas reakcji hamulca [s]	0.00					
P108 (P)	Tryb wyłączenia	1	S				
P109 (P)	Prąd hamowania DC [%]	100	S				
P110 (P)	Czas hamowania DC [s]	2.0	S				
P111 (P)	Ogr. momentu P [%]	100	S				
P112 (P)	Ogr. prądu momentu [%]	401 (wyt.)	S				
P113 (P)	Częstotliwość Jog [Hz]	0.0	S				
P114 (P)	Czas reakcji hamulca [s]	0.00	S				
<b>PARAMETRY SILNIKA / PARAMETRY CHARAKTERYSTYKI</b>							
P200 (P)	Lista silników	0					
P201 (P)	Częstotł. znamionowa [Hz]	50.0 *	S				
P202 (P)	Prędkość znamionowa [obr/min]	1385 *	S				
P203 (P)	Prąd znamionowy [A]	4.8 *	S				
P204 (P)	Napięcie znamionowe [V]	230 *	S				
P205 (P)	Moc znamionowa [kW]	1.10 *					
P206 (P)	Cos(fi)	0.78 *	S				
P207 (P)	Poł. gwiazda/trójkąt [gwiazda=0/trójkąt=1]	1 *	S				
P208 (P)	Rezystancja stojana [W]	6.28*	S				
P209 (P)	Prąd jałowy [A]	3.0 *	S				
P210 (P)	Wzm. statyczne [%]	100	S				
P211 (P)	Wzm. dynamiczne [%]	100	S				
P212 (P)	Kompensacja poślizgu [%]	100	S				
P213 (P)	Ster. wektorem ISD [%]	100	S				
P214 (P)	Oczekiwanie momentu [%]	0	S				
P215 (P)	Wzmocn. mom. rozruch [%]	0	S				
P216 (P)	Czas wzmocn. rozruch [s]	0.0	S				
P217 (P)	Tłumienie oscylacji [%]	10	S				
P218 (P)	Stopień modulacji [%]	100	S				
P219	Aut. dopas. magnes. [%]	100	S				
P220 (P)	Identyfikacja siln.	0					
P240 (P)	PEM - napięcie PMSM [V]	0	S				
P241 [-01] (P)	Indukcyjność PMSM (d-oś) [mH]	20	S				

Nr parametru [-podgrupa]	Oznaczenie	Ustawienie fabryczne	Parametr systemowy	Ustawienie po uruchomieniu			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P241 [-01] (P)	Indukcyjność PMSM (q-osł) [mH]	20	S				
P243 (P)	Kąt relukt. IPMSM [°]	0	S				
P244 (P)	Prąd szczytowy [A]	20	S				
P245 (P)	Tłum. osc. PMSM VFC [%]	25	S				
P246 (P)	Moment bezwł. PMSM [kg*cm <sup>2</sup> ]	5	S				
P247 (P)	Częst. prz. VFC PMSM [%]	25	S				
*) zależnie od mocy przetwornicy częstotliwości lub P200 / P220							
<b>PARAMETRY REGULACJI, wejście enkodera, tylko SK 520E/53xE</b>							
P300 (P)	Tryb serwo [wył. / wł.]	0					
P301	Enkoder przyrostowy	6					
P310 (P)	P - Regul. prędk. [%]	100					
P311 (P)	I - Regul. prędk. [%/ms]	20					
P312 (P)	P - Regul. pr. mom. [%]	400	S				
P313 (P)	I - Regul. pr. mom. [%/ms]	50	S				
P314 (P)	Limit regul. pr. mom [V]	400	S				
P315 (P)	P - Regul. pr. pola [%]	400	S				
P316 (P)	I - Regul. pr. pola [%/ms]	50	S				
P317 (P)	Limit regul. pr pola [V]	400	S				
P318 (P)	P - Reg. osłab pola [%]	150	S				
P319 (P)	I - Reg. osłab. pola [%/ms]	20	S				
P320 (P)	Limit reg. osł. pola [%]	100	S				
P321 (P)	I - Reg. prędk. czas reakcji	0	S				
P325	Funkcja enkodera	0					
P326	Przełożenie enkodera	1.00					
P327	Różnica obrotów [obr/min]	0 (wył.)					
P328	Opóźn. ogr. obrotów [obr/min]	0 (wył.)					
P330	Regulacja PMSM	1	S				
P331	Przeł. dla częst. PMSM [%]	15	S				
P332	His. przeł. dla częst. PMSM [%]	5	S				
P333	Strumień zwr. PMSM [%]	25	S				
P334	Offset enk. PMSM [rev]	0	S				
P350	Funkcjonalność PLC	0 (wył.)					
P351	Wybór wielk. PLC	0					
P353	Status BUS via PLC	0					
P355 [-01]	PLC wartość całkow.	0					
P355 [-02]	PLC wartość całkow.	0					
P355 [-03]	PLC wartość całkow.	0					
P355 [-04]	PLC wartość całkow.	0					
P355 [-05]	PLC wartość całkow.	0					
P355 [-06]	PLC wartość całkow.	0					
P355 [-07]	PLC wartość całkow.	0					
P355 [-08]	PLC wartość całkow.	0					
P355 [-09]	PLC wartość całkow.	0					
P355 [-10]	PLC wartość całkow.	0					
P356 [-01]	PLC wartość long	0					
P356 [-02]	PLC wartość long	0					
P356 [-03]	PLC wartość long	0					
P356 [-04]	PLC wartość long	0					
P356 [-05]	PLC wartość long	0					
P360 [-01]	PLC wart. wyświetl.	0					
P360 [-02]	PLC wart. wyświetl.	0					
P360 [-03]	PLC wart. wyświetl.	0					
P360 [-04]	PLC wart. wyświetl.	0					
P360 [-05]	PLC wart. wyświetl.	0					
P370	PLC Status						
<b>ZACISKI STERUJĄCE</b>							
P400 (P)	Funkcja we. an. 1	1					
P401	Tryb wej. analog. 1	0	S				
P402	Skalowanie 1: 0% [V]	0.0	S				

Nr parametru [-podgrupa]	Oznaczenie	Ustawienie fabryczne	Parametr systemowy	Ustawienie po uruchomieniu			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P403	Skalowanie 1: 100% [V]	10.0	S				
P404	Filtr we. an. 1 [ms]	100	S				
P405 (P)	Funkcja we. an. 2	0					
P406	Tryb wej. analog. 2	0	S				
P407	Skalowanie 2: 0% [V]	0.0	S				
P408	Skalowanie 2: 100% [V]	10.0	S				
P409	Filtr we. an. 2 [ms]	100	S				
P410 (P)	Druga częst. minim. [Hz]	0.0					
P411 (P)	Druga częst. maksym. [Hz]	50.0					
P412 (P)	Nom. wart. pr. reg. [V]	5.0	S				
P413 (P)	P - regulator PID [%]	10.0	S				
P414 (P)	I - regulator PID [%/ms]	10.0	S				
P415 (P)	D - regulator PID [%ms]	1.0	S				
P416 (P)	Płynne przejście PI [s]	2.0	S				
P417 (P)	Offset wy. analog. 1 [V]	0.0	S				
P418 (P)	Funkcja wy. analog. 1	0					
P419 (P)	Standar. wy. analog 1 [%]	100					
P420	Wej. cyfrowe 1 (DIN1)	1					
P421	Wej. cyfrowe 2 (DIN2)	2					
P422	Wej. cyfrowe 3 (DIN3)	8					
P423	Wej. cyfrowe 4 (DIN4)	4					
P424	Wej. cyfrowe 5 (DIN5)	0					
P425	Wej. cyfrowe 6 (DIN6)	0					
P426 (P)	Czas zatr. awaryjn. [s]	0.10					
P427	Zatr. wskutek błędu	0	S				
P428 (P)	Automatyczny start	0 (wył.)	S				
P429 (P)	Stała częstotl. 1 [Hz]	0.0					
P430 (P)	Stała częstotl. 2 [Hz]	0.0					
P431 (P)	Stała częstotl. 3 [Hz]	0.0					
P432 (P)	Stała częstotl. 4 [Hz]	0.0					
P433 (P)	Stała częstotl. 5 [Hz]	0.0					
P434 (P)	Funkcja przek. 1 (K1)	1					
P435 (P)	Skalowanie prz. 1 [%]	100					
P436 (P)	Histeresa prz. 1 [%]	10	S				
P441 (P)	Funkcja przek. 2 (K2)	7					
P442 (P)	Skalowanie prz. 2 [%]	100					
P443 (P)	Histeresa prz. 2 [%]	10	S				
P450 (P)	Funkcja przek. 3 (DOU1)	0					
P451 (P)	Skalowanie prz. 3 [%]	100					
P452 (P)	Histeresa przek. 3 [%]	10	S				
P455 (P)	Funkcja przek. 4 (DOU2)	0					
P456 (P)	Skalowanie prz. 4 [%]	100					
P457 (P)	Histeresa przek. 4 [%]	10	S				
P460	Czas watchdog [s]	10.0	S				
P461	Funkcja 2 enkodera	0					
P462	Rozdzielcz. 2 enk. [imp.]	1024					
P463	Przełoż. 2 enk.	1.00					
P464	Tryb stałych częst.	0					
P465 [-01]	Tabela stał. częst. 01	0					
P465 [-02]	Tabela stał. częst. 02	0					
P465 [-03]	Tabela stał. częst. 03	0					
P465 [-04]	Tabela stał. częst. 04	0					
P465 [-05]	Tabela stał. częst. 05	0					
P465 [-06]	Tabela stał. częst. 06	0					
P465 [-07]	Tabela stał. częst. 07	0					
P465 [-08]	Tabela stał. częst. 08	0					
P465 [-09]	Tabela stał. częst. 09	0					
P465 [-10]	Tabela stał. częst. 10	0					
P465 [-11]	Tabela stał. częst. 11	0					
P465 [-12]	Tabela stał. częst. 12	0					
P465 [-13]	Tabela stał. częst. 13	0					
P465 [-14]	Tabela stał. częst. 14	0					



Nr parametru [-podgrupa]	Oznaczenie	Ustawienie fabryczne	Parametr systemowy	Ustawienie po uruchomieniu			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P465 [-15]	Tabela stał. częst. 15	0					
P465 [-16]	Tabela stał. częst. 16	0					
P465 [-17]	Tabela stał. częst. 17	0					
P465 [-18]	Tabela stał. częst. 18	0					
P465 [-19]	Tabela stał. częst. 19	0					
P465 [-20]	Tabela stał. częst. 20	0					
P465 [-21]	Tabela stał. częst. 21	0					
P465 [-22]	Tabela stał. częst. 22	0					
P465 [-23]	Tabela stał. częst. 23	0					
P465 [-24]	Tabela stał. częst. 24	0					
P465 [-25]	Tabela stał. częst. 25	0					
P465 [-26]	Tabela stał. częst. 26	0					
P465 [-27]	Tabela stał. częst. 27	0					
P465 [-28]	Tabela stał. częst. 28	0					
P465 [-29]	Tabela stał. częst. 29	0					
P465 [-30]	Tabela stał. częst. 30	0					
P465 [-31]	Tabela stał. częst. 31	0					
P466 (P)	Min. cz. reg. proc	0.0					
P470	Wej. cyfrowe 7 (DIN7)	0					
P475 [-01]	Opóźnienie zał/wył [s]	0.000	S				
P475 [-02]	Opóźnienie zał/wył [s]	0.000	S				
P475 [-03]	Opóźnienie zał/wył [s]	0.000	S				
P475 [-04]	Opóźnienie zał/wył [s]	0.000	S				
P475 [-05]	Opóźnienie zał/wył [s]	0.000	S				
P475 [-06]	Opóźnienie zał/wył [s]	0.000	S				
P475 [-07]	Opóźnienie zał/wył [s]	0.000	S				
P475 [-08]	Opóźnienie zał/wył [s]	0.000	S				
P475 [-09]	Opóźnienie zał/wył [s]	0.000	S				
P480 [-01]	Funk. bitów wej.	0	S				
P480 [-02]	Funk. bitów wej.	0	S				
P480 [-03]	Funk. bitów wej.	0	S				
P480 [-04]	Funk. bitów wej.	0	S				
P480 [-05]	Funk. bitów wej.	0	S				
P480 [-06]	Funk. bitów wej.	0	S				
P480 [-07]	Funk. bitów wej.	0	S				
P480 [-08]	Funk. bitów wej.	0	S				
P480 [-09]	Funk. bitów wej.	0	S				
P480 [-10]	Funk. bitów wej.	0	S				
P480 [-11]	Funk. bitów wej.	0	S				
P480 [-12]	Funk. bitów wej.	0	S				
P481 [-01]	Funk. bitów wy.	0	S				
P481 [-02]	Funk. bitów wy.	0	S				
P481 [-03]	Funk. bitów wy.	0	S				
P481 [-04]	Funk. bitów wy.	0	S				
P481 [-05]	Funk. bitów wy.	0	S				
P481 [-06]	Funk. bitów wy.	0	S				
P481 [-07]	Funk. bitów wy.	0	S				
P481 [-08]	Funk. bitów wy.	0	S				
P481 [-09]	Funk. bitów wy.	0	S				
P481 [-10]	Funk. bitów wy.	0	S				
P482 [-01]	Skalowanie bitów wy. [%]	100	S				
P482 [-02]	Skalowanie bitów wy. [%]	100	S				
P482 [-03]	Skalowanie bitów wy. [%]	100	S				
P482 [-04]	Skalowanie bitów wy. [%]	100	S				
P482 [-05]	Skalowanie bitów wy. [%]	100	S				
P482 [-06]	Skalowanie bitów wy. [%]	100	S				
P482 [-07]	Skalowanie bitów wy. [%]	100	S				
P482 [-08]	Skalowanie bitów wy. [%]	100	S				
P482 [-09]	Skalowanie bitów wy. [%]	100	S				
P482 [-10]	Skalowanie bitów wy. [%]	100	S				
P483 [-01]	Histereza bitów wy. [%]	10	S				
P483 [-02]	Histereza bitów wy. [%]	10	S				

Nr parametru [-podgrupa]	Oznaczenie	Ustawienie fabryczne	Parametr systemowy	Ustawienie po uruchomieniu			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P483 [-03]	Histereza bitów wy. [%]	10	S				
P483 [-04]	Histereza bitów wy. [%]	10	S				
P483 [-05]	Histereza bitów wy. [%]	10	S				
P483 [-06]	Histereza bitów wy. [%]	10	S				
P483 [-07]	Histereza bitów wy. [%]	10	S				
P483 [-08]	Histereza bitów wy. [%]	10	S				
P483 [-09]	Histereza bitów wy. [%]	10	S				
P483 [-10]	Histereza bitów wy. [%]	10	S				
<b>PARAMETRY DODATKOWE</b>							
P501	Nazwa przemiennika	0					
P502 [-01]	Wartość wiodąca 1	0	S				
P502 [-02]	Wartość wiodąca 2	0	S				
P502 [-03]	Wartość wiodąca 3	0	S				
P503	Wyjście w. wiodącej	0	S				
P504	Częst. kluczowania [kHz]	6.0/4.0	S				
P505 (P)	Abs. min. częstotl. [Hz]	2.0	S				
P506	Automat. potw. błędu	0	S				
P507	Typ PPO	1					
P508	Adres Profibus	1					
P509	Źródło słowa ster.	0					
P510 [-01]	Źródło w. zadanych (główna wart. zad.)	0 (auto)	S				
P510 [-02]	Źródło w. zadanych (pomocnicza wart. zad.)	0 (auto)	S				
P511	Prędkość USS	3	S				
P512	Adres USS	0					
P513	Timeout [s]	0.0	S				
P514	Prędkość CAN	4					
P515 [-01]	Adres CAN (odbiór)	50					
P515 [-02]	Adres CAN (odbiór BC)	50					
P515 [-03]	Adres CAN (wysłanie BC)	50					
P516 (P)	Przeskok cz. 1 [Hz]	0.0	S				
P517 (P)	Obszar przeskok. 1 [Hz]	2.0	S				
P518 (P)	Przeskok cz. 2 [Hz]	0.0	S				
P519 (P)	Obszar przeskok. 2 [Hz]	2.0	S				
P520 (P)	Lotny start	0	S				
P521 (P)	Czułość lotn. startu [Hz]	0.05	S				
P522 (P)	Offset lotn. startu [Hz]	0.0	S				
P523	Ustawienia fabryczne	0					
P525 [-01] (P)	Kontr. obciąż. max 1 [%]	401 (wył.)	S				
P525 [-02] (P)	Kontr. obciąż. max 2 [%]	401 (wył.)	S				
P525 [-03] (P)	Kontr. obciąż. max 3 [%]	401 (wył.)	S				
P526 [-01] (P)	Kontr. obciąż. min 1 [%]	0 (wył.)	S				
P526 [-02] (P)	Kontr. obciąż. min 2 [%]	0 (wył.)	S				
P526 [-03] (P)	Kontr. obciąż. min 3 [%]	0 (wył.)	S				
P527 [-01] (P)	Kontr. obciąż. częst 1 [Hz]	25	S				
P527 [-02] (P)	Kontr. obciąż. częst 2 [Hz]	25	S				
P527 [-03] (P)	Kontr. obciąż. częst 3 [Hz]	25	S				
P528 (P)	Kontr. obciąż. opóźn [s]	2.00	S				
P529 (P)	Tryb kontroli obc.	0	S				
P533	I <sup>2</sup> t silnika [%]	100	S				
P534 [-01] (P)	Ogranicz. prądu mom [%]	401 (wył.)	S				
P534 [-02] (P)	Ogranicz. prądu mom [%]	401 (wył.)	S				
P535	I <sup>2</sup> t silnika	0	S				
P536	Ograniczenie prądu	1.5	S				
P537	Wyłączenie chwilowe [%]	150	S				
P538	Kontrola zasilania	3	S				
P539 (P)	Kontrola nap. wyj.	0	S				
P540	Kierunek obrotów	0	S				
P541	Ustaw. przekaźników [hex]	0000	S				
P542	Ustaw. wy. analog. [V]	0.0	S				
P543 (P)	Bus wart. bież. 1	1	S				

Nr parametru [-podgrupa]	Oznaczenie	Ustawienie fabryczne	Parametr systemowy	Ustawienie po uruchomieniu			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P544 (P)	Bus wart. bież. 2	0	S				
P545 (P)	Bus wart. bież. 3	0	S				
P546 (P)	F. wart. zad. Bus 1	1	S				
P547 (P)	F. wart. zad. Bus 2	0	S				
P548 (P)	F. wart. zad. Bus 3	0	S				
P549	Funkcja PotBox	0	S				
P550	Kopiowanie paramet.	0					
P551	Profil napędu	0	S				
P552 [-01]	Cykl CAN Master (Master)	0	S				
P552 [-02]	Cykl CAN Master (AG)	0	S				
P553 [-01]	Wartość zad. PLC 1	1	S				
P553 [-02]	Wartość zad. PLC 2	0	S				
P553 [-03]	Wartość zad. PLC 3	0	S				
P553 [-04]	Wartość zad. PLC 4	0	S				
P553 [-05]	Wartość zad. PLC 5	0	S				
P554	Próg zał. choppera [%]	65	S				
P555	Ogranicz. choppera [%]	100	S				
P556	Rezystor hamowania [ $\Omega$ ]	120	S				
P557	Moc rezystora ham. [kW]	0	S				
P558 (P)	Czas magnetyzacji [ms]	1	S				
P559 (P)	Zasilanie DC po zat. [s]	0.50	S				
P560	Tryb zapisu param.	1	S				
<b>POZYCJONOWANIE</b>							
P600 (P)	Regulacja pozycji	0 (wył.)	S				
P601	Pozycja bieżąca [rev]	---					
P602	Bież. poz. odniesienia [rev]	---					
P603	Bież. różnica poz [rev]	---	S				
P604	Typ enkodera	0	S				
P605 [-01]	Enkoder absolutny (Multi)	10	S				
P605 [-02]	Enkoder absolutny (Single)	10	S				
P607 [-01]	Przełożenie (IG)	1	S				
P607 [-02]	Przełożenie (AG)	1	S				
P607 [-03]	Przełożenie (wartość zadana / bieżąca)	1	S				
P608 [-01]	Przełożenie red. (IG)	1	S				
P608 [-02]	Przełożenie red. (AG)	1	S				
P608 [-03]	Przełożenie red. (wartość zadana / bieżąca)	1	S				
P609 [-01]	Offset pozycji (IG) [rev]	0	S				
P609 [-02]	Offset pozycji (AG) [rev]	0	S				
P610	Tryb wart. zadanej	0	S				
P611	P - Regulator poz. [%]	5	S				
P612	Okno celu [rev]	0	S				
P613 [-01]	Pozycja 1 [rev]	0	S				
P613 [-02]	Pozycja 2 [rev]	0	S				
P613 [-03]	Pozycja 3 [rev]	0	S				
P613 [-04]	Pozycja 4 [rev]	0	S				
P613 [-05]	Pozycja 5 [rev]	0	S				
P613 [-06]	Pozycja 6 [rev]	0	S				
P613 [-07]	Pozycja 7 [rev]	0	S				
P613 [-08]	Pozycja 8 [rev]	0	S				
P613 [-09]	Pozycja 9 [rev]	0	S				
P613 [-10]	Pozycja 10 [rev]	0	S				
P613 [-11]	Pozycja 11 [rev]	0	S				
P613 [-12]	Pozycja 12 [rev]	0	S				
P613 [-13]	Pozycja 13 [rev]	0	S				
P613 [-14]	Pozycja 14 [rev]	0	S				
P613 [-15]	Pozycja 15 [rev]	0	S				
P613 [-16]	Pozycja 16 [rev]	0	S				
P613 [-17]	Pozycja 17 [rev]	0	S				
P613 [-18]	Pozycja 18 [rev]	0	S				
P613 [-19]	Pozycja 19 [rev]	0	S				

Nr parametru [-podgrupa]	Oznaczenie	Ustawienie fabryczne	Parametr systemowy	Ustawienie po uruchomieniu			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P613 [-20]	Pozycja 20 [rev]	0	S				
P613 [-21]	Pozycja 21 [rev]	0	S				
P613 [-22]	Pozycja 22 [rev]	0	S				
P613 [-23]	Pozycja 23 [rev]	0	S				
P613 [-24]	Pozycja 24 [rev]	0	S				
P613 [-25]	Pozycja 25 [rev]	0	S				
P613 [-26]	Pozycja 26 [rev]	0	S				
P613 [-27]	Pozycja 27 [rev]	0	S				
P613 [-28]	Pozycja 28 [rev]	0	S				
P613 [-29]	Pozycja 29 [rev]	0	S				
P613 [-30]	Pozycja 30 [rev]	0	S				
P613 [-31]	Pozycja 31 [rev]	0	S				
P613 [-32]	Pozycja 32 [rev]	0	S				
P613 [-33]	Pozycja 33 [rev]	0	S				
P613 [-34]	Pozycja 34 [rev]	0	S				
P613 [-35]	Pozycja 35 [rev]	0	S				
P613 [-36]	Pozycja 36 [rev]	0	S				
P613 [-37]	Pozycja 37 [rev]	0	S				
P613 [-38]	Pozycja 38 [rev]	0	S				
P613 [-39]	Pozycja 39 [rev]	0	S				
P613 [-40]	Pozycja 40 [rev]	0	S				
P613 [-41]	Pozycja 41 [rev]	0	S				
P613 [-42]	Pozycja 42 [rev]	0	S				
P613 [-43]	Pozycja 43 [rev]	0	S				
P613 [-44]	Pozycja 44 [rev]	0	S				
P613 [-45]	Pozycja 45 [rev]	0	S				
P613 [-46]	Pozycja 46 [rev]	0	S				
P613 [-47]	Pozycja 47 [rev]	0	S				
P613 [-48]	Pozycja 48 [rev]	0	S				
P613 [-49]	Pozycja 49 [rev]	0	S				
P613 [-50]	Pozycja 50 [rev]	0	S				
P613 [-51]	Pozycja 51 [rev]	0	S				
P613 [-52]	Pozycja 52 [rev]	0	S				
P613 [-53]	Pozycja 53 [rev]	0	S				
P613 [-54]	Pozycja 54 [rev]	0	S				
P613 [-55]	Pozycja 55 [rev]	0	S				
P613 [-56]	Pozycja 56 [rev]	0	S				
P613 [-57]	Pozycja 57 [rev]	0	S				
P613 [-58]	Pozycja 58 [rev]	0	S				
P613 [-59]	Pozycja 59 [rev]	0	S				
P613 [-60]	Pozycja 60 [rev]	0	S				
P613 [-61]	Pozycja 61 [rev]	0	S				
P613 [-62]	Pozycja 62 [rev]	0	S				
P613 [-63]	Pozycja 63 [rev]	0	S				
P615	Poz. maksymalna [rev]	0	S				
P616	Poz. minimalna [rev]	0	S				
P625	Histereza przek. [rev]	1	S				
P626	Przełącznik poz. [rev]	0	S				
P630	Odchyłka pozycji [rev]	0	S				
P631	Odchyłka p. abs/prz [rev]	0	S				
P640	Jednostka pozycji	0	S				

Nr parametru [-podgrupa]	Oznaczenie	Aktualny stan lub wyświetlane wartości			
<b>PARAMETRY INFORMACYJNE, tylko do odczytu</b>					
P700 [-01]	Błąd bieżący				
P700 [-02]	Bieżące ostrzeżenie				
P700 [-03]	Przycz. blokady prz.				
P701	Poprzedni błąd 1...5				
P702	Częstość. popr błąd 1...5				
P703	Prąd popr błąd 1...5				

Nr parametru [-podgrupa]	Oznaczenie	Aktualny stan lub wyświetlane wartości			
<b>PARAMETRY INFORMACYJNE, tylko do odczytu</b>					
P704	Napięcie poprz błąd 1...5				
P705	Nap. DC poprz błąd 1...5				
P706	Zestaw par. poprz bł 1...5				
P707	Wersja software (wydanie) 1...3				
P708	Stan we cyfrowych (bin/hex)				
P709	Napięcie we. analog. 1 [V]				
P710	Napięcie wy. analog. [V]				
P711	Stan przekaźników [hex]				
P712	Napięcie we. analog. 2 [V]				
P714	Okres gotowości [h]				
P715	Okres pracy [h]				
P716	Bieżąca częstotl. [Hz]				
P717	Bieżąca prędkość [obr/min]				
P718	Bieżąca częst zadana 1..3 [Hz]				
P719	Bieżąca wart. prądu [A]				
P720	Bieżący prąd momentu [A]				
P721	Bieżący prąd pola [A]				
P722	Bieżąca wart. nap. [V]				
P723	Napięcie -d [V]				
P724	Napięcie -q [V]				
P725	Bieżący cos(fi)				
P726	Moc pozorna [kVA]				
P727	Moc mechaniczna [kW]				
P728	Napięcie wejściowe [V]				
P729	Moment [%]				
P730	Pole [%]				
P731	Zestaw parametrów				
P732	Prąd fazy U [A]				
P733	Prąd fazy V [A]				
P734	Prąd fazy W [A]				
P735	Prędkość enkodera [obr/min]				
P736	Napięcie stopnia DC [V]				
P737	Obciążenie rezystora [%]				
P738	Obciążenie silnika [%]				
P739	Temp. radiatora [°C]				
P740	Dane wej. bus 1...13 [hex]				
P741	Dane wy. bus 1...13 [hex]				
P742	Wersja bazy danych				
P743	Typ przemiennika				
P744	Konfiguracja				
P745	Wersja rozszerzeń				
P746	Stan rozszerzeń				
P747	Zakres nap zasilania 230/400 V				
P748	Status CANopen				
P750	Stat. przec. prąd				
P751	Stat. przekr napięc.				
P752	Stat. bł. zasilania				
P753	Stat. przekr. temp.				
P754	Stat. bł. parametr.				
P755	Stat. bł. systemowych				
P756	Stat. timeout				
P757	Stat. bł. zdef.				
P799	Czas wyst. błędów 1...5				

## 6 Komunikaty o stanie pracy

W przypadku odchylenia od normalnego stanu pracy urządzenie i zewnętrzne moduły rozszerzeń generują odpowiedni komunikat. Występują komunikaty ostrzegawcze i komunikaty o błędach. Jeżeli urządzenie znajduje się w stanie „Blokada włączenia”, może zostać wyświetlona przyczyna tego stanu.

Komunikaty generowane dla urządzenia są wyświetlane w odpowiedniej podgrupie parametru (**P700**). Wyświetlanie komunikatów dla zewnętrznych modułów rozszerzeń jest opisane w instrukcjach dodatkowych lub w specyfikacjach odpowiednich modułów.

### Blokada włączenia

Jeżeli urządzenie znajduje się w stanie „Brak gotowości” lub „Blokada włączenia”, przyczyna tego stanu jest wskazywana w trzeciej podgrupie parametru (**P700**).

Wyświetlanie jest możliwe wyłącznie za pomocą oprogramowania NORD CON lub panelu ParameterBox.

### Komunikaty ostrzegawcze

Komunikaty ostrzegawcze są generowane po osiągnięciu zdefiniowanej wartości granicznej, co jednak nie prowadzi do wyłączenia urządzenia. Komunikaty te można wyświetlać za pomocą podgrupy [-02] w parametrze (**P700**), dopóki nie zniknie przyczyna ostrzeżenia lub urządzenie nie wejdzie w stan awarii z wyświetleniem komunikatu o błędzie.

### Komunikaty o zakłóceniach

Zakłócenia powodują wyłączenie urządzenia, aby zapobiec jego uszkodzeniu.

Komunikaty o zakłóceniach mogą być kasowane (potwierdzone) za pomocą kilku metod:

- przez odłączenie i ponowne włączenie zasilania
- przez użycie odpowiednio zaprogramowanego wejścia cyfrowego (**P420**)
- przez wyłączenie „aktywacji” urządzenia (jeżeli żadne z wejść cyfrowych nie zostało zaprogramowane na potwierdzanie błędów)
- przez potwierdzenie magistrali
- przez użycie parametru (**P506**), automatyczne potwierdzanie zakłóceń.

### 6.1 text\_mod\_1361802708455\_0001">Przedstawianie komunikatów

#### Wskaźniki LED

Stan urządzenia jest sygnalizowany za pomocą wbudowanych diod LED stanu, dostępnych od zewnątrz w momencie dostawy. W zależności od typu urządzenia jest to dwukolorowa dioda LED (DS = DeviceState) lub dwie jednokolorowe diody LED (DS DeviceState i DE = DeviceError).

#### **Znaczenie:**

Kolor **zielony** sygnalizuje gotowość do pracy i obecność napięcia zasilającego. Coraz szybsze miganie diody podczas pracy sygnalizuje stopień przeciążenia na wyjściu urządzenia.

Kolor **czerwony** sygnalizuje wystąpienie błędu o kodzie odpowiadającym częstotliwości migania diody. Za pomocą kodu migania są sygnalizowane grupy błędów (np.: E003 = miganie 3x).

### Wyświetlacz SimpleBox / ControlBox

Panel SimpleBox / ControlBox określa zakłócenie przez wyświetlenie jego numeru poprzedzonego literą „E”. Dodatkowo aktualne zakłócenie można wyświetlić w podgrupie [-01] parametru (P700). Ostatnie komunikaty o zakłóceniach są zapisywane w parametrze P701. Dalsze informacje dotyczące stanu urządzenia w momencie wystąpienia zakłócenia są zawarte w parametrach P702 do P706 / P799.

W przypadku ustąpienia lub eliminacji przyczyny błędu symbol błędu wyświetlany na panelu SimpleBox / ControlBox zaczyna migać, a wówczas błąd można potwierdzić za pomocą przycisku Enter.

Komunikaty ostrzegawcze są poprzedzone literą „C” („Cxxx”) i nie można ich potwierdzić. Znikają automatycznie, gdy ustąpi ich przyczyna lub gdy urządzenie przejdzie w stan awarii. W przypadku wystąpienia ostrzeżenia podczas parametryzacji pojawienie się komunikatu zostanie zablokowane.

W podgrupie [-02] parametru (P700) można w każdej chwili szczegółowo wyświetlić aktualny komunikat ostrzegawczy.

Za pomocą panelu SimpleBox / ControlBox nie można wyświetlić przyczyny blokady włączenia.

### Wyświetlacz ParameterBox

Na panelu ParameterBox są wyświetlane komunikaty w formie tekstowej.

## 6.2 Komunikaty

### Komunikaty o zakłóceniach

Wyświetlacz panelu SimpleBox / ControlBox		Zakłócenie	Przyczyna
Grupa	Szczegóły w P700 [-01] / P701	Opis tekstowy na panelu ParameterBox	<ul style="list-style-type: none"> <li>Środek zaradczy</li> </ul>
E001	1.0	<b>Przekr. temp. przetwornicy</b> „Przekroczenie temperatury przetwornicy” (radiator przetwornicy)	Monitorowanie temperatury przetwornicy Wyniki pomiarowe znajdują poza dopuszczalnym zakresem temperatury, tzn. błąd jest generowany w przypadku wartości mniejszej od dopuszczalnej dolnej wartości granicznej temperatury lub przy przekroczeniu dopuszczalnej górnej wartości granicznej temperatury.
	1.1	<b>Przekroczenie temp. wewnętrznej przetwornicy</b> „Przekroczenie temperatury wewnętrznej przetwornicy” (wnętrze przetwornicy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zależnie od przyczyny: zmniejszyć lub zwiększyć temperaturę otoczenia</li> <li>Sprawdzić wentylator urządzenia / wentylację szafy</li> <li>Sprawdzić urządzenie pod kątem zanieczyszczeń</li> </ul>
E002	2.0	<b>Przekroczenie temp. silnika PTC</b> „Przekroczenie temperatury silnika PTC”	Zadziałał czujnik temperatury silnika (termistor) <ul style="list-style-type: none"> <li>Zmniejszyć obciążenie silnika</li> <li>Zwiększyć prędkość obrotową silnika</li> <li>Zainstalować niezależny wentylator silnika</li> </ul>
	2.1	<b>Przekroczenie temp. I<sup>2</sup>t silnika</b> „Przekroczenie temperatury I <sup>2</sup> t silnika”  Tylko gdy zaprogramowano I <sup>2</sup> t silnika (P535).	Zadziałał I <sup>2</sup> t silnika (obliczone przekroczenie temperatury silnika) <ul style="list-style-type: none"> <li>Zmniejszyć obciążenie silnika</li> <li>Zwiększyć prędkość obrotową silnika</li> </ul>

	<b>2.2</b>	<b>Przekroczenie temp. zewn. rez. ham.</b> <i>„Przekroczenie temperatury zewnętrznego rezystora hamowania”</i>  Przekroczenie temperatury przez wejście cyfrowe (P420 [...])={13}	Zadziałał czujnik temperatury (np. rezystora hamowania) <ul style="list-style-type: none"> <li>Niski stan na wejściu cyfrowym</li> <li>Sprawdzić przyłącze, czujnik temperatury</li> </ul>
E003	<b>3.0</b>	<b>Przeciążenie prądowe, ograniczenie I<sup>2</sup>t</b>	Prostownik: Zadziałało ograniczenie I <sup>2</sup> t, np. > 1,5 x I <sub>n</sub> przez 60 s (patrz również parametr P504) <ul style="list-style-type: none"> <li>Długotrwałe przeciążenie na wyjściu przetwornicy częstotliwości</li> <li>Błąd enkodera (rozdzielczość, uszkodzenie, przyłącze)</li> </ul>
	<b>3.1</b>	<b>Przeciążenie prądowe czopera hamowania I<sup>2</sup>t</b>	Czoper hamowania: Zadziałało ograniczenie I <sup>2</sup> t, osiągnięto 1,5-krotność wartości przez 60 s (patrz również parametr P554, o ile występuje, oraz P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> <li>Unikać przeciążenia rezystora hamowania</li> </ul>
	<b>3.2</b>	<b>Przeciążenie prądowe IGBT</b> Monitorowanie 125%	Obniżenie wartości znamionowych (redukcja mocy) <ul style="list-style-type: none"> <li>Przeciążenie prądowe 125% przez 50 ms</li> <li>Zbyt wysoki prąd czopera hamowania</li> <li>W napędach wentylatorów: załączyć lotny start (P520)</li> </ul>
	<b>3.3</b>	<b>Przeciążenie prądowe IGBT</b> Monitorowanie 150%	Obniżenie wartości znamionowych (redukcja mocy) <ul style="list-style-type: none"> <li>Przeciążenie prądowe 150%</li> <li>Zbyt wysoki prąd czopera hamowania</li> </ul>
E004	<b>4.0</b>	<b>Przeciążenie prądowe modułu</b>	Sygnał błędu pochodzący z modułu (krótkotrwały) <ul style="list-style-type: none"> <li>Zwarcie lub zwarcie doziemne na wyjściu przetwornicy częstotliwości</li> <li>Zbyt długi kabel silnika</li> <li>Zainstalować zewnętrzne dławiki wyjściowe</li> <li>Uszkodzony lub zbyt małomowy rezystor hamowania</li> </ul> <p><b>→ P537 nie wyłączać!</b></p> <p><b>Wystąpienie błędu może spowodować znaczne zmniejszenie trwałości, a także zniszczenie urządzenia.</b></p>
	<b>4.1</b>	<b>Przec. prądowe przy pom. prądu</b> <i>„Przeciążenie prądowe przy pomiarze prądu”</i>	P537 (wyłączenie impulsowe) zadziałało 3x w ciągu 50 ms (możliwe tylko wtedy, gdy parametry P112 i P536 są wyłączone) <ul style="list-style-type: none"> <li>Przetwornica częstotliwości jest przeciążona</li> <li>Utrudniony ruch napędu, niedowymiarowanie</li> <li>Zbyt strome rampy (P102/P103) → zwiększyć czas rampy</li> <li>Sprawdzić parametry silnika (P201 ... P209)</li> </ul>



E005	5.0	<b>Przekroczenie napięcia obw. pośr.</b>	<p>Zbyt wysokie napięcie obwodu pośredniego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wydłużyć czas hamowania (P103)</li> <li>• Ustawić tryb wyłączenia (P108) z opóźnieniem (nie dotyczy mechanizmu podnoszenia)</li> <li>• Wydłużyć czas szybkiego zatrzymania (P426)</li> <li>• Wahająca się prędkość obrotowa (np. na skutek dużych mas zamachowych) → w razie potrzeby ustawić charakterystykę U/f (P211, P212)</li> </ul> <p>Urządzenia z czoperem hamowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zredukować zwrot energii przez rezystor hamowania</li> <li>• Sprawdzić działanie podłączonego rezystora hamowania (przerwanie kabla)</li> <li>• Zbyt wysoka wartość rezystancji podłączonego rezystora hamowania</li> </ul>
	5.1	<b>Zbyt wysokie napięcie zasilające</b>	<p>Zbyt wysokie napięcie zasilające</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrz dane techniczne (📖 punkt 7)</li> </ul>
E006	6.0	<b>Błąd ładowania</b>	<p>Zbyt niskie napięcie obwodu pośredniego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zbyt niskie napięcie zasilające</li> <li>• Patrz Dane techniczne</li> </ul>
	6.1	<b>Zbyt niskie napięcie sieci</b>	<p>Zbyt niskie napięcie zasilające</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrz Dane techniczne</li> </ul>
E007	7.0	<b>Błąd fazy sieci</b>	<p>Błąd podłączenia zasilania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jedna faza zasilania nie jest podłączona</li> <li>• Sieć jest niesymetryczna</li> </ul>
E008	8.0	<b>Utrata parametru</b> (EEPROM - przekroczona wartość maksymalna)	<p>Błąd danych w EEPROM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wersja oprogramowania zapisanego zestawu danych nie jest kompatybilna z wersją oprogramowania przetwornicy częstotliwości.</li> </ul> <p><b>UWAGA:</b> <u>Błędne parametry</u> zostaną automatycznie ponownie załadowane (ustawienie fabryczne).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zakłócenia EMC (patrz E020)</li> </ul>
	8.1	<b>Nieprawidłowy typ przetwornicy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uszkodzona pamięć EEPROM</li> </ul>
	8.2	<b>Zewnętrzny błąd kopiowania</b> (ControlBox)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić prawidłowość zamocowania panelu ControlBox.</li> <li>• Uszkodzona pamięć EEPROM panelu ControlBox (P550 = 1)</li> </ul>
	8.3	<b>Błąd EEPROM KSE</b> (Nieprawidłowo rozpoznany wewnętrzny moduł rozszerzeń (wyposażenie KSE))	<p>Nieprawidłowo rozpoznana konfiguracja przetwornicy częstotliwości.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyłączyć i ponownie włączyć napięcie zasilające.</li> </ul>
	8.4	<b>Błąd wewnętrzny pamięci EEPROM</b> (Nieprawidłowa wersja bazy danych)	
	8.5	<b>Nie rozpoznano pamięci EEPROM</b>	
	8.6	<b>Używana kopia EEPR</b>	
	8.7	<b>Niejednakowa kopia EEPR</b>	
	8.8	<b>Pamięć EEPROM jest pusta</b>	

	<b>8.9</b>	<b>Zbyt mała EEPROM Ctrlbox</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zbyt mała pamięć EEPROM panelu ControlBox, aby kompletnie zapisać zestaw danych przetwornicy częstotliwości</li> </ul>
E009	---	<i>Brak wyświetlania na panelu ParameterBox</i>	<i>Błąd panelu ControlBox / SimpleBox</i> Zakłócenie magistrali SPI, brak komunikacji z panelem ControlBox / SimpleBox <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić prawidłowość zamocowania panelu ControlBox.</li> <li>Sprawdzić prawidłowość okablowania panelu SimpleBox</li> <li>Wyłączyć i ponownie włączyć napięcie zasilające</li> </ul>
E010	<b>10.0</b>	<b>Bus Time-Out</b>	Czas przerwy w transmisji telegramu / Bus off 24 V wewn. CANbus <ul style="list-style-type: none"> <li>Nieprawidłowa transmisja danych. Sprawdzić P513.</li> <li>Sprawdzić zewnętrzne połączenie magistralowe.</li> <li>Sprawdzić przebieg programu protokołu magistrali.</li> <li>Sprawdzić urządzenie główne magistrali.</li> <li>Sprawdzić zasilanie 24 V wewnętrznej magistrali CAN/CANopen.</li> <li><i>Błąd Nodeguarding</i> (wewnętrzny CANopen)</li> <li><i>Błąd Bus Off</i> (wewnętrzny CANbus)</li> </ul>
	<b>10.2</b>	<b>Opcja Bus Time-Out</b>	Czas przerwy w transmisji telegramu, moduł magistrali <ul style="list-style-type: none"> <li>Nieprawidłowa transmisja telegramu.</li> <li>Sprawdzić zewnętrzne połączenie.</li> <li>Sprawdzić przebieg programu protokołu magistrali.</li> <li>Sprawdzić urządzenie główne magistrali.</li> </ul>
	<b>10.4</b>	<b>Opcja błędu inicjalizacji</b>	Błąd inicjalizacji modułu magistrali <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić zasilanie modułu magistrali.</li> <li>Sprawdzić P746</li> <li>Moduł magistrali nie jest włożony prawidłowo</li> </ul>
	<b>10.1</b>	<b>Opcja błędu systemowego</b>	Błąd systemowy modułu magistrali <ul style="list-style-type: none"> <li>Informacje szczegółowe znajdują się w dodatkowej instrukcji magistrali.</li> </ul>
	<b>10.3</b>		
	<b>10.5</b>		
	<b>10.6</b>		
	<b>10.7</b>		
	<b>10.8</b>	<b>Opcja błędu</b>	Błąd komunikacji zewnętrznego modułu <ul style="list-style-type: none"> <li>Błąd połączenia / błąd modułu zewnętrznego</li> <li>Krótką przerwa (&lt; 1 s) zasilania 24 V wewnętrznej magistrali CAN/CANopen</li> </ul>
E011	<b>11.0</b>	<b>Wewnętrzny moduł rozszerzeń</b>	Błąd przetwornika analogowo-cyfrowego <ul style="list-style-type: none"> <li>Uszkodzony wewnętrzny moduł rozszerzeń (wewnętrzna szyna danych) lub zakłócony przez emisję radiową (EMC).</li> <li>Sprawdzić zaciski sterujące pod kątem zwarcia.</li> <li>Zmniejszyć zakłócenia EMC przez osobne ułożenie kabla sterującego i zasilającego.</li> <li>Bardzo dobrze uziemić urządzenia i ekrany.</li> </ul>

E012	12.0	<b>Watchdog zewn.</b>	<p>Funkcja Watchdog została uaktywniona na wejściu cyfrowym, a na odpowiednim wejściu cyfrowym impuls pozostawał przez czas dłuższy od określonego w parametrze P460 &gt;Czas Watchdog&lt;.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić przyłącza</li> <li>• Sprawdzić ustawienie P460</li> </ul>
	12.1	<b>Wartość graniczna, silnik</b> <i>„Wartość graniczna wyłączenia w trybie silnikowym”</i>	<p>Osiągnięto wartość graniczną wyłączenia w trybie silnikowym (P534 [-01]).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejszyć obciążenie silnika</li> <li>• Zwiększyć wartość w parametrze (P534 [-01]).</li> </ul>
	12.2	<b>Wartość graniczna, generator</b> <i>„Wartość graniczna wyłączenia w trybie generatorowym”</i>	<p>Osiągnięto wartość graniczną wyłączenia w trybie silnikowym (P534 [-02]).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejszyć obciążenie silnika</li> <li>• Zwiększyć wartość w parametrze (P534 [-02]).</li> </ul>
	12.5	<b>Limit obciążenia</b>	<p>Wyłączenie z powodu przekroczenia lub nieosiągnięcia dopuszczalnych momentów obrotowych pod obciążeniem ((P525) ... (P529)) dla czasu ustawionego w parametrze (P528).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dopasować obciążenie</li> <li>• Zmienić wartości graniczne ((P525) ... (P527)).</li> <li>• Zwiększyć czas opóźnienia (P528)</li> <li>• Zmienić tryb monitorowania (P529)</li> </ul>
	12.8	<b>Minimum - wej. analog.</b>	<p>Wyłączenie z powodu nieosiągnięcia wartości dostrojenia 0% (P402) przy ustawieniu (P401) „0-10 V z wyłączeniem w przypadku błędu 1” lub „...2”</p>
	12.9	<b>Maksimum - wej. analog.</b>	<p>Wyłączenie z powodu nieosiągnięcia wartości dostrojenia 100% (P403) przy ustawieniu (P401) „0-10 V z wyłączeniem w przypadku błędu 1” lub „...2”</p>
E013	13.0	<b>Błąd enkodera</b>	<p>Brak sygnałów z enkodera</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić czujnik 5 V, o ile występuje</li> <li>• Sprawdzić napięcie zasilające enkodera</li> </ul>
	13.1	<b>Błąd opóźnienia prędk. obr.</b> <i>„Błąd opóźnienia prędkości obrotowej”</i>	<p>Osiągnięto wartość graniczną błędu opóźnienia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwiększyć wartość nastawy w parametrze P327</li> </ul>
	13.2	<b>Monitorowanie wyłączenia</b>	<p>Zadziałało monitorowanie wyłączenia w przypadku błędu opóźnienia, silnik nie nadaża za wartością zadaną.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić parametry silnika P201-P209! (ważne dla regulatora prądu)</li> <li>• Sprawdzić podłączenie silnika</li> <li>• Sprawdzić w trybie serwo ustawienia enkodera P300 i następane parametry</li> <li>• Zwiększyć wartość nastawy wartości granicznej momentu w parametrze P112</li> <li>• Zwiększyć wartość nastawy wartości granicznej prądu w parametrze P536</li> <li>• Sprawdzić czas hamowania P103 i w razie potrzeby wydłużyć</li> </ul>
	13.5	<b>Zarezerwowane</b>	<p>Komunikat o błędzie dla POSICON → patrz dodatkowa instrukcja</p>
	13.6	<b>Zarezerwowane</b>	<p>Komunikat o błędzie dla POSICON → patrz dodatkowa instrukcja</p>
E014	---	<b>Zarezerwowane</b>	<p>Komunikat o błędzie dla POSICON → patrz dodatkowa instrukcja</p>

E015	---	Zarezerwowane	
E016	16.0	Błąd fazy silnika	Jedna faza silnika nie jest podłączona. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić P539</li> <li>• Sprawdzić podłączenie silnika</li> </ul>
	16.1	Monitor. prądu magnes. <i>„Monitorowanie prądu magnesującego”</i>	W momencie włączenia została osiągnięta wymagana wartość prądu magnesującego. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić P539</li> <li>• Sprawdzić podłączenie silnika</li> </ul>
E018	18.0	Zarezerwowane	Komunikat o błędzie dla „Bezpieczna blokada impulsów” → patrz dodatkowa instrukcja
E019	19.0	Ident. parametrów <i>„Identyfikacja parametrów”</i>	Automatyczna identyfikacja podłączonego silnika nie powiodła się <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić podłączenie silnika</li> <li>• Sprawdzić wstępnie ustawione parametry silnika (P201 ... P209)</li> <li>• PMSM – tryb CFC-Closed-Loop: Nieprawidłowe położenie wirnika silnika w odniesieniu do enkodera przyrostowego. Określić położenie wirnika (pierwsza aktywacja po włączeniu zasilania tylko przy zatrzymanym silniku) (P330)</li> </ul>
	19.1	Nieprawidłowy układ gwiazda/trójkąt <i>„Nieprawidłowy układ połączeń silnika gwiazda/trójkąt”</i>	
E020	20.0	Zarezerwowane	Błąd systemowy podczas wykonywania programu, wywołany przez zakłócenia elektromagnetyczne EMC. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przestrzegać zaleceń dotyczących okablowania</li> <li>• Zainstalować dodatkowy filtr sieciowy</li> <li>• Bardzo dobrze uziemić urządzenie</li> </ul>
E021	20.1	Watchdog	
	20.2	Przepełnienie stosu	
	20.3	Niedopełnienie stosu	
	20.4	Niezdefiniowany kod operacji	
	20.5	Zabezpieczona instr. <i>„Zabezpieczona instrukcja”</i>	
	20.6	Niedozwolone słowo dostępu	
	20.7	Niedozwolona instr. dostępu <i>„Niedozwolona instrukcja dostępu”</i>	
	20.8	Błąd pamięci prog. <i>„Błąd pamięci programu”</i> (Błąd EEPROM)	
	20.9	Pamięć dwuportowa RAM	
	21.0	Błąd NMI (nieużywany przez sprzęt)	
	21.1	Błąd PLL	
	21.2	Błąd ADU „Przepełnienie”	
	21.3	Błąd PMI „Błąd dostępu”	
	21.4	Przepełnienie stosu użytkownika	
E022	---	Zarezerwowane	Komunikat o błędzie dla PLC → patrz dodatkowa instrukcja <a href="#">BU 0550</a>
E023	---	Zarezerwowane	Komunikat o błędzie dla PLC → patrz dodatkowa instrukcja <a href="#">BU 0550</a>
E024	---	Zarezerwowane	Komunikat o błędzie dla PLC → patrz dodatkowa instrukcja <a href="#">BU 0550</a>

### Komunikaty ostrzegawcze

Wyświetlacz panelu SimpleBox / ControlBox		Ostrzeżenie Opis tekstowy na panelu ParameterBox	Przyczyna • Środek zaradczy
Grupa	Szczegóły w P700 [-02]		
C001	1.0	<b>Przekr. temp. przetwornicy</b> „Przekroczenie temperatury przetwornicy” (Radiator przetwornicy)	Monitorowanie temperatury przetwornicy Ostrzeżenie, osiągnięto dopuszczalną wartość graniczną temperatury <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejszyć temperaturę otoczenia</li> <li>• Sprawdzić wentylator urządzenia / wentylację szafy</li> <li>• Sprawdzić urządzenie pod kątem zanieczyszczeń</li> </ul>
C002	2.0	<b>Przekr. temp. silnika PTC</b> Przekroczenie temperatury silnika PTC	Ostrzeżenie z czujnika temperatury silnika (osiągnięto granicę zadziałania) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejszyć obciążenie silnika</li> <li>• Zwiększyć prędkość obrotową silnika</li> <li>• Zainstalować niezależny wentylator silnika</li> </ul>
	2.1	<b>Przekr. temp. I<sup>2</sup>t silnika</b> „Przekroczenie temperatury I <sup>2</sup> t silnika”  Tylko gdy zaprogramowano I <sup>2</sup> t silnika (P535).	Ostrzeżenie: Monitorowanie I <sup>2</sup> t silnika (osiągnięcie 1,3-krotności prądu znamionowego dla okresu czasu podanego w (P535)) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejszyć obciążenie silnika</li> <li>• Zwiększyć prędkość obrotową silnika</li> </ul>
	2.2	<b>Przekr. temp. zewn. rez. ham.</b> „Przekroczenie temperatury zewnętrznego rezystora hamowania”  Przekroczenie temperatury przez wejście cyfrowe (P420 [...])={13}	Ostrzeżenie: Zadziałał czujnik temperatury (np. rezystora hamowania) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niski stan na wejściu cyfrowym</li> </ul>
C003	3.0	<b>Przeciążenie prądowe, ograniczenie I<sup>2</sup>t</b>	Ostrzeżenie: Prostownik: Zadziałało ograniczenie I <sup>2</sup> t, np. > 1,3 x I <sub>n</sub> przez 60 s (patrz również parametr P504) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Długotrwałe przeciążenie na wyjściu przetwornicy częstotliwości</li> </ul>
	3.1	<b>Przeciążenie prądowe czopera hamowania I<sup>2</sup>t</b>	Ostrzeżenie: Zadziałało ograniczenie I <sup>2</sup> t czopera hamowania, osiągnięto 1,3-krotność wartości przez 60 s (patrz również parametr P554, o ile występuje, oraz P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unikać przeciążenia rezystora hamowania</li> </ul>
	3.5	<b>Ograniczenie prądu tworzącego moment obrotowy</b>	Ostrzeżenie: Osiągnięto ograniczenie prądu tworzącego moment obrotowy <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić (P112)</li> </ul>
	3.6	<b>Ograniczenie prądowe</b>	Ostrzeżenie: Osiągnięto ograniczenie prądowe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić (P536)</li> </ul>

C004	4.1	<b>Przeciąż. prąd. pomiar prądu</b> „Przeciążenie prądowe przy pomiarze prądu”	Ostrzeżenie: Wylączenie impulsowe jest aktywne Osiągnięto wartość graniczną aktywacji wylączenia impulsowego (P537) (możliwe tylko, gdy parametry P112 i P536 są wylączone) <ul style="list-style-type: none"> <li>Przetwornica częstotliwości jest przeciążona</li> <li>Utrudniony ruch napędu, niedowymiarowanie</li> <li>Zbyt strome rampy (P102/P103) → zwiększyć czas rampy</li> <li>Sprawdzić parametry silnika (P201 ... P209)</li> <li>Wylączyć kompensację poślizgu (P212)</li> </ul>
C008	8.0	<b>Utrata parametru</b>	Ostrzeżenie: Zapis jednego z cyklicznie zapisywanych komunikatów jak np. <i>Godz. pracy</i> lub <i>Okres pracy</i> nie powiódł się. Ostrzeżenie znika, gdy zapis jest ponownie możliwy.
C012	12.1	<b>Wartość graniczna, silnik / klient</b> „Wartość graniczna wylączenia w trybie silnikowym”	Ostrzeżenie: Przekroczono 80% wartości granicznej wylączenia w trybie silnikowym (P534 -01]). <ul style="list-style-type: none"> <li>Zmniejszyć obciążenie silnika</li> <li>Zwiększyć wartość w parametrze (P534 [-01])</li> </ul>
	12.2	<b>Wartość graniczna, generator</b> „Wartość graniczna wylączenia w trybie generatorowym”	Ostrzeżenie: Osiągnięto 80% wartości granicznej wylączenia w trybie generatorowym (P534 [-02]). <ul style="list-style-type: none"> <li>Zmniejszyć obciążenie silnika</li> <li>Zwiększyć wartość w parametrze (P534 [-02]).</li> </ul>
	12.5	<b>Monitor obciążenia</b>	Ostrzeżenie z powodu przekroczenia lub nieosiągnięcia dopuszczalnych momentów obrotowych pod obciążeniem ((P525) ... (P529)) dla połowy czasu ustawionego w parametrze (P528). <ul style="list-style-type: none"> <li>Dopasować obciążenie</li> <li>Zmienić wartości graniczne ((P525) ... (P527)).</li> <li>Zwiększyć czas opóźnienia (P528)</li> </ul>

### Komunikaty blokady włączenia

Wyświetlacz panelu SimpleBox / ControlBox		Przyczyna Opis tekstowy na panelu ParameterBox	Przyczyna • Środek zaradczy
Grupa	Szczegóły w P700 [-03]		
I000	0.1	<b>Blokada napięcia przez WE/WY</b>	W przypadku funkcji „Blokada napięcia” wejście (P420 / P480) jest ustawione na niskim poziomie <ul style="list-style-type: none"> <li>Ustawić wejście na poziom „wysoki”</li> <li>Sprawdzić przewód sygnałowy (przerwanie kabla)</li> </ul>
	0.2	<b>Szybkie zatrzymanie przez WE/WY</b>	W przypadku funkcji „Szybkie zatrzymanie” wejście (P420 / P480) jest ustawione na niskim poziomie <ul style="list-style-type: none"> <li>Ustawić wejście na poziom „wysoki”</li> <li>Sprawdzić przewód sygnałowy (przerwanie kabla)</li> </ul>
	0.3	<b>Blokada napięcia przez magistralę</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Praca magistralowa (P509): słowo sterujące Bit 1 na poziomie „niskim”</li> </ul>
	0.4	<b>Szybkie zatrzymanie przez magistralę</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Praca magistralowa (P509): słowo sterujące Bit 2 na poziomie „niskim”</li> </ul>

## 6 Komunikaty o stanie pracy

	<b>0.5</b>	<b>Aktywacja podczas uruchamiania</b>	<p>Sygnal aktywacji (słowo sterujące, Dig I/O lub Bus I/O) był już obecny podczas fazy inicjalizacji (po włączeniu zasilania lub włączeniu napięcia sterującego). Albo faza elektryczna brakuje.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wyemitować sygnał aktywacji dopiero po zakończeniu inicjalizacji (tzn. gdy urządzenie jest gotowe do pracy)</li> <li>Aktywacja „Automatyczny rozruch” (P428)</li> </ul>
	<b>0.6 – 0.7</b>	<b>Zarezerwowane</b>	Komunikat informacyjny dla PLC → patrz dodatkowa instrukcja
	<b>0.8</b>	<b>Blokada obr. w prawo</b>	Blokada włączenia z wyłączeniem prostownika aktywowana przez:
	<b>0.9</b>	<b>Blokada obr. w lewo</b>	<p><b>P540</b> lub przez „Blokada obr. w prawo” (<b>P420</b> = 31, 73) lub „Blokada obr. w lewo” (<b>P420</b> = 32, 74),</p> <p>Przetwornica częstotliwości przełącza się w stan „Gotowa do włączenia”.</p>
I006	<b>6.0</b>	<b>Błąd ładowania</b>	<p>Przełącznik ładowania nie jest aktywny, ponieważ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zbyt niskie napięcie zasilające / obwodu pośredniego</li> <li>Brak napięcia zasilającego</li> <li>Aktywny przebieg ewakuacyjny ((P420) / (P480))</li> </ul>
I011	<b>11.0</b>	<b>Zatrzymanie analogowe</b>	<p>Jeżeli wejście analogowe przetwornicy częstotliwości / podłączonego rozszerzenia WE/WY jest skonfigurowane na detekcję przerwania obwodu (sygnał 2-10 V lub sygnał 4-20 mA), przetwornica częstotliwości przełącza się w stan „Gotowa do włączenia”, gdy sygnał analogowy jest mniejszy od wartości <b>1 V</b> lub <b>2 mA</b>.</p> <p>Ma to miejsce również wtedy, gdy odpowiednie wejście analogowe jest ustawione na „0” („Brak funkcji”).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić przyłącze</li> </ul>
I014	<b>14.4</b>	<b>Zarezerwowane</b>	Komunikat informacyjny dla POSICON → patrz dodatkowa instrukcja
I018	<b>18.0</b>	<b>Zarezerwowane</b>	Komunikat informacyjny dla funkcji „Bezpieczne zatrzymanie” → patrz dodatkowa instrukcja

## 7 Dane techniczne

### 7.1 Dane ogólne SK 500E

Funkcja	Specyfikacja
Częstotliwość wyjściowa	0,0 ... 400,0 Hz
Częstotliwość impulsowania	3,0 ... 16,0 kHz, ustawienie standardowe = 6 kHz (od wielkości 8 = 4 kHz) Redukcja mocy > 8 kHz dla urządzenia 230 V, > 6 kHz dla urządzenia 400 V
Typ. przeciążalność	150% dla 60 s, 200% dla 3,5 s
Sprawność przetwornicy częstotliwości	Wielkość 1 – 4: ok. 95%, wielkość 5 – 7: ok. 97%, od wielkości 8: ok. 98%
Rezystancja izolacji	> 5 MΩ
Temperatura otoczenia	0°C ... +40°C (S1-100% ED), 0°C ... +50°C (S3-70% ED 10 min)
Temperatura przechowywania i transportu	-20°C ... +60/70°C
Magazynowanie długotrwałe	(rozdział 8.1)
Stopień ochrony	IP20
Maks. wysokość instalacji npm	- do 1000 m: bez redukcji mocy - 1000...4000 m: redukcja mocy 1% / 100 m * do 2000 m: kategoria przepięciowa 3 * do 4000 m: kategoria przepięciowa 2, wejście zasilania: konieczna ochrona przepięciowa
Warunki otoczenia	Transport (IEC 60721-3-2): Drgania: 2M1 Eksploatacja (IEC 60721-3-3): Drgania: 3M4; Klimat: 3K3;
Czas oczekiwania między kolejnymi załączeniami do sieci zasilającej	60 s dla wszystkich urządzeń, w normalnym trybie pracy
Zabezpieczenia przed	Nadmierna temperatura przetwornicy częstotliwości Nadm napięcie   Zwarcie, zwarcie doziemne   Przeciąż
Regulacja i sterowanie	Bezczujnikowe sterowanie wektorem prądu (ISD), liniowa charakterystyka U/f VFC open-loop, CFC open-loop, CFC closed-loop (od SK 520E)
Kontrola temperatury silnika	I <sup>2</sup> t silnika (zgodność z UL), PTC / przełącznik bimetalowy
Interfejsy (wbudowane)	RS 485 (USS)   RS 232   CANbus (z wyjątkiem SK 50xE) urządzenie podrzędne   M odbu   CANopen (z wyjątkiem SK 50xE)
Izolacja galwaniczna	Zaciski sterujące (wejścia cyfrowe i analogowe)
Zaciski przyłączeniowe	Informacje szczegółowe i momenty dokręcania zacisków śrubowych: patrz (rozdział 2.2.3) und (rozdział 2.2.4).
Zewn. napięcie zasilające sterujący SK 5x5E	M od Wielkość 1 - 4: 18...30 V DC, ≥ 800 mA Wielkość 5 - 7: 24...30 V DC, ≥ 1000 mA Wielkość 8 - 11: 24...30 V DC, ≥ 3000 mA
Zakres wartości zadanej analogowej / wejście PID	2x (od wielkości 5: -10 V...0...10 V, 0/4...20 mA, możliwość skalowania, cyfrowo 7,5...30 V
Rozdzielczość wartości zadanej analogowej	10 bitów odniesiona do zakresu pomiarowego
Stabilność wartości zadanej	analogowo < 1%; cyfrowo < 0,02%
Wejście cyfrowe	5x (2,5 V) 7,5...30 V, R <sub>i</sub> = (2,2 kΩ) 6,1 kΩ, czas cyklu = 1...2 ms + od SK 520E: 2x 7,5...30 V, R <sub>i</sub> = 6,1 kΩ, czas cyklu = 1...2 ms
Wyjścia sterujące	2x przekaźnik 28 VDC / 230 VAC, 2 A (wyjście 1/2 - K1/K2) dodatkowo dla SK 520E/530E/540E: 2x DOUT 15 V, 20 mA lub dodatkowo dla SK 535E/545E: 2x DOUT 18...30 V (zależnie od VI), 20 mA, lub 2x DOUT 18...30 V, 200 mA od wielkości 5 (wyjście 3/4 - DOUT1/2)
Wyjście analogowe	0 ... 10 V z możliwością skalowania



## 8 Zalecenia dotyczące konserwacji i serwisu

### 8.1 Wskazówki dotyczące konserwacji

W przypadku prawidłowej eksploatacji przetwornicy częstotliwości NORD *nie wymagają konserwacji* (patrz rozdział 7.1 "Dane ogólne SK 500E").

#### Zapyłone otoczenie

Jeżeli przetwornica częstotliwości jest używana w zapyłonym otoczeniu, należy dokonywać regularnego czyszczenia powierzchni chłodzących sprężonym powietrzem. W przypadku stosowania filtrów wlotu powietrza w szafie sterowniczej należy je regularnie czyścić lub wymieniać.

#### Magazynowanie długotrwałe

Przetwornicę częstotliwości należy podłączać w regularnych odstępach czasu do sieci zasilającej na co najmniej 60 minut.

Jeżeli tak nie jest, istnieje niebezpieczeństwo zniszczenia urządzeń.

Gdy urządzenie było przechowywane dłużej niż jeden rok, przed regularnym podłączeniem do sieci należy je uruchomić wg poniższego schematu za pomocą transformatora regulacyjnego.

#### *Czas przechowywania od 1 roku do 3 lat*

- 30 min przy napięciu zasilającym 25%
- 30 min przy napięciu zasilającym 50%
- 30 min przy napięciu zasilającym 75%
- 30 min przy napięciu zasilającym 100%

#### *Czas przechowywania >3 lata lub gdy czas przechowywania jest nieznan:*

- 120 min przy napięciu zasilającym 25%
- 120 min przy napięciu zasilającym 50%
- 120 min przy napięciu zasilającym 75%
- 120 min przy napięciu zasilającym 100%

Podczas procesu regeneracji nie należy obciążać urządzenia.

Po zakończeniu procesu regeneracji ponownie obowiązuje opisana wcześniej zasada (podłączenie do sieci 1 x w roku, co najmniej na 60 min).



#### **Informacja**

#### **Napięcie sterujące w przetwornicy SK 5x5E**

W urządzeniach typu SK 5x5E o wielkości 1 – 4 należy podłączyć napięcie sterujące 24 V, aby umożliwić proces regeneracji.

---

## 8.2 Zalecenia dotyczące serwisu

Nasz dział wsparcia technicznego udziela informacji technicznych.

W przypadku kontaktu z naszym działem wsparcia technicznego należy podać dokładny typ urządzenia (tabliczka znamionowa / wyświetlacz) wraz z wyposażeniem dodatkowym lub modułami opcjonalnymi, stosowaną wersję oprogramowania (P707) i numer seryjny (tabliczka znamionowa).

W przypadku konieczności naprawy urządzenia należy go wysłać na następujący adres:

### NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH

Tjüchkampstraße 37

26605 Aurich

Należy usunąć wszystkie nieoryginalne części z urządzenia.

Nie ponosimy odpowiedzialności za ewentualne elementy montażowe, np. kable zasilające, przełączniki lub wyświetlacze zewnętrzne!

Przed wysłaniem urządzenia należy zabezpieczyć ustawienia parametrów.



### Informacja

### Przyczyna odesłania / wysłania

Odnotować przyczynę wysłania elementu konstrukcyjnego / urządzenia i wyznaczyć osobę kontaktową dla ewentualnych pytań.

Pokwitowanie otrzymania urządzenia można otrzymać przez naszą stronę internetową ([Link](#)) lub przez nasz dział wsparcia technicznego.

Jeżeli nie uzgodniono inaczej, po sprawdzeniu / naprawie zostaną przywrócone ustawienia fabryczne urządzenia.

### UWAGA

### Możliwe szkody następce

Aby wykluczyć, że przyczyną uszkodzenia urządzenia jest moduł opcjonalny, należy również wysłać podłączone moduły opcjonalne.


### Kontakty (telefon)

Wsparcie techniczne	Podczas normalnych godzin pracy	+49 (0) 4532-289-2125
	Poza normalnymi godzinami pracy	+49 (0) 180-500-6184
Pytania dotyczące naprawy	Podczas normalnych godzin pracy	+49 (0) 4532-289-2115

Instrukcja i dodatkowe informacje znajdują się w Internecie pod adresem [www.nord.com](http://www.nord.com).

## Spis haseł

<b>A</b>			
Adres .....	58		
<b>C</b>			
Ciepło utracone .....	11		
<b>D</b>			
Dane techniczne .....	56		
Diody LED .....	46		
Dopasowanie do sieci IT .....	15		
Dyrektywa niskonapięciowa .....	2		
<b>E</b>			
Enkoder .....	29		
Enkoder HTL .....	30		
Enkoder przyrostowy .....	30		
Enkoder TTL .....	24, 30		
<b>G</b>			
Grupa menu .....	37		
<b>I</b>			
Internet .....	58		
<b>K</b>			
Kabel przejściowy RJ12 .....	27		
Kanał kablowy .....	11		
Kodowanie typów .....	10		
Komunikaty .....	46		
Komunikaty o błędach .....	46		
Komunikaty ostrzegawcze .....	53		
Konserwacja .....	57		
Kontakt .....	58		
<b>L</b>			
Liczba impulsów .....	29		
<b>M</b>			
Magazynowanie .....	56, 57		
Magazynowanie długotrwałe .....	56		
Minimalna konfiguracja .....	36		
Modbus RTU .....	6		
Montaż .....	11		
<b>N</b>			
Naprawa .....	58		
<b>O</b>			
Ostrzeżenia .....	46, 53		
		Oznaczenie niebezpieczeństwa .....	7
<b>P</b>			
Parametry podstawowe .....	36		
Parametry silnika .....	35		
Parametryzacja .....	37		
Prąd upływowy .....	15		
Prądy sumaryczne .....	20		
Przekroczenie napięcia .....	49		
Przełącznik DIP .....	21		
Przyłącze enkodera .....	29		
Przyłącze sterujące .....	19		
<b>R</b>			
RJ12 / RJ45 .....	27		
<b>S</b>			
Serwis .....	58		
Sieć IT .....	15		
Skrócona instrukcja .....	36		
Sprawność .....	11		
Stan pracy .....	46		
Stan w momencie dostawy .....	36		
Straty ciepła .....	11		
<b>T</b>			
Tabliczka znamionowa .....	35		
<b>U</b>			
Uruchomienie .....	35		
<b>W</b>			
Wentylacja .....	11		
Właściwości .....	6		
Wsparcie .....	58		
Wymiar .....	12		
Wysokość instalacji .....	56		
Wyświetlacz i obsługa .....	31		
<b>Z</b>			
Zakłócenia .....	46		
Załączenia .....	56		
Zalecenia dotyczące okablowania .....	14		
Zasady bezpieczeństwa .....	2, 7		
Zasady instalacji .....	7		
Zewnętrzny moduł rozszerzeń .....	31		



**NORD DRIVESYSTEMS Group**

**Headquarters and Technology Center**  
in Bargteheide close to Hamburg, Germany

**Innovative drive solutions**  
for more than 100 branches of industries

**Mechanical products**  
Parallel shaft-, helical gear-, bevel gear- and worm gear units

**Electrical products**  
IE2/IE3/IE4-Motors

**Electronic products**  
Centralized and decentralized frequency inverters  
and motor starters

**7 state-of-the-art production plants**  
for all drive components

**Subsidiaries in 36 countries on 5 continents**  
providing local stock, assembly, production,  
technical support and customer service.

**More than 3,200 employees around the world**  
providing application-specific solutions for our customers.

**[www.nord.com/locator](http://www.nord.com/locator)**

**Headquarters:**

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

Getriebebau-Nord-Straße 1

22941 Bargteheide, Germany

Fon +49 (0) 4532 / 289-0

Fax +49 (0) 4532 / 289-2253

info@nord.com, www.nord.com

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**

