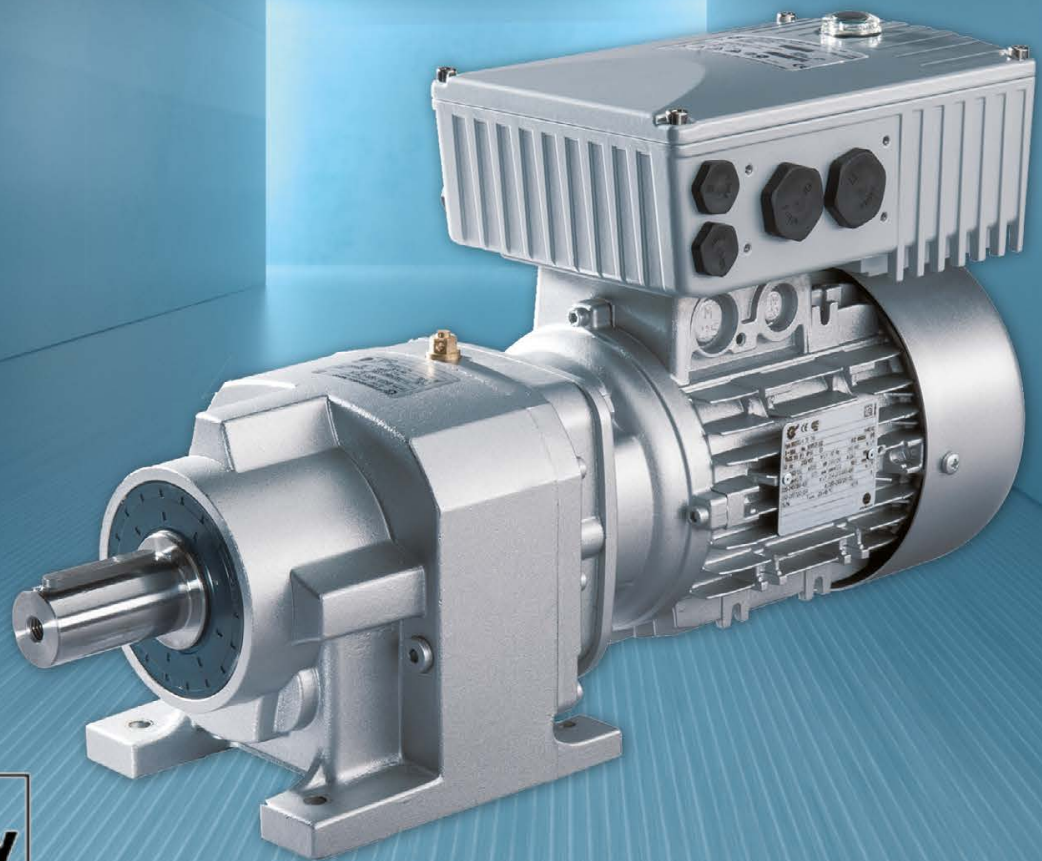


INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



BU 0185 – pl

**NORDAC BASE (SK 180E / SK 190E)**

Skrócona instrukcja obsługi przetwornicy częstotliwości



## Dokumentacja

<b>Tytuł:</b>	<b>BU 0185</b>		
<b>Nr zamówienia:</b>	<b>6071863</b>		
<b>Seria:</b>	SK 1x0E		
<b>Seria urządzeń:</b>	SK 180E, SK 190E		
<b>Typy urządzeń:</b>	SK 1x0E-250-112-O ... SK 1x0E-750-112-O	0,25 – 0,75 kW,	1~ 110-120 V, Out: 230 V
	SK 1x0E-250-323-B ... SK 1x0E-111-323-B	0,25 – 1,1 kW,	1/3~ 200-240 V
	SK 1x0E-151-323-B	1,5 kW,	3~ 200-240 V
	SK 1x0E-250-340-B ... SK 1x0E-221-340-B	0,25 – 2,2 kW,	3~ 380-480 V

## Lista wersji

Tytuł, data	Numer zamówienia	Wersja oprogramowania urządzenia	Uwagi
<b>BU 0185</b> , czerwiec 2014	<b>6071863</b> / 2314	V 1.0 R1	Wydanie pierwsze na podstawie BU 0180 DE / 2314
<b>BU 0185</b> , marzec 2015	<b>6071863</b> / 1315	V 1.0 R1	Wydanie zmodyfikowane, oparte na BU 0180 DE / 1315
<b>BU 0185</b> , marzec 2016	<b>6071863</b> / 1216	V 1.2 R0	Wydanie zmodyfikowane, oparte na BU 0180 DE / 1216
<b>BU 0185</b> , październik 2018	<b>6071863</b> / 4118	V 1.2 R1	Wydanie zmodyfikowane, oparte na BU 0180 DE / 4118
<b>BU 0185</b> , grudzień 2020	<b>6071863</b> / 5020	V 1.3 R0	Wydanie zmodyfikowane, oparte na BU 0180 DE / 5020

Tabela 1: Lista wersji

## 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

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**



## Spis treści

<b>1</b>	<b>Informacje ogólne .....</b>	<b>9</b>
1.1	Przegląd .....	9
1.2	Zasady bezpieczeństwa, instalacji i użytkowania .....	10
1.3	Ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń .....	15
1.3.1	Ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń na produkcie .....	15
1.3.2	Ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń w dokumencie .....	16
1.4	Normy i zezwolenia .....	16
1.5	Kodowanie typów / nazewnictwo .....	18
1.5.1	Tabliczka znamionowa .....	18
1.5.2	Kodowanie typów przetwornicy częstotliwości .....	19
1.6	Wersja o stopniu ochrony IP55, IP66, IP69K .....	20
<b>2</b>	<b>Montaż i instalacja.....</b>	<b>22</b>
2.1	Montaż SK 1x0E .....	22
2.1.1	Procedura montażu na silniku .....	23
2.1.1.1	Dopasowanie do wielkości silnika .....	23
2.2	Rezystor hamowania (BW) - (od wielkości 2).....	25
2.2.1	Wewnętrzny rezystor hamowania SK BRI4-.....	25
2.2.2	Zewnętrzny rezystor hamowania SK BRE4-... / SK BRW4-... / SK BREW4-.....	26
2.3	Podłączenie elektryczne .....	28
2.3.1	Zalecenia dotyczące okablowania .....	28
2.3.2	Podłączenie elektryczne modułu mocy .....	30
2.3.3	Podłączenie elektryczne modułu sterującego .....	30
2.3.3.1	Informacje szczegółowe dotyczące zacisków sterujących .....	32
2.4	Praca w obszarze zagrożonym wybuchem .....	33
2.4.1	Praca w obszarze zagrożonym wybuchem - strefa ATEX 22 3D.....	33
2.4.1.1	Modyfikacja urządzenia w celu zachowania zgodności z kategorią 3D .....	33
2.4.1.2	Moduły opcjonalne dla strefy 22 ATEX, kategoria 3D .....	34
2.4.1.3	Maksymalne napięcie wyjściowe i redukcja momentu obrotowego .....	36
2.4.1.4	Informacje dotyczące uruchomienia .....	36
2.4.1.5	Deklaracja zgodności UE - ATEX .....	38
2.4.2	Praca w obszarze zagrożonym wybuchem - EAC Ex.....	39
2.4.2.1	Modyfikacja urządzenia .....	39
2.4.2.2	Dodatkowe informacje .....	40
2.4.2.3	Certyfikat EAC Ex .....	40
<b>3</b>	<b>Wyświetlanie, obsługa i opcje.....</b>	<b>41</b>
3.1	Opcjonalne moduły do obsługi i parametryzacji .....	41
3.1.1	Moduły obsługowe i moduły do parametryzacji, stosowanie .....	42
3.1.2	Adapter potencjometru, SK CU4-POT .....	43
<b>4</b>	<b>Uruchomienie .....</b>	<b>45</b>
4.1	Ustawienia fabryczne .....	45
4.2	Uruchomienie urządzenia .....	46
4.2.1	Podłączenie .....	46
4.2.2	Konfiguracja.....	46
4.2.2.1	Parametryzacja .....	46
4.2.2.2	Przełączniki DIP (S1, S2) .....	47
4.2.3	Przykłady uruchomienia .....	48
<b>5</b>	<b>Parametry.....</b>	<b>49</b>
5.1	Przegląd parametrów .....	52
<b>6</b>	<b>Komunikaty o stanie pracy.....</b>	<b>56</b>
6.1	Przedstawianie komunikatów .....	56
6.2	Diody diagnostyczne LED na urządzeniu.....	57
6.3	Komunikaty .....	58
6.4	Najczęściej zadawane pytania dotyczące zakłóceń w pracy.....	66
<b>7</b>	<b>Dane techniczne .....</b>	<b>68</b>
7.1	Dane ogólne przetwornicy częstotliwości.....	68



---

<b>8</b>	<b>Informacje dodatkowe .....</b>	<b>69</b>
<b>9</b>	<b>Zalecenia dotyczące konserwacji i serwisu .....</b>	<b>70</b>
9.1	Wskazówki dotyczące konserwacji .....	70
9.2	Zalecenia dotyczące serwisu .....	71



---

Rysunek 1: Tabliczka znamionowa .....	18
Rysunek 2: Dopasowanie wielkości silnika - przykład .....	24
Rysunek 3: SimpleBox, wersja przenośna, SK CSX-3H.....	42
Rysunek 4: ParameterBox, wersja przenośna, SK PAR-3H.....	42
Rysunek 5: Schemat podłączeń SK CU4-POT, przykład SK 1x0E.....	44



---

Tabela 1: Lista wersji.....	2
Tabela 2: Ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń na produkcie .....	15
Tabela 3: Normy i dopuszczenia .....	16
Tabela 4: Normy i dopuszczenia w obszarze zagrożonym wybuchem.....	17
Tabela 5: Parametry przyłączeniowe.....	30
Tabela 6: Najczęściej zadawane pytania dotyczące zakłóceń w pracy .....	67




### 1 Informacje ogólne

#### 1.1 Przegląd

Niniejsza instrukcja opisuje wszystkie możliwe funkcje i wyposażenie. Zależnie od typu urządzenia wyposażenie i funkcje są ograniczone.

##### Właściwości podstawowe

- Wysoki początkowy moment rozruchowy i precyzyjna kontrola prędkości obrotowej silnika dzięki bezczujnikowemu sterowaniu wektorem prądu
- Montaż bezpośrednio na silniku lub w pobliżu silnika.
- Dopuszczalna temperatura otoczenia od -25°C do 50°C (przestrzegać danych technicznych)
- Wbudowany filtr sieciowy EMC klasy B, kategorii C1, zamontowany na silniku (nie dotyczy urządzeń 115 V)
- Możliwy automatyczny pomiar rezystancji stojana i określenie dokładnych parametrów silnika
- Programowalne hamowanie prądem stałym
- Tylko wielkość II: Wbudowany czoper hamowania dla pracy 4-kwadrantowej, opcjonalne rezystory hamowania (wewnętrzne/zewnętrzne)
- 2 wejścia analogowe (z możliwością przełączania między trybem prądowym i napięciowym), które można wykorzystywać również jako wejście cyfrowe
- 3 wejścia cyfrowe
- 2 wyjścia cyfrowe
- Osobne wejście czujnika temperatury (TF+/TF-)
- Magistrala systemowa NORD do podłączania modułowych zespołów dodatkowych, z przełączanym terminatorem i adresem nastawianym za pomocą przełączników DIP
- Cztery niezależne zestawy parametrów przełączalne online
- Diody LED do diagnostyki
- Interfejs RS232/RS485 przez złącze RJ12
- Eksploatacja asynchronicznych silników trójfazowych (*three-phase asynchronous motors* - ASM) i silników synchronicznych z magnesami trwałymi (*Permanent Magnet Synchronous Motors* - PMSM)
- Wbudowany sterownik PLC ( [BU 0550](#))

##### Dodatkowe właściwości SK 190E

- Wbudowany interfejs AS-i

## 1.2 Zasady bezpieczeństwa, instalacji i użytkowania

Przed rozpoczęciem eksploatacji urządzenia należy dokładnie przeczytać poniższe zasady bezpieczeństwa. Przestrzegać wszystkich informacji zawartych w instrukcji urządzenia.

Nieprzestrzeganie powyższych zaleceń może spowodować poważne lub śmiertelne obrażenia i uszkodzenia urządzenia lub jego otoczenia.

### **Przechowywać niniejsze zasady bezpieczeństwa!**

#### **1. Informacje ogólne**

Nie stosować uszkodzonych urządzeń lub urządzeń z uszkodzoną obudową lub brakiem osłon (np. zaślepek przepustów kablowych). W przeciwnym wypadku istnieje niebezpieczeństwo poważnych lub śmiertelnych obrażeń na skutek porażenia prądem elektrycznym lub pęknięcia podzespołów elektrycznych, np. wysokowydajnych kondensatorów elektrolitycznych.

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

Podczas eksploatacji w zależności od stopnia ochrony urządzenia mogą posiadać pozostające pod napięciem, nie izolowane, ruchome lub obracające się elementy, a także gorące powierzchnie.

Urządzenie jest eksploatowane z niebezpiecznym napięciem. Na wszystkich zaciskach przyłączeniowych (m.in. na wejściu zasilania, przyłączy silnika), na przewodach doprowadzających, listwach stykowych, płytkach drukowanych może występować niebezpieczne napięcie, nawet gdy urządzenie jest wyłączone lub gdy silnik nie obraca się (np. z powodu awarii elektroniki, zablokowania napędu lub zwarcia zacisków wyjściowych).

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

W napędzie odłączonym od zasilania podłączony silnik może się obracać i generować niebezpieczne napięcie.

W przypadku dotknięcia elementów znajdujących się pod niebezpiecznym napięciem istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym, co może spowodować poważne lub śmiertelne obrażenia osób.

Nie wolno wyciągać pod napięciem urządzenia i wtyczek elektrycznych! Nieprzestrzeganie tego zalecenia może spowodować utworzenie łuku elektrycznego, który oprócz ryzyka odniesienia obrażeń może być przyczyną uszkodzenia lub zniszczenia urządzenia.

Zgaśnięcie diody LED stanu i innych wskaźników nie oznacza, że urządzenie jest odłączone od zasilania i nie znajduje się pod napięciem.

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

Dotknięcie takich części może spowodować lokalne oparzenia części ciała (przestrzegać czasów stygnięcia i zachować odpowiedni odstęp od sąsiednich elementów konstrukcyjnych).

Wszelkie prace przy urządzeniu, np. 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 i krajowymi przepisami zapobiegania wypadkom). 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.

Podczas wykonywania wszelkich prac przy urządzeniu należy upewnić się, że do urządzenia nie dostały się lub nie pozostały w nim ciała obce, luźne części, wilgoć lub pył (zagrożenie zwarcieniem, pożarem i korozją).

Dalsze informacje znajdują się w dokumentacji.

### 2. Wykwalifikowany personel

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

Urządzenie i związane z nim akcesoria powinny być instalowane i uruchamiane wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków. Wykwalifikowany elektryk to osoba, która ze względu na swoje fachowe wykształcenie i doświadczenie posiada wystarczającą wiedzę dotyczącą

- włączania, wyłączania, odłączania, uziemiania i oznaczania obwodów prądowych i urządzeń,
- prawidłowej konserwacji i stosowania urządzeń ochronnych zgodnie z ustalonymi normami bezpieczeństwa.

### 3. Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem – ogólnie

Przetwornice częstotliwości to urządzenia przeznaczone do stosowania w przemyśle i w zastosowaniach komercyjnych do zasilania asynchronicznych silników trójfazowych klatkowych i silników synchronicznych z magnesami trwałymi (Permanent Magnet Synchronous Motors - PMSM). Silniki muszą być przewidziane do pracy z przetwornicami częstotliwości; do urządzeń nie wolno podłączać innych urządzeń obciążających.

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

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.

Urządzenia oznaczone znakiem CE spełniają wymagania dyrektywy niskonapięciowej 2014/35/UE. W odniesieniu do urządzeń zastosowano zharmonizowane normy wymienione w deklaracji zgodności.

#### a. Uzupełnienie Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w Unii Europejskiej

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 przestrzegać normy EN 60204-1.

Uruchomienie (tzn. rozpoczęcie eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem) jest dozwolone wyłącznie w przypadku przestrzegania dyrektywy o kompatybilności elektromagnetycznej EMC (2014/30/UE).

#### b. Uzupełnienie Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem poza Unią Europejską

W odniesieniu do montażu i uruchomienia urządzenia należy przestrzegać lokalnych przepisów użytkownika w miejscu eksploatacji (patrz „a) Uzupełnienie: Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem poza Unią Europejską”).

### 4. Fazy eksploatacji

#### **Transport, przechowywanie**

Należy przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji dotyczących transportu, przechowywania i prawidłowego postępowania z urządzeniem.

Należy przestrzegać dopuszczalnych mechanicznych i klimatycznych warunków otoczenia (patrz Dane techniczne w instrukcji urządzenia).

W razie potrzeby należy stosować odpowiednie, dobrze dobrane środki transportu (np. dźwignice, prowadnice lin).

### **Ustawianie i montaż**

Ustawianie i chłodzenie urządzenia musi odbywać się zgodnie z przepisami zawartymi w odnośnej dokumentacji. Należy przestrzegać dopuszczalnych mechanicznych i klimatycznych warunków otoczenia (patrz Dane techniczne w instrukcji urządzenia).

Urządzenie należy chronić przed niedopuszczalnym obciążeniem. W szczególności nie wolno zginać elementów konstrukcyjnych i/lub zmieniać odstępów izolacyjnych. Należy unikać dotykania elementów elektronicznych i styków.

Urządzenie i jego moduły opcjonalne posiadają elementy wrażliwe elektrostatycznie, które można łatwo uszkodzić przez nieprawidłową obsługę. Nie wolno uszkodzić mechanicznie lub zniszczyć komponentów elektrycznych.

### **Podłączenie elektryczne**

Sprawdzić, czy napięcie przyłączeniowe urządzenia i silnika jest prawidłowe.

Przed rozpoczęciem instalacji, konserwacji i obsługi technicznej należy odłączyć urządzenie od zasilania i odczekać co najmniej 5 minut po odłączeniu urządzenia od sieci! (Po odłączeniu urządzenia od sieci może ono pozostawać przez okres do 5 minut pod niebezpiecznym napięciem ze względu na energię zgromadzoną w kondensatorach). Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić przez pomiar brak napięcia na wszystkich stykach wtyczek elektrycznych lub zacisków przyłączeniowych.

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

Informacje dotyczące instalacji zgodnej z przepisami o kompatybilności elektromagnetycznej EMC, np. dotyczące ekranowania, uziemiania, rozmieszczenia filtrów i układania przewodów, znajdują się w dokumentacji urządzenia i w Informacji technicznej [TI 80-0011](#). Zalecenia te muszą być spełnione nawet w przypadku urządzeń posiadających oznaczenie CE. Zapewnienie zgodności z wymaganiami określonymi w przepisach o kompatybilności elektromagnetycznej EMC jest obowiązkiem producenta urządzenia lub maszyny.

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

Urządzenie powinno pracować wyłącznie ze skutecznym uziemieniem, które odpowiada lokalnym przepisom dotyczącym dużych prądów upływowych (> 3,5 mA). Szczegółowe informacje dotyczące warunków podłączenia i eksploatacji znajdują się w Informacji technicznej [TI 80-0019](#).

Doprowadzenie napięcia zasilającego do urządzenia może je uruchomić bezpośrednio lub pośrednio. Dotknięcie części przewodzących prąd może prowadzić do porażenia prądem elektrycznym z możliwością odniesienia śmiertelnych obrażeń.

Zawsze odłączać wszystkie bieguny wszystkich przyłączy zasilania (np. zasilania napięciem).

### **Ustawianie, wyszukiwanie błędów i uruchomienie**

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

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.

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

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!

### **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).

Podczas eksploatacji wszystkie osłony powinny być zamontowane i zamknięte.

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!

Podczas eksploatacji urządzenie powoduje hałasy o zakresie częstotliwości słyszalnym przez człowieka. Mogą one prowadzić do długotrwałego stresu, dyskomfortu i zmęczenia z negatywnym wpływem na koncentrację. Przez dopasowanie częstotliwości impulsowania można przesunąć zakres częstotliwości lub ton do mniej zakłócającego lub prawie niesłyszalnego zakresu. Możliwe jest przy tym obniżenie wartości znamionowych (zmniejszenie mocy) urządzenia.

### **Konserwacja, obsługa techniczna i wyłączenie z ruchu**

Przed rozpoczęciem instalacji, konserwacji i obsługi technicznej należy odłączyć urządzenie od zasilania i odczekać co najmniej 5 minut po odłączeniu urządzenia od sieci! (Po odłączeniu urządzenia od sieci może ono pozostawać przez okres do 5 minut pod niebezpiecznym napięciem ze względu na energię zgromadzoną w kondensatorach). Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić przez pomiar brak napięcia na wszystkich stykach wtyczek elektrycznych lub zacisków przyłączeniowych.

Dalsze informacje znajdują się w instrukcji urządzenia.

### **Utylizacja**

Produkt, części produktu i jego akcesoria nie są odpadami domowymi. Po zakończeniu okresu użytkowania należy go prawidłowo utylizować zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi odpadów przemysłowych. W szczególności należy pamiętać, że produkt jest urządzeniem wykonanym w technologii półprzewodnikowej (karty z obwodami drukowanymi / płytki i różne podzespoły elektroniczne, ewentualnie wysokowydajne kondensatory elektrolityczne). W przypadku nieprawidłowej utylizacji istnieje niebezpieczeństwo powstania toksycznych gazów, co może prowadzić do zanieczyszczenia środowiska i bezpośrednich lub pośrednich obrażeń (np. oparzeń). W przypadku wysokowydajnych kondensatorów elektrolitycznych możliwy jest wybuch z odpowiednim ryzykiem odniesienia obrażeń.

## **5. Obszar zagrożony wybuchem (ATEX, EAC Ex)**

Urządzenie musi być dopuszczone do pracy lub montażu w obszarze zagrożonym wybuchem (ATEX, EAC Ex) i należy przestrzegać odpowiednich wymagań i zaleceń zawartych w instrukcji urządzenia.

Nieprzestrzeganie zaleceń może spowodować zapłon atmosfery wybuchowej i śmiertelne obrażenia.

- Tylko osoby o odpowiednich kwalifikacjach do wykonywania czynności montażowych, serwisowych, uruchomieniowych i operacyjnych w połączeniu z obszarami zagrożonymi wybuchem, tzn. osoby przeszkolone i uprawnione, mogą używać opisanych tutaj urządzeń (włączając silniki / motoreduktory, akcesoria i wszystkie akcesoria przyłączeniowe).
- Pył w stężeniu wybuchowym może być przyczyną wybuchu w wyniku zapłonu spowodowanego przez gorące lub iskrzące przedmioty, którego następstwem są poważne lub śmiertelne obrażenia osób oraz znaczne szkody materialne.








- 
- Napęd musi odpowiadać wymaganiom „**Specyfikacji projektowej do instrukcji obsługi i montażu B1091**” [B1091-1](#).
  - Należy stosować wyłącznie oryginalne części, które są dopuszczone do stosowania dla urządzenia i pracy w obszarze zagrożonym wybuchem - w strefie 22 3D ATEX, EAC Ex.
  - **Urządzenie powinna naprawiać wyłącznie firma Getriebebau NORD GmbH i Co. KG.**

## 1.3 Ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń

W określonych warunkach mogą wystąpić niebezpieczne sytuacje związane z urządzeniem. Aby zwrócić uwagę na potencjalnie niebezpieczną sytuację, w odpowiednim miejscu na produkcie i w powiązanej dokumentacji znajdują się jednoznaczne ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń.

### 1.3.1 Ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń na produkcie

Na produkcie są stosowane następujące ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń.

Symbol	Uzupełnienie symbolu <sup>1)</sup>	Znaczenie
	DANGER Device is alive > 5min after removing mains voltage	<p><b>⚠ Niebezpieczeństwo</b> <b>Porażenie prądem elektrycznym</b></p> <p>Urządzenie zawiera wysokowydajne kondensatory. W związku z tym po odłączeniu głównego źródła zasilania urządzenie może pozostawać pod niebezpiecznym napięciem przez ponad 5 minut.</p> <p>Przed rozpoczęciem prac przy urządzeniu należy sprawdzić brak napięcia za pomocą odpowiednich przyrządów pomiarowych na wszystkich stykach zasilania.</p>
		Aby uniknąć zagrożeń, należy przeczytać instrukcję!
		<p><b>⚠ OSTROŻNIE</b> <b>Gorące powierzchnie</b></p> <p>Radiator i inne elementy metalowe oraz powierzchnie złączy wtykowych mogą nagrzewać się do temperatury powyżej 70°C.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń w wyniku lokalnych oparzeń części ciała</li> <li>Uszkodzenia sąsiednich przedmiotów spowodowane przez wysoką temperaturę</li> </ul> <p>Przed rozpoczęciem prac przy urządzeniu należy odczekać do momentu dostatecznego ostygnięcia urządzenia. Sprawdzić temperaturę powierzchni za pomocą odpowiednich środków pomiarowych. Zachować odpowiedni odstęp od sąsiednich elementów konstrukcyjnych lub przewidzieć osłonę chroniącą przed dotknięciem.</p>
		<p><b>UWAGA</b> <b>ESD</b></p> <p>Urządzenie posiada elementy wrażliwe elektrostatycznie, które można łatwo uszkodzić przez nieprawidłową obsługę.</p> <p>Unikać dotykania (pośrednio za pomocą narzędzi itp. lub bezpośrednio) kart z obwodami drukowanymi / płytek i elementów konstrukcyjnych.</p>




1) Teksty są zredagowane w języku angielskim.

Tabela 2: Ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń na produkcie

### 1.3.2 Ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń w dokumencie

Ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń w niniejszym dokumencie znajdują się na początku rozdziału, w którym opisane instrukcje postępowania mogą prowadzić do zagrożeń.

Ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń są klasyfikowane w następujący sposób zgodnie z występującym ryzykiem oraz prawdopodobieństwem i dotkliwością powstałych obrażeń.

 <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.

### 1.4 Normy i zezwolenia

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




Dopuszczenie	Dyrektywa	Zastosowane normy	Certyfikaty	Oznaczenie
CE (Unia Europejska)	Niskie napięcie 2014/35/UE	EN 61800-5-1	C310400, C310401	
	EMC 2014/30/UE	EN 60529		
	RoHS 2011/65/UE	EN 61800-3 EN 50581		
UL (USA)		UL 61800-5-1	E171342	
CSA (Kanada)		C22.2 No.274-13	E171342	
RCM (Australia)	F2018L00028	EN 61800-3	133520966	
EAC (Eurazja)	TR CU 004/2011, TR CU 020/2011	IEC 61800-5-1 IEC 61800-3	EAЭС N RU Д- DE.HB27.B.02730/ 20	

Tabela 3: Normy i dopuszczenia



Urządzenia skonfigurowane i dopuszczone do stosowania w obszarze zagrożonym wybuchem (☞ punkt 2.4 "Praca w obszarze zagrożonym wybuchem ") spełniają wymagania poniższych dyrektyw i norm.



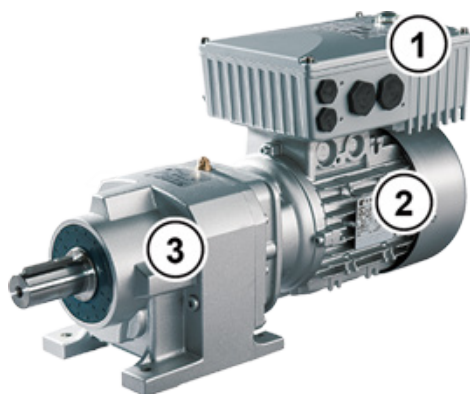
Dopuszczenie	Dyrektywa	Zastosowane normy	Certyfikaty	Oznaczenie
ATEX (Unia Europejska)	ATEX 2014/34/UE	EN 60079-0 EN 60079-31	C432410	
	EMC 2014/30/UE	EN 61800-5-1 EN 60529		
	RoHS 2011/65/UE	EN 61800-3 EN 50581		
EAC Ex (Eurazja)	TR CU 012/2011	IEC 60079-0 IEC 60079-31	TC RU C-DE.AA87.B.01109	

Tabela 4: Normy i dopuszczenia w obszarze zagrożonym wybuchem

## 1.5 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:

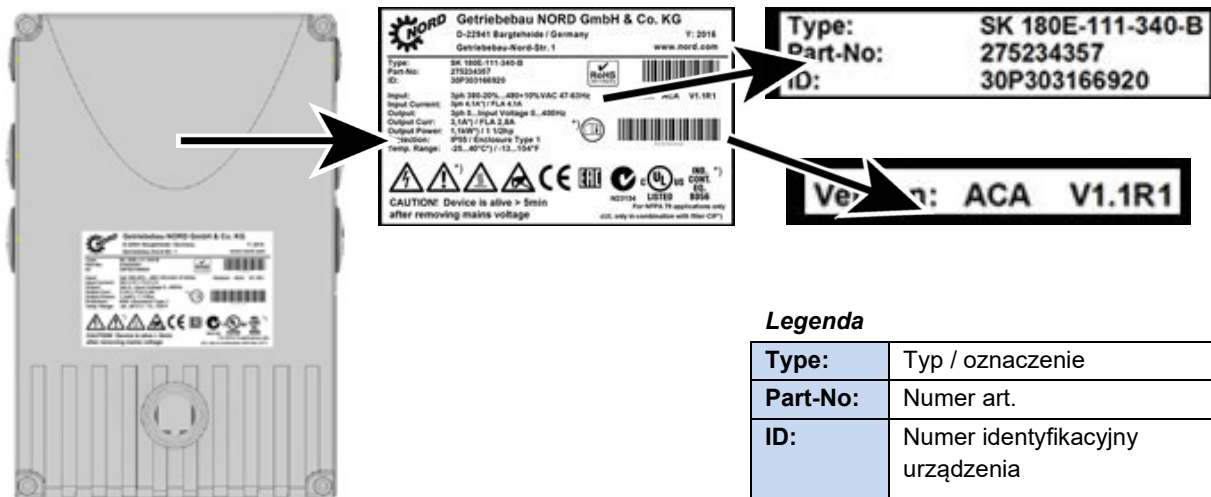


1	Przetwornica częstotliwości
2	Silnik
3	Reduktor

5	Moduł opcjonalny
6	Adapter przyłączeniowy
7	Zestaw do montażu naściennego

### 1.5.1 Tabliczka znamionowa

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



#### Legenda

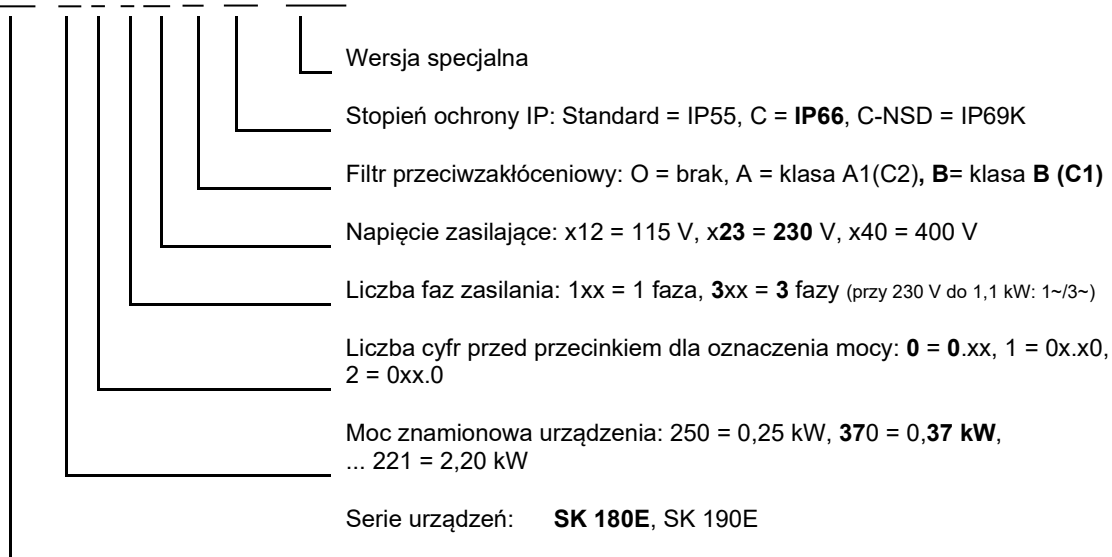
<b>Type:</b>	Typ / oznaczenie
<b>Part-No:</b>	Numer art.
<b>ID:</b>	Numer identyfikacyjny urządzenia

<b>FW:</b>	Wersja oprogramowania wbudowanego (x.x Rx)
<b>HW:</b>	Wersja sprzętowa (xxx)

Rysunek 1: Tabliczka znamionowa

## 1.5.2 Kodowanie typów przetwornic częstotliwości

SK 180E-370-323-B (-C) (-xxx)



(...) Opcje są podane tylko wtedy, gdy jest to potrzebne.

## 1.6 Wersja o stopniu ochrony IP55, IP66, IP69K

SK 1x0E jest dostępny w stopniu ochrony IP55 (standardowo) lub IP66, IP69K (opcjonalnie). Moduły dodatkowe są dostępne w stopniu ochrony IP55 (standardowo) lub IP66 (opcjonalnie).

Stopień ochrony inny od standardowego (IP66, IP69K) musi być wyraźnie podany w zamówieniu!

Nie ma żadnych ograniczeń i różnic funkcjonalnych między urządzeniami w wymienionych stopniach ochrony. W celu rozróżnienia stopni ochrony oznaczenie typu zostało odpowiednio rozszerzone.

np. SK 1x0E-221-340-A-C

### Informacja

### Prowadzenie kabli

W przypadku wszystkich wersji należy pamiętać, aby kable i dławnice kablowe odpowiadały co najmniej stopniowi ochrony urządzenia i były wzajemnie dopasowane. Kable należy wprowadzać w taki sposób, aby odprowadzać wodę z urządzenia (w razie potrzeby zastosować pętle). Tylko dzięki temu można osiągnąć żądany stopień ochrony.

#### Wersja IP55:

Stopień ochrony IP55 jest **standardowy**. W tej wersji są dostępne oba warianty *montaż na silniku* (instalacja na silniku) lub *w pobliżu silnika* (instalacja na uchwycie naściennym). Ponadto dla tej wersji są dostępne wszystkie adaptory przyłączeniowe, zewnętrzne i wewnętrzne moduły rozszerzeń.

#### Wersja IP66:

Wersja IP66 to zmodyfikowana wersja IP55 dostępna jako **opcja**. Również w tej wersji są dostępne oba warianty (*montaż na silniku*, *montaż w pobliżu silnika*). Moduły dostępne w wersji IP66 (adaptory przyłączeniowe, zewnętrzne i wewnętrzne moduły rozszerzeń) posiadają taką samą funkcjonalność jak odpowiednie moduły wersji IP55.

### Informacja

### Procedury specjalne IP66:

Moduły w wersji IP66 w oznaczeniu typu posiadają dodatkowy symbol „-C” i zostały zmodyfikowane za pomocą następujących procedur specjalnych:

- Impregnowane płytki drukowane,
- Malowanie proszkowe RAL 9006 (kolor srebrny aluminiowy) obudowy,
- Zmodyfikowane Zaśleпки (odporne na promieniowanie ultrafioletowe),
- Zawór membranowy do kompensacji ciśnienia w przypadku zmian temperatury,
- Test podciśnieniowy
  - Do przeprowadzenia testu podciśnieniowego konieczne jest wolne złącze M12. Po dokonaniu testu w złączu jest montowany zawór membranowy. Złącze nie może być już używane do mocowania przepustu kablowego.

W przypadku późniejszego montażu przetwornicy częstotliwości, tzn. gdy zespół napędowy (przetwornica wstępnie zamontowana na silniku) nie pochodzi całkowicie z firmy NORD, zawór membranowy jest dostarczany w dodatkowym opakowaniu przetwornicy częstotliwości. Zawór powinien zostać prawidłowo zamontowany w miejscu instalacji przez instalatora urządzenia (**uwaga:** zawór należy zamontować w jak najwyższym miejscu, aby uniknąć kontaktu z wodą stagnującą (np. stojącą wodą powstałą w wyniku kondensacji)).

---

 Informacja

---

**Zawór membranowy**

Zawór membranowy (dodatkowy element wersji IP66 adaptera przyłączeniowego przetwornicy częstotliwości) gwarantuje wyrównanie różnic ciśnienia między wnętrzem przetwornicy częstotliwości, a jej otoczeniem i równocześnie zapobiega wnikaniu wilgoci. Podczas montażu w złączu śrubowym M12 adaptera przyłączeniowego przetwornicy należy zwrócić uwagę, aby zawór membranowy nie miał kontaktu z wodą stagnującą.

---

**Wersja IP69K:**

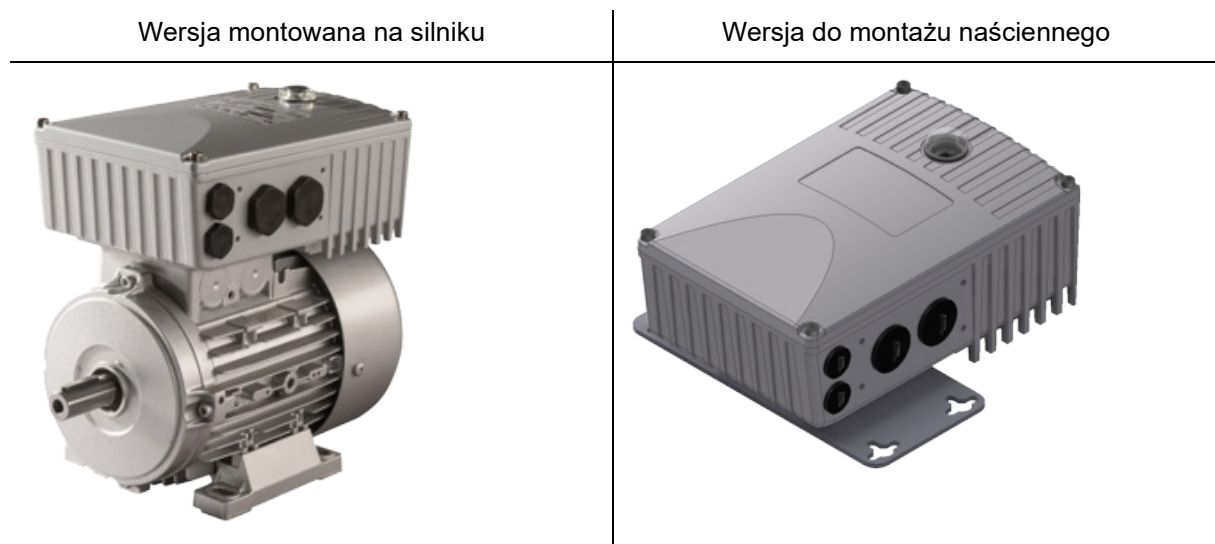
Wersja IP69K to zmodyfikowana wersja IP66 dostępna jako **opcja**. W urządzeniach o stopniu ochrony IP69K obudowa posiada powłokę **nsd-tupH**. Również w tej wersji są dostępne oba warianty (*montaż na silniku, montaż w pobliżu silnika*).

**Dodatkowe elementy montażowe (zewnętrzne moduły rozszerzeń itd.) na urządzeniu nie są dopuszczalne.**

## 2 Montaż i instalacja

### 2.1 Montaż SK 1x0E

Urządzenia są dostępne w różnych wielkościach zależnych od mocy. Można je zamontować na skrzynce zaciskowej silnika lub w jego bezpośrednim pobliżu.



W przypadku dostawy kompletnego zespołu napędowego (reduktor + silnik + SK 1x0E) urządzenie jest całkowicie zmontowane i przetestowane.

#### **i** Informacja

#### Wersja urządzenia IP6x

W przypadku urządzenia w wersji IP6x montaż musi być wykonany w firmie NORD ze względu na stosowanie specjalnych procedur. Montaż komponentów o stopniu ochrony IP6x na miejscu nie gwarantuje zachowania tego stopnia ochrony.

Dostarczane urządzenie zawiera następujące elementy konstrukcyjne:

- SK 1x0E
- Śruby i podkładki stykowe do mocowania na skrzynce zaciskowej silnika.
- Gotowe kable do podłączenia silnika i termistora PTC

#### **i** Informacja

#### Obniżenie mocy

Aby uniknąć przegrzania, urządzenia wymagają **odpowiedniej wentylacji**. Jeżeli nie można tego zagwarantować, następstwem jest zmniejszenie mocy przetwornicy częstotliwości. Wpływ na wentylację ma rodzaj montażu (montaż na silniku, montaż ścienny), a w przypadku montażu na silniku: strumień powietrza wentylatora silnika (długotrwała praca przy niskiej prędkości obrotowej → niewystarczające chłodzenie).

W trybie pracy S1 niewystarczające chłodzenie może spowodować zmniejszenie mocy o np. 1 – 2 poziomy, które można skompensować tylko przez zastosowanie nominalnie większego urządzenia.

Informacje dotyczące zmniejszenia mocy i dozwolonych temperatur otoczenia oraz inne informacje szczegółowe (📖 punkt 7 "Dane techniczne").

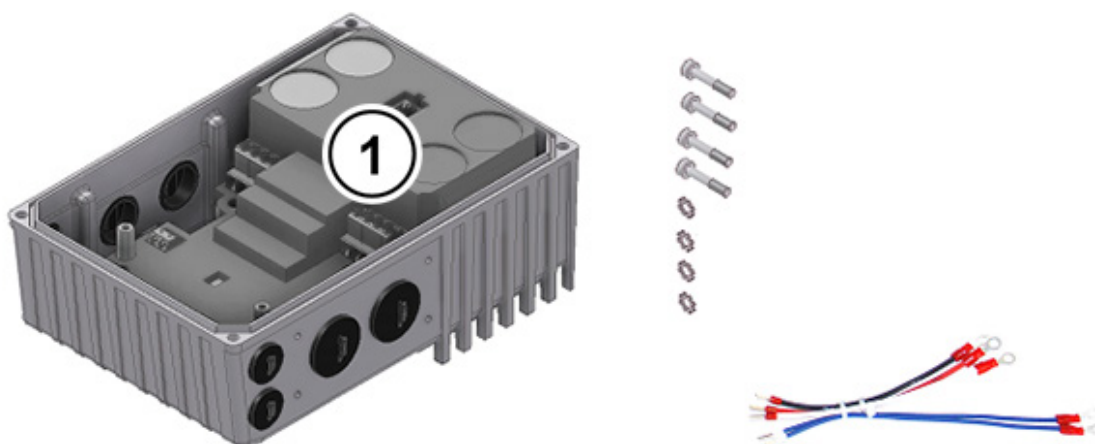
### 2.1.1 Procedura montażu na silniku

1. W razie potrzeby wymontować oryginalną skrzynkę zaciskową z silnika NORD, pozostawiając tylko jej podstawę i kostkę zaciskową silnika.
2. Ustawić mostki na kostce zaciskowej silnika w celu prawidłowego połączenia silnika i podłączyć gotowe kable silnika i termistora PTC do odpowiednich punktów przyłączeniowych silnika.
3. Wymontować pokrywę obudowy z SK 1x0E. W tym celu odkręcić 4 śruby mocujące, a następnie wyjąć pokrywę obudowy pionowo w górę.



4. Przykręcić obudowę SK 1x0E do podstawy skrzynki zaciskowej silnika NORD za pomocą istniejących śrub i zamontować uszczelkę oraz dołączone podkładki zębate / stykowe. Ustawić obudowę w taki sposób, aby zaokrąglona strona była zwrócona w kierunku pokrywy łożyskowej A silnika. Dokonać mechanicznego dopasowania za pomocą „zestawu adapterów” (📖 punkt 2.1.1.1 "Dopasowanie do wielkości silnika"). Sprawdzić możliwość montażu do silników innych producentów.

W razie potrzeby ostrożnie zdjąć osłonę z tworzywa sztucznego (1) układu elektronicznego, aby wykonać połączenie śrubowe do podstawy skrzynki zaciskowej silnika. Postępować z dużą ostrożnością, aby nie uszkodzić odsłoniętych płytek drukowanych.



5. Dokonać podłączenia elektrycznego. Należy stosować odpowiednie dławnice pasujące do przekroju przewodu przyłączeniowego w przepuście kablowym.
6. Ponownie założyć pokrywę obudowy. Aby uzyskać stopień ochrony przewidziany dla urządzenia, należy zapewnić, aby wszystkie śruby mocujące pokrywę obudowy były przykręcane po przekątnej, krok po kroku, a momenty dokręcania były zgodne ze specyfikacją podaną w tabeli. Stosowane dławnice kablowe muszą odpowiadać co najmniej stopniowi ochrony urządzenia.

Wielkość SK 1x0E	Rozmiar śrub	Moment dokręcania
Wielkość 1	M5 x 25	3,5 Nm ± 20%
Wielkość 2	M5 x 25	3,5 Nm ± 20%

#### 2.1.1.1 Dopasowanie do wielkości silnika

Mocowanie skrzynki zaciskowej przebiega inaczej w przypadku silników o różnych wielkościach. Dlatego do montażu urządzenia konieczne jest stosowanie adaptera.

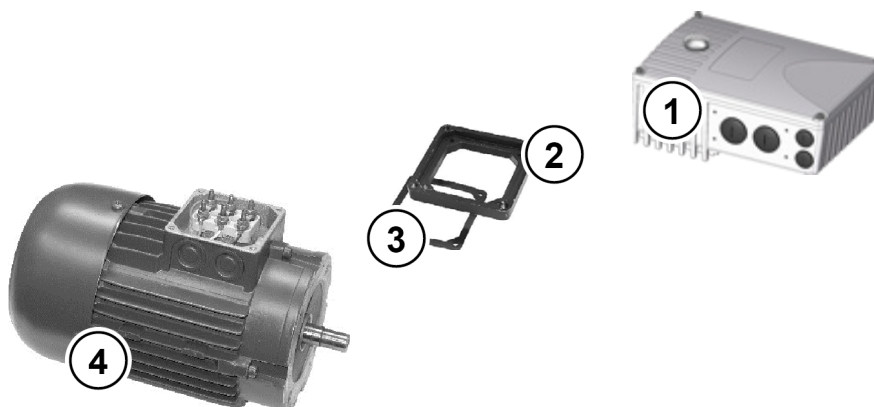
Aby zapewnić maksymalny stopień ochrony IPxx urządzenia dla całego zespołu, wszystkie elementy zespołu napędowego (np. silnika) muszą odpowiadać co najmniej takiemu samemu stopniowi ochrony.

## **i** Informacja

## Silniki innych producentów

Możliwość zabudowy na silnikach innych producentów musi zostać sprawdzona indywidualnie!

Zalecenia dotyczące przebudowy napędu na urządzeniu znajdują się w [BU0320](#)



- 1 SK 1x0E
- 2 Płyta adaptera
- 3 Uszczelka
- 4 Silnik, wielkość 71

Rysunek 2: Dopasowanie wielkości silnika - przykład

Wielkość Silniki NORD	Montaż SK 1x0E wielkość 1	Montaż SK 1x0E wielkość 2
Wielkość 63 – 71	<b>z zestawem adapterów I</b>	<b>z zestawem adapterów I</b>
Wielkość 80 – 100	<b>Montaż bezpośredni</b>	<b>Montaż bezpośredni</b>

### Przegląd zestawu adapterów

Zestaw adapterów	Oznaczenie	Elementy składowe	Nr art.
Zestaw adapterów I	IP55	SK T14-12-Zestaw adapterów_63-71	Płyta adaptera, uszczelka ramy skrzynki zaciskowej i śruby
	IP66	SK T14-12-Zestaw adapterów_63-71-C	275274324



### 2.2 Rezystor hamowania (BW) - (od wielkości 2)

Podczas hamowania dynamicznego (obniżenie częstotliwości) silnika indukcyjnego trójfazowego dochodzi do przepływu energii elektrycznej do przetwornicy częstotliwości. **Od wielkości 2** można zastosować wewnętrzny lub zewnętrzny rezystor hamowania, aby uniknąć wyłączenia urządzenia spowodowanego zbyt wysokim napięciem. Wbudowany czoper hamowania (elektroniczny przerywacz) impulsuje napięcie obwodu pośredniego (próg przełączania ok 420 V / 720 V<sub>DC</sub>, w zależności od napięcia zasilającego) na rezystorze hamowania. Rezystor hamowania przekształca nadmiar energii na ciepło.

#### **! OSTROŻNIE**

##### **Gorące powierzchnie**

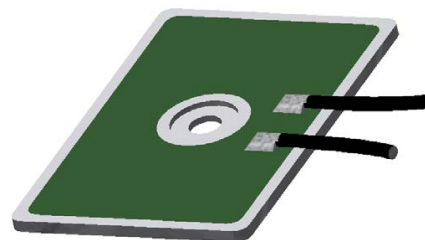
Rezystor hamowania i inne elementy metalowe mogą nagrzewać się do temperatury powyżej 70°C.

- Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń w wyniku lokalnych oparzeń części ciała
- Uszkodzenie sąsiednich przedmiotów spowodowane przez wysoką temperaturę

Przed rozpoczęciem prac przy produkcji należy odczekać do momentu dostatecznego ostygnięcia produktu. Sprawdzić temperaturę powierzchni za pomocą odpowiedniego środka pomiarowego. Zachować odpowiedni odstęp od sąsiednich elementów konstrukcyjnych.

#### 2.2.1 Wewnętrzny rezystor hamowania SK BRI4-...

Wewnętrzny rezystor hamowania można stosować wtedy, gdy oczekuje się tylko niewielkich, krótkotrwałych faz hamowania.



Rysunek przykładowy

- Rezystora hamowania **nie można zamontować w późniejszym czasie** i dlatego należy go uwzględnić już podczas zamawiania.
- Moc rezystora hamowania jest ograniczona i można ją obliczyć w następujący sposób.

$$P = P_n * (1 + \sqrt{(30 / t_{brem})})^2, \text{ przy czym } P < P_{max}$$

- (P= moc hamowania (W), P<sub>n</sub>= ciągła moc hamowania rezystora (W), P<sub>max</sub> szczytowa moc hamowania, t<sub>hamow</sub>= czas hamowania (s))
- (Dane dotyczące P<sub>n</sub> i P<sub>max</sub>, [BU 0180](#))
- Wartość średnia długoterminowa nie może przekraczać dopuszczalnej ciągłej mocy hamowania P<sub>n</sub>.
- Moc szczytową i ciągłą należy ograniczyć przez dopasowanie ustawienia parametrów.

##### **Wymagane ustawienia parametrów**

W niektórych wersjach urządzeń jest zamontowany fabrycznie rezystor hamowania. W momencie dostawy są wstępnie ustawione parametry do ograniczenia mocy szczytowej i mocy ciągłej (patrz poniższe tabele).

**UWAGA****Uszkodzenie spowodowane przez nieprawidłową parametryzację**

Nieprawidłowe wartości nastawcze parametrów (P555), (P556) i (P557) negatywnie wpływają na prawidłowe działanie rezystora hamowania oraz mogą zniszczyć rezystor i przetwornicę częstotliwości.

Po wykonaniu parametru „Ustawienie fabryczne” (P523) z jedną z funkcji 1, 2 lub 3 należy ponownie ustawić parametry (P555), (P556) i (P557) na prawidłowe wartości.

SK 1x0E-750-323-B(-C)-BRI		SK 1x0E-111-323-B(-C)-BRI		SK 1x0E-151-323-B(-C)-BRI	
SK 1x0E-750-323-B(-C)-NSD		SK 1x0E-111-323-B(-C)-NSD		SK 1x0E-151-323-B(-C)-NSD	
Numer parametru	Znaczenie	Ustawienie [jednostka]	Uwagi		
P555	Ogranicz. choppera	100 [%]	Ograniczenie mocy <sup>1)</sup>		
P556	Rezystor hamowania	200 [Ω]	Opór elektryczny <sup>1)</sup>		
P557	Moc rezystora ham.	0,05 [kW]	Maksymalna moc ciągła P <sub>n</sub> <sup>1)</sup>		

1) rezystora hamowania

SK 1x0E-151-340-B(-C)-BRI		SK 1x0E-221-340-B(-C)-BRI		
SK 1x0E-151-340-B(-C)-NSD		SK 1x0E-221-340-B(-C)-NSD		
Numer parametru	Znaczenie	Ustawienie [jednostka]	Uwagi	
P555	Ogranicz. choppera	65 [%]	Ograniczenie mocy <sup>1)</sup>	
P556	Rezystor hamowania	400 [Ω]	Opór elektryczny <sup>1)</sup>	
P557	Moc rezystora ham.	0,05 [kW]	Maksymalna moc ciągła P <sub>n</sub> <sup>1)</sup>	

1) rezystora hamowania

**2.2.2 Zewnętrzny rezystor hamowania SK BRE4-... / SK BRW4-... / SK BREW4-...**

Zewnętrzny rezystor hamowania jest przewidziany do odzysku energii, jaka występuje np. w napędach taktowanych lub mechanizmach podnoszenia. W tym przypadku może być konieczne zaprojektowanie dokładnie wymaganego rezystora hamowania (patrz sąsiedni rysunek).

W połączeniu z zestawem do montażu ściennego **SK TIE4-WMK...** montaż SK BRE4-... nie jest możliwy. W tym przypadku są dostępne alternatywne rezystory hamowania typu **SK BREW4-...**, które również można zamontować do przetwornicy częstotliwości.



Ponadto są dostępne rezystory hamowania typu **SK BRW4-...** do montażu w pobliżu urządzenia na ścianie.

**Parametry elektryczne**

Oznaczenie <sup>1)</sup> (IP67)	Rezystancja	Maks. moc ciągła (P <sub>n</sub> )	Moc szczytowa <sup>2)</sup> (P <sub>max</sub> )
SK BRx4-1-100-100	100 Ω	100 W	2,2 kW
SK BRx4-1-200-100	200 Ω	100 W	2,2 kW
SK BRx4-1-400-100	400 Ω	100 W	2,2 kW
SK BRx4-2-100-200	100 Ω	200 W	4,4 kW
SK BRx4-2-200-200	200 Ω	200 W	4,4 kW
	1) SK BRx4-: warianty: SK BRE4-, SK BRW4-, SK BREW4- 2) Maksymalnie raz w ciągu 120 s		

** Informacja**
**Rezystor hamowania**

Na zamówienie mogą być oferowane inne wersje lub warianty montażowe dla zewnętrznych rezystorów hamowania.

## 2.3 Podłączenie elektryczne

### **⚠ OSTRZEŻENIE**

#### **Porażenie prądem elektrycznym**

Niebezpieczne napięcie może występować na wejściu zasilania i na zaciskach przyłączeniowych silnika, nawet gdy urządzenie jest wyłączone.

- Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić brak napięcia za pomocą odpowiednich środków pomiarowych na wszystkich istotnych komponentach (źródło napięcia, przewody przyłączeniowe, zaciski przyłączeniowe urządzenia).
- Używać izolowanego narzędzia (np. wkrętaka).
- URZĄDZENIA MUSZĄ BYĆ UZIEMIONE.

### **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 błąd w pracy urządzenia.

Sprawdzić, czy napięcie przyłączeniowe urządzenia i silnika jest prawidłowe.

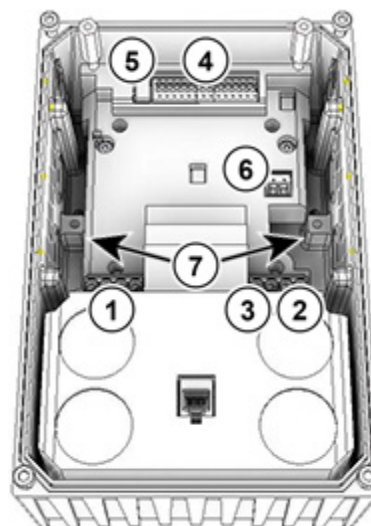
Aby uzyskać dostęp do przyłączy elektrycznych, należy zdjąć pokrywę obudowy z urządzenia (📖 punkt 2.1.1 "Procedura montażu na silniku").

Przewidziano osobne listwy zaciskowe dla przyłączy zasilania i przyłączy sterujących.

Przyłącza PE (uziemiaenie urządzenia) znajdują się na przyłączach silnika i sieci oraz na podstawie w odlewanej obudowie.

Konfiguracja listw zaciskowych zależy od wersji urządzenia. Prawidłowa konfiguracja jest podana na oznaczeniu zacisku lub na schemacie zacisków nadrukowanym w środku urządzenia.

	Zaciski przyłączeniowe dla
(1)	Kabel zasilający (X1.1)
(2)	Kabel silnika (X2.1)
(3)	Przewody rezystora hamowania (tylko wielkość 2)
(4)	Przewody sterujące (X4)
(5)	Przewody sterujące X5 (tylko SK 190E)
(6)	Termistor PTC (TF) z silnika (X3)
(7)	PE (X1.2 lub X2.2)



### 2.3.1 Zalecenia dotyczące okablowania

Urządzenia są przeznaczone do pracy w warunkach przemysłowych. W takim otoczeniu na urządzenie mogą oddziaływać zakłócenia elektromagnetyczne. Prawidłowy montaż gwarantuje bezpieczną

eksploatację wolną od zakłóceń. Aby spełnić wymagania dyrektywy o kompatybilności elektromagnetycznej, należy przestrzegać następujących zaleceń.

1. Należy zapewnić, aby wszystkie urządzenia w szafie sterowniczej, które są podłączone do wspólnego punktu uziemiającego lub szyny uziemiającej, zostały uziemione za pomocą krótkich przewodów uziemiających o dużym przekroju. 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 płaskie przewody (np. metalowe płaskowniki), ponieważ posiadają niższą impedancję przy wysokich częstotliwościach.
2. Przewód uziemiający silnika sterowanego przez urządzenie należy podłączyć bezpośrednio do zacisku uziemiającego odpowiedniego urządzenia. 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 kable 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 w szafie sterowniczej przez odpowiednie obwody RC w przypadku styczników prądu przemiennego lub przez diody gaszące w przypadku styczników prądu stałego, **przy czym układy przeciwzakłóceniami należy umieścić na cewkach stycznika**. Warystori stosowane do likwidacji przepięć dają również pozytywne efekty.
6. 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 PE urządzenia.

Ponadto konieczne jest również stosowanie okablowania zgodnego z wymaganiami EMC.

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

### UWAGA

#### Uszkodzenia spowodowane przez wysokie napięcie

Obciążenia elektryczne, które nie są zgodne ze specyfikacją urządzenia, mogą je uszkodzić.

- Nie przeprowadzać testu wysokiego napięcia na samym urządzeniu.
- Odłączyć testowane kable od urządzenia przed testowaniem izolacji wysokiego napięcia.

#### Informacja

#### Przekazywanie napięcia zasilającego


Podczas przekazywania napięcia zasilającego należy przestrzegać dopuszczalnego obciążenia prądowego zacisków przyłączeniowych, złączy i przewodów doprowadzających. Nieprzestrzeganie tego zalecenia może np. prowadzić do uszkodzeń termicznych modułów przewodzących prąd i ich bezpośredniego otoczenia.

Jeżeli urządzenie jest zainstalowane zgodnie z zaleceniami zawartymi w niniejszej instrukcji, to spełnia wszystkie wymagania dyrektywy EMC, zgodnie z normą dotyczącą wyrobów EMC EN 61800-3.

## 2.3.2 Podłączenie elektryczne modułu mocy


### UWAGA

#### Zakłócenia EMC w środowisku

Urządzenie generuje zakłócenia wysokiej częstotliwości, których eliminacja w środowisku mieszkalnym może wymagać dodatkowych działań ( [BU 0180](#)).

- Ze względu na konieczność przestrzegania podanego poziomu ochrony przeciwzakłóceńowej niezbędne jest stosowanie ekranowanych kabli silników.

Podczas podłączania urządzenia należy przestrzegać następujących wskazówek:

1. Sprawdzić, czy napięcie zasilające i wymagany prąd są prawidłowe ( punkt 7 "Dane techniczne").
2. Sprawdzić, czy między źródłem napięcia i urządzeniem zainstalowano odpowiednie zabezpieczenia elektryczne o określonym prądzie znamionowym.
3. Podłączenie kabla zasilającego: do zacisków **L1-L2/N-L3** i **PE** (zależnie od urządzenia)
4. Podłączenie silnika: do zacisków **U-V-W**

W przypadku montażu ściennego urządzenia należy użyć 4-żyłowego kabla silnika. Oprócz **U-V-W** należy również podłączyć **PE**. W takim przypadku ekran kabla, o ile występuje, należy podłączyć do dużej powierzchni metalowego złącza śrubowego.

Do podłączenia do PE zaleca się stosowanie okrągłych końcówek kablowych.



#### Informacja

#### Kabel przyłączeniowy

Do podłączania należy używać wyłącznie kabli miedzianych o klasie temperaturowej 80°C lub równorzędnych. Dopuszczalne są wyższe klasy temperaturowe.

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

Urządzenie	Ø kabla [mm²]		AWG	Moment dokręcania	
	Sztywny	Elastyczny		[Nm]	[lb-in]
1 ... 2	0,2 ... 4	0,2 ... 6	24-10	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31
<b>Hamulec elektromechaniczny</b>					
1 ... 2	0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	24-14	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31

Tabela 5: Parametry przyłączeniowe

## 2.3.3 Podłączenie elektryczne modułu sterującego

#### Parametry przyłączeniowe:

Blok zacisków		X3	X4, X5
Ø kabla *	[mm²]	0,2 ... 1,5	0,2 ... 1,5
Ø kabla **	[mm²]	0,2 ... 0,75	0,2 ... 0,75
Norma AWG		24-16	24-16
Moment dokręcania	[Nm]	0,5 ... 0,6	Zacisk
	[lb-in]	4,42 ... 5,31	
Wkrętak płaski	[mm]	2,0	2,0

\* Elastyczny kabel z tulejkami kablowymi, **bez** kołnierza z tworzywa sztucznego lub sztywny kabel

\*\* Elastyczny kabel z tulejkami kablowymi z kołnierzem z tworzywa sztucznego (przy przekroju przewodu 0,75 mm² należy stosować tulejkę kablową o długości 10 mm)

Urządzenie samodzielnie wytwarza napięcie sterujące i wyprowadza go do zacisku 43 (np. w celu podłączenia czujników zewnętrznych).

### **i** Informacja

#### Przeciążenie, napięcie sterujące

Przeciążenie modułu sterującego przez niedopuszczalnie wysokie prądy może spowodować jego zniszczenie. Niedopuszczalnie wysokie prądy występują wtedy, gdy rzeczywiście pobierany prąd sumaryczny przekracza dopuszczalny prąd sumaryczny.

Moduł sterujący może zostać przeciążony i uszkodzony również wtedy, gdy zaciski zasilające urządzenia 24 V DC są połączone z innym źródłem napięcia. Dlatego podczas montażu złączy wtykowych dla przyłączy sterujących należy zwrócić uwagę, aby nie podłączać do urządzenia ewentualnych żył zasilania 24 V DC, ale odpowiednio zaizolować (przykład - złącza wtykowe dla przyłączy magistrali systemowej, SK TIE4-M12-SYSS).

### **i** Informacja

#### Prądy sumaryczne

W razie potrzeby napięcie 24 V można pobrać z kilku zacisków. Są to np. wyjścia cyfrowe lub moduł obsługiowy podłączony przez RJ45.

Suma pobranych prądów nie może przekroczyć 150 mA.

### **i** Informacja

#### Czas reakcji wejść cyfrowych

Czas reakcji na sygnał cyfrowy wynosi ok. 4 – 5 ms i składa się z następujących części:

Czas odczytu:	1 ms
Kontrola stabilności sygnału	3 ms
Przetwarzanie wewnętrzne	< 1 ms

### **i** Informacja

#### Prowadzenie kabli

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

Alternatywa: Stosowanie kabla hybrydowego z ekranowaniem przewodów sterujących.

### 2.3.3.1 Informacje szczegółowe dotyczące zacisków sterujących

#### Oznaczenie, funkcja

AIN:	Wejście analogowe	DO:	Wyjście cyfrowe:
ASI+/-:	Wbudowany interfejs AS-i	DIN:	Wejście cyfrowe
10 V:	Napięcie referencyjne 10 V DC dla AIN	SYS+/-:	Magistrala systemowa
24 V:	Napięcie sterujące 24 V DC	TF+/-:	Przyłącze termistora (PTC) silnika
GND:	Potencjał odniesienia dla sygnałów analogowych i cyfrowych		

#### Przyłącza zależnie od konfiguracji

##### Zacisk X3

Typ urządzenia		SK 180E	SK 190E ASI
Styk	Oznaczenie		
1	39		TF-
2	38		TF+

##### Zacisk X4

Typ urządzenia		SK 180E	SK 190E ASI
Styk	Oznaczenie		
1	11		10V
2	14		AIN1
3	16		AIN2
4	40		GND
5	43		24V (wyjście)
6	21		DIN1
7	22		DIN2
8	23		DIN3
9	1		DO1
10	40		GND
11	3		DO2
12	40		GND
13	77		SYS+
14	78		SYS-

##### Zacisk X5 (tylko SK 190E)

Typ urządzenia		SK 180E	SK 190E ASI
Styk	Oznaczenie		
1	84		ASI+
2	85		ASI-



## 2.4 Praca w obszarze zagrożonym wybuchem

### OSTRZEŻENIE

#### Niebezpieczeństwo wybuchu spowodowane przez energię elektryczną



Iskrenie spowodowane przez energię elektryczną może prowadzić do zapłonu atmosfery wybuchowej.

- Nie otwierać urządzenia w atmosferze wybuchowej i nie usuwać żadnych osłon (np. otworów diagnostycznych).
- Wszelkie czynności przy urządzeniu można wykonywać tylko po **odłączeniu urządzenia od zasilania**.
- Czas oczekiwania po wyłączeniu wynosi ( $\geq 30$  min).
- Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić brak napięcia za pomocą odpowiednich środków pomiarowych na wszystkich istotnych komponentach (źródło napięcia, przewody przyłączeniowe, zaciski przyłączeniowe urządzenia).

### OSTRZEŻENIE

#### Niebezpieczeństwo wybuchu spowodowane przez wysokie temperatury



Wysokie temperatury mogą spowodować zapłon atmosfery wybuchowej.

Wewnątrz urządzenia i silnika mogą występować temperatury wyższe od maksymalnej dopuszczalnej temperatury powierzchni obudowy. Warstwy pyłu ograniczają chłodzenie urządzenia.

- Regularnie czyścić urządzenie, aby uniknąć niedopuszczalnie dużego nagromadzenia pyłu.
- Nie otwierać urządzenia w atmosferze wybuchowej lub wymontować z silnika.

Po odpowiedniej modyfikacji urządzenie może być stosowane w określonych obszarach zagrożonych wybuchem.

Jeżeli urządzenie jest połączone z silnikiem i reduktorem, należy uwzględniać również oznaczenia Ex silnika i reduktora. W przeciwnym wypadku eksploatacja napędu nie jest dopuszczalna.

### 2.4.1 Praca w obszarze zagrożonym wybuchem - strefa ATEX 22 3D

Poniżej przedstawiono wszystkie warunki, których należy przestrzegać podczas eksploatacji urządzenia w obszarze zagrożonym wybuchem (ATEX).


#### 2.4.1.1 Modyfikacja urządzenia w celu zachowania zgodności z kategorią 3D


Do pracy w strefie 22 ATEX są dopuszczone tylko zmodyfikowane urządzenia. Modyfikacja może być wykonana wyłącznie przez firmę NORD. Aby stosować urządzenie w strefie ATEX 22, m.in. zamieniono zamknięcia diagnostyczne na eloksalowane wzierniki poziomu oleju.



**(1) Rok produkcji**

**(2) Oznaczenie urządzenia (ATEX)**

IP55:  II 3D Ex tc IIIB T125°C Dc X

IP66:  II 3D Ex tc IIIC T125°C Dc X

**Oznaczenia:**

- Ochrona przez „obudowę”
- Procedura „A”, strefa „22”, kategoria 3D
- Stopień ochrony IP55 / IP66 (w zależności od urządzenia)  
→W przypadku przewodzących pyłów konieczny jest stopień ochrony IP66
- Maksymalna temperatura powierzchni 125°C
- Temperatura otoczenia -20°C do +40°C

**i Informacja**

**Możliwe uszkodzenia w wyniku mechanicznego przeciążenia**

Urządzenia serii SK 1x0E i dopuszczone moduły opcjonalne są zaprojektowane z uwzględnieniem stopnia zagrożenia mechanicznego, który odpowiada niskiej energii uderzenia 7J.

Większe obciążenia powodują uszkodzenie urządzenia.

Komponenty wymagane do adaptacji są zawarte w zestawach ATEX.

Urządzenie	Oznaczenie zestawu	Numer art.	Ilość	Dokument
SK 1x0E-... (IP55)	SK 1xxE-ATEX-IP55	275274207	1 szt.	<a href="#">TI 275274207</a>
SK 1x0E-...-C (IP66)	SK 1xxE-ATEX-IP66	275274208	1 szt.	<a href="#">TI 275274208</a>

**2.4.1.2 Moduły opcjonalne dla strefy 22 ATEX, kategoria 3D**

Aby zapewnić zgodność urządzenia z ATEX, moduły opcjonalne muszą być dopuszczone do stosowania w obszarze zagrożonym wybuchem. Modułów opcjonalnych, które nie są zawarte w poniższym wykazie, **nie** można stosować w strefie 22 ATEX 3D. Dotyczy to również złączy wtykowych i przełączników, których stosowanie w takim środowisku również nie jest dopuszczalne.

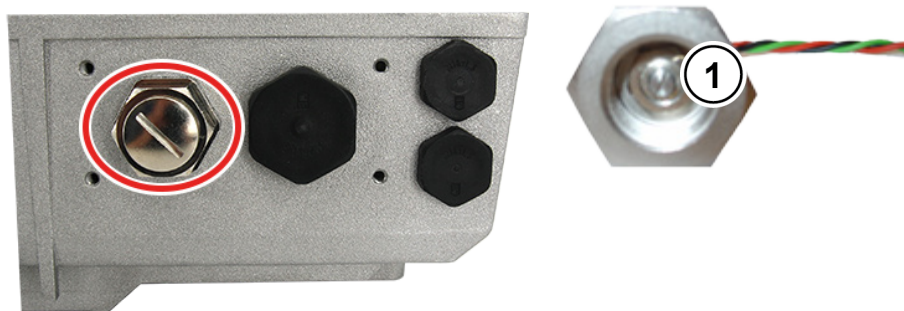
**Panele obsługi i panele ParameterBox również nie są dopuszczone do pracy w strefie 22 ATEX - 3D.** Dlatego można je stosować jedynie podczas uruchamiania lub konserwacji, gdy nie występuje zapylna atmosfera wybuchowa.

Oznaczenie	Numer art.	Stosowanie dopuszczalne
<b>Rezystory hamowania</b>		
SK BRI4-1-100-100	275272005	Tak
SK BRI4-1-200-100	275272008	Tak
SK BRI4-1-400-100	275272012	Tak

Interfejsy magistralowe		
SK CU4-CAO(-C)	275271001 / (275271501)	Tak
SK CU4-DEV(-C)	275271002 / (275271502)	Tak
SK CU4-ECT(-C)	275271017 / (275271517)	Tak
SK CU4-EIP(-C)	275271019 / (275271519)	Tak
SK CU4-PBR(-C)	275271000 / (275271500)	Tak
SK CU4-PNT(-C)	275271015 / (275271515)	Tak
SK CU4-POL(-C)	275271018 / (275271518)	Tak
Rozszerzenia WE/WY		
SK CU4-IOE(-C)	275271006 / (275271506)	Tak
SK CU4-IOE2(-C)	275271007 / (275271507)	Tak
SK CU4-REL(-C)	275271011 / (275271511)	Tak
Potencjometr		
SK ATX-POT	275142000	Tak
Pozostałe		
SK CU4-FUSE(-C)	275271122 / (275271622)	Tak
SK CU4-MBR(-C)	275271010 / (275271510)	Tak
Zestawy do montażu naściennego		
SK TIE4-WMK-1-EX	275175053	Tak
Zestawy adapterów		
SK TI4-12-Zestaw adapterów_63-71-EX	275175038	Tak

### SK ATX-POT

Przetwornica częstotliwości kategorii 3D może zostać wyposażona w potencjometr 10 kΩ zgodny z ATEX (SK ATX-POT), który pozwala na regulację wartości zadanej (np. prędkości obrotowej) urządzenia. Potencjometr wraz z elementem rozszerzającym M20-M25 jest umieszczony w jednej z dławnic kablowych M25. Nastawienie wybranej wartości zadanej odbywa się za pomocą wkrętaka. Komponent ten spełnia wymagania ATEX dzięki odłączalnemu kołpakowi. Praca ciągła jest dozwolona tylko przy zamkniętym kołpaku.



1 Regulacja wartości zadanej za pomocą wkrętaka

Kolor żyły SK ATX-POT	Oznaczenie	Zacisk SK CU4-24V	Zacisk SK CU4-IOE	Zacisk SK 1x0E
Czerwony	+10 V odniesienie	[11]	[11]	[11]
Czarny	AGND / 0 V	[12]	[12]	[12] / [40]
Zielony	Wejście analogowe	[14]	[14] / [16]	[14] / [16]

## **i** Informacja

### Wewnętrzny rezystor hamowania „SK BRI4-...”

Jeżeli jest stosowany wewnętrzny rezystor hamowania typu „SK BRI4-x-xxx-xxx”, należy uaktywnić ograniczenie mocy (📖 punkt 2.2.1 "Wewnętrzny rezystor hamowania SK BRI4-..."). Można stosować wyłącznie rezystory odpowiadające typowi przetwornicy.

#### 2.4.1.3 Maksymalne napięcie wyjściowe i redukcja momentu obrotowego

Ponieważ maksymalne napięcie wyjściowe zależy od ustawionej częstotliwości impulsowania, w przypadku wartości powyżej znamionowej częstotliwości impulsowania 6 kHz należy zredukować moment obrotowy podany w dokumencie [B1091-1](#).

Dla  $F_{\text{puls}} > 6 \text{ kHz}$  obowiązuje:  $T_{\text{redukcja}}[\%] = 1\% * (F_{\text{puls}} - 6 \text{ kHz})$

Dlatego należy zmniejszyć maksymalny moment obrotowy o 1% na kHz częstotliwości impulsowania powyżej 6 kHz. Ograniczenie momentu obrotowego należy uwzględnić przy osiągnięciu częstotliwości przegięcia. To samo dotyczy głębokości modulacji (P218). Przy ustawieniu fabrycznym 100% w obszarze osłabienia pola należy uwzględnić redukcję momentu obrotowego o 5%:

Dla  $P218 > 100\%$  obowiązuje:  $T_{\text{redukcja}}[\%] = 1\% * (105 - P218)$

Od wartości 105% nie trzeba uwzględniać redukcji. W przypadku wartości powyżej 105% nie uzyskuje się jednak zwiększenia momentu obrotowego w stosunku do specyfikacji projektowej. Głębokość modulacji  $> 100\%$  może prowadzić do oscylacji i nierównej pracy silnika z powodu zwiększenia wyższych harmonicznych.

## **i** Informacja

### Obniżenie mocy

W przypadku częstotliwości impulsowania powyżej 6 kHz (urządzenia 400 V) lub 8 kHz (urządzenia 230 V) należy uwzględnić zmniejszenie mocy podczas projektowania napędu.

Gdy parametr (P218) jest  $< 105\%$ , w obszarze osłabienia pola należy uwzględnić zmniejszenie wynikające z głębokości modulacji.

#### 2.4.1.4 Informacje dotyczące uruchomienia

W strefie 22 przepusty przewodowe muszą odpowiadać co najmniej stopniowi ochrony IP55. Niewykorzystane otwory muszą zostać zamknięte zaślepkami (IP66) dopuszczonym do stosowania w strefie 22 ATEX 3D.






Silniki są zabezpieczone przed przegrzaniem przez urządzenie. Odbywa się to przez nadzorowanie termistora PTC (TF) przez urządzenie. Aby funkcja była aktywna, termistor musi być podłączony do odpowiedniego wejścia (zacisk 38/39).

Ponadto należy zapewnić, aby silnik NORD został wybrany z listy silników (P200). Jeżeli nie stosuje się 4-biegunowego standardowego silnika firmy NORD lub stosuje się silnik innego producenta, należy porównać parametry silnika ((P201) do (P208)) z tabliczką znamionową silnika. *Rezystancję stojana silnika (patrz P208) należy zmierzyć przez przetwornicę i w temperaturze otoczenia. W tym celu należy ustawić parametr P220 na „1”.* Przetwornicę częstotliwości należy ustawić w taki sposób, aby silnik mógł pracować z maksymalną prędkością obrotową 3000 obr/min. Maksymalna częstotliwość dla silnika czterobiegunowego może zostać ustawiona w zakresie nie większym niż 100 Hz ((P105) ≤ 100). Należy również uwzględnić maksymalną dopuszczalną wyjściową prędkość obrotową reduktora. Ponadto należy włączyć kontrolę „I<sup>2</sup>t silnika” (parametr (P535) / (P533)) i ustawić częstotliwość kluczenia na 4 kHz do 6 kHz.


### Zestawienie niezbędnych nastaw parametrów:

Parametr	Wartość nastawcza	Ustawienie fabryczne	Opis
P105 Częstotl. maksymalna	≤ 100 Hz	[50]	Wartość dotyczy silnika 4-biegunowego. Wartość powinna być taka, aby prędkość obrotowa silnika nie przekroczyła 3000 obr/min.
P200 Lista silników	Wybrać odpowiednią moc silnika	[0]	Dla 4-biegunowego silnika NORD możliwe jest wywołanie wstępnie ustawionych parametrów silnika.
P201 – P208 Parametry silnika	Dane zgodne z tabliczką znamionową	[xxx]	Jeżeli nie używa się 4-biegunowego silnika NORD, należy wprowadzić parametry silnika zgodnie z tabliczką znamionową.
P218 Stopień modulacji	≥ 100 %	[100]	Określa maksymalne napięcie wyjściowe
P220 Ident. parametrów	1	[0]	Mierzy rezystancję stojana silnika. Po zakończeniu pomiaru następuje automatyczne ustawienie parametru na „0”. Określona wartość zostanie zapisana w P208
P504 Częst. kluczenia	4 kHz ... 6 kHz	[6]	W przypadku częstotliwości kluczenia większych od 6 kHz konieczna jest redukcja maksymalnego momentu obrotowego.
P533 I <sup>2</sup> t silnika	< 100%	[100]	W przypadku wartości mniejszych od 100 w kontroli I <sup>2</sup> t można uwzględnić redukcję momentu obrotowego.
P535 I <sup>2</sup> t silnika	Odpowiednio silnik i wentylacja	[0]	Należy włączyć kontrolę I <sup>2</sup> t silnika. Ustawiane wartości zależą od rodzaju wentylacji i stosowanego silnika, patrz <a href="#">B1091-1</a>


2.4.1.5 Deklaracja zgodności UE - ATEX

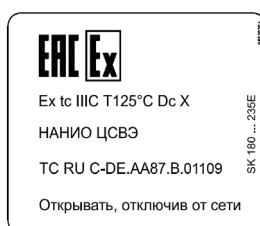
 <h2 style="margin: 0;">GETRIEBEBAU NORD</h2> <p style="margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>																											
<p><b>Getriebebau NORD GmbH &amp; Co. KG</b>                  Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Germany . Fon +49(0)4532 289 - 0 . Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com <span style="float: right;">C432410_1121</span></p>																											
<h3 style="margin: 0;">EU Declaration of Conformity</h3> <p style="margin: 0; font-size: small;">In the meaning of the directive 2014/34/EU Annex X, 2014/30/EU Annex II, 2009/125/EG Annex IV and 2011/65/EU Annex VI</p>																											
<p>Getriebebau NORD GmbH &amp; Co. KG as manufacturer in sole responsibility hereby declares, <span style="float: right;">Page 1 of 1</span>                  that the variable speed drives from the product series NORDAC BASE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SK 180E-xxx-123-B-.. , SK 180E-xxx-323-B-.. , SK 180E-xxx-340-B-..</b></li> <li>• <b>SK 190E-xxx-123-B-.. , SK 190E-xxx-323-B-.. , SK 190E-xxx-340-B-..</b>                      (xxx= 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221)</li> </ul> <p>and the further options/accessories:  <b>SK CU4-PBR, SK CU4-CAO, SK CU4-DEV, SK CU4-PNT, SK CU4-ECT, SK CU4-POL, SK CU4-EIP, SK CU4-IOE, SK ATX-POT, SK BRI4-1-200-100, SK BRI4-1-400-100, SK TIE4-WMK-1, SK TIE4-M12-M16</b></p> <p>with ATEX labeling  <b>II 3D Ex tc IIIB T125°C Dc X</b> (in IP55) or   <b>II 3D Ex tc IIIC T125°C Dc X</b> (in IP66)</p> <p>comply with the following regulations:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;"><b>ATEX Directive for products</b></td> <td style="width: 20%;"><b>2014/34/EU</b></td> <td style="width: 50%;">OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 309–356</td> </tr> <tr> <td><b>EMC Directive</b></td> <td><b>2014/30/EU</b></td> <td>OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 79–106</td> </tr> <tr> <td><b>Ecodesign Directive</b></td> <td><b>2009/125/EG</b></td> <td>OJ. L 285 of 31.10.2009, p. 10–35</td> </tr> <tr> <td><b>Regulation (EU) Ecodesign</b></td> <td><b>2019/1781</b></td> <td>OJ. L 272 of 25.10.2019, p. 74–94</td> </tr> <tr> <td><b>RoHS Directive</b></td> <td><b>2011/65/EU</b></td> <td>OJ. L 174 of 1.7.2011, p. 88–11</td> </tr> <tr> <td><b>Delegated Directive (EU)</b></td> <td><b>2015/863</b></td> <td>OJ. L 137 of 4.6.2015, p. 10–12</td> </tr> </table> <p><b>Applied standards:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>EN 60079-0:2018</td> <td>EN 60079-31:2014</td> <td>EN 61800-9-1:2017</td> </tr> <tr> <td>EN 61800-5-1:2007+A1:2017</td> <td>EN 61800-3:2018</td> <td>EN 61800-9-2:2017</td> </tr> <tr> <td>EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016</td> <td>EN 63000:2018</td> <td></td> </tr> </table> <p>It is necessary to notice the data in the operating manual to meet the regulations of the EMC-Directive. Specially take care about correct EMC installation and cabling, differences in the field of applications and if necessary original accessories.</p> <p>First marking was carried out in 2015.</p> <p><b>Bargteheide, 17.03.2021</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>U. Küchenmeister Managing Director</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>pp F. Wiedemann Head of Inverter Division</p> </div> </div>	<b>ATEX Directive for products</b>	<b>2014/34/EU</b>	OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 309–356	<b>EMC Directive</b>	<b>2014/30/EU</b>	OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 79–106	<b>Ecodesign Directive</b>	<b>2009/125/EG</b>	OJ. L 285 of 31.10.2009, p. 10–35	<b>Regulation (EU) Ecodesign</b>	<b>2019/1781</b>	OJ. L 272 of 25.10.2019, p. 74–94	<b>RoHS Directive</b>	<b>2011/65/EU</b>	OJ. L 174 of 1.7.2011, p. 88–11	<b>Delegated Directive (EU)</b>	<b>2015/863</b>	OJ. L 137 of 4.6.2015, p. 10–12	EN 60079-0:2018	EN 60079-31:2014	EN 61800-9-1:2017	EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-3:2018	EN 61800-9-2:2017	EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	EN 63000:2018	
<b>ATEX Directive for products</b>	<b>2014/34/EU</b>	OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 309–356																									
<b>EMC Directive</b>	<b>2014/30/EU</b>	OJ. L 96 of 29.3.2014, p. 79–106																									
<b>Ecodesign Directive</b>	<b>2009/125/EG</b>	OJ. L 285 of 31.10.2009, p. 10–35																									
<b>Regulation (EU) Ecodesign</b>	<b>2019/1781</b>	OJ. L 272 of 25.10.2019, p. 74–94																									
<b>RoHS Directive</b>	<b>2011/65/EU</b>	OJ. L 174 of 1.7.2011, p. 88–11																									
<b>Delegated Directive (EU)</b>	<b>2015/863</b>	OJ. L 137 of 4.6.2015, p. 10–12																									
EN 60079-0:2018	EN 60079-31:2014	EN 61800-9-1:2017																									
EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-3:2018	EN 61800-9-2:2017																									
EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	EN 63000:2018																										

### 2.4.2 Praca w obszarze zagrożonym wybuchem - EAC Ex

Poniżej przedstawiono wszystkie warunki, których należy przestrzegać podczas eksploatacji urządzenia w obszarze zagrożonym wybuchem zgodnie z EAC Ex. Obowiązują przy tym wszystkie warunki zgodnie z  punktem 2.4.1 "Praca w obszarze zagrożonym wybuchem - strefa ATEX 22 3D ". Odstępstwa, które są istotne dla dopuszczenia zgodnie z EAC Ex, są opisane poniżej i muszą być przestrzegane.

#### 2.4.2.1 Modyfikacja urządzenia

Obowiązuje  punkt 2.4.1.1 "Modyfikacja urządzenia w celu zachowania zgodności z kategorią 3D". Oznaczenie urządzenia zgodnie z EAC Ex różni się w następujący sposób.

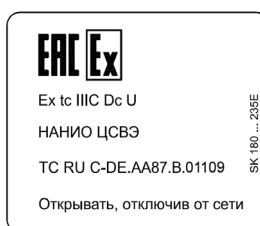


#### Oznaczenie urządzenia

W przypadku montażu ściennego urządzeń obowiązuje:

IP55: **Ex tc IIIB T125 °C Dc X**

IP66: **Ex tc IIIC T125 °C Dc X**



W przypadku montażu urządzeń na silniku obowiązuje:

IP55: **Ex IIIB Dc U**

IP66: **Ex tc IIIC Dc U**

#### Oznaczenia:

- Ochrona przez „Obudowę”
- Procedura „A”, strefa „22”, kategoria 3D
- Stopień ochrony IP55 / IP66 (w zależności od urządzenia)  
→W przypadku przewodzących pyłów konieczny jest stopień ochrony IP66
- Maksymalna temperatura powierzchni 125°C
- Temperatura otoczenia -20°C do +40°C

#### Informacja

Oznaczenie „U” dotyczy urządzeń przeznaczonych do montażu na silniku. Urządzenia oznaczone w taki sposób są uważane za niekompletne i mogą być eksploatowane wyłącznie w połączeniu z odpowiednim silnikiem. Jeżeli urządzenie oznaczone symbolem „U” jest zamontowane na silniku, dodatkowo obowiązują oznaczenia i ograniczenia umieszczone na silniku lub motoreduktorze.

#### Oznaczenie „U”

#### Informacja

Oznaczenie „X” wskazuje, że dopuszczalny zakres temperatury otoczenia wynosi od -20°C do +40°C.

#### Oznaczenie „X”

### 2.4.2.2 Dodatkowe informacje

Więcej informacji dotyczących ochrony przeciwwybuchowej znajduje się w poniższych punktach.

Opis	Punkt
"Moduły opcjonalne dla strefy 22 ATEX, kategoria 3D"	2.4.1.2
"Maksymalne napięcie wyjściowe i redukcja momentu obrotowego"	2.4.1.3
"Informacje dotyczące uruchomienia"	2.4.1.4

### 2.4.2.3 Certyfikat EAC Ex

[TC RU C-DE.AA87.B.01109](#)



## 3 Wyświetlanie, obsługa i opcje



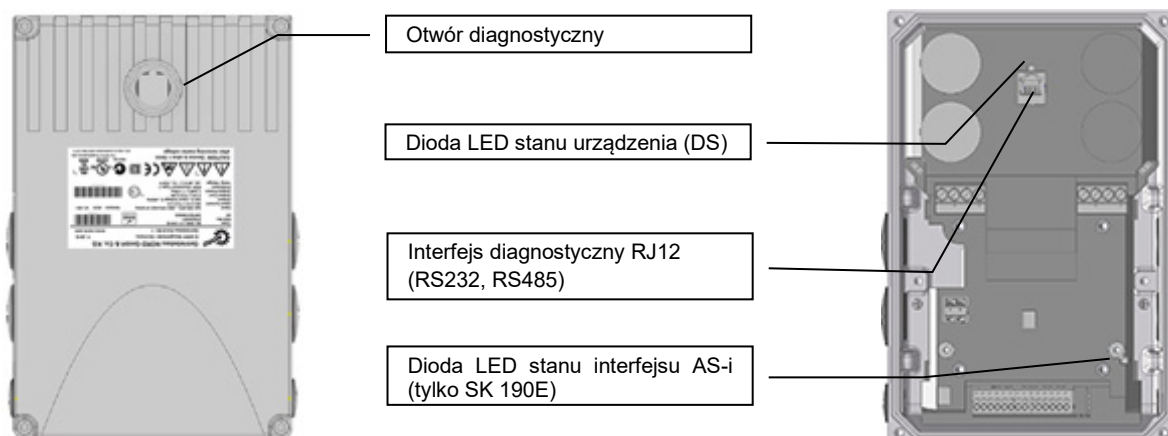
### OSTRZEŻENIE

### Porażenie prądem elektrycznym

Przy otwartym urządzeniu elementy przewodzące elektrycznie (np. zaciski przyłączeniowe, kable przyłączeniowe, płytki itp.) są swobodnie dostępne. Mogą znajdować się pod napięciem, nawet gdy urządzenie jest wyłączone.

- Unikać dotykania.

W momencie dostawy, bez dodatkowych modułów opcjonalnych, od zewnątrz jest widoczna dioda diagnostyczna LED. Sygnalizuje ona aktualny stan urządzenia. Natomiast dioda LED AS-i (SK 190E) jest widoczna tylko po otwarciu urządzenia.



Stosując moduły rozszerzające funkcjonalność lub moduły do wyświetlania, sterowania i parametryzacji, można łatwo dostosować urządzenie do różnorodnych wymagań.

Moduły z wyświetlaczem alfanumerycznym i moduły obsługowe umożliwiają łatwe uruchamianie przez dopasowanie parametrów (📖 punkt 3.1 "Opcjonalne moduły do obsługi i parametryzacji"). W przypadku bardziej złożonych zadań zaleca się stosowanie połączeń z systemem komputerowym i oprogramowania do parametryzacji NORDCON.

### 3.1 Opcjonalne moduły do obsługi i parametryzacji

Dostępne są różne moduły obsługowe, które można zamontować i podłączyć bezpośrednio do urządzenia lub w jego pobliżu.

Panele ParameterBox pozwalają na dostęp do parametrów urządzenia i umożliwiają ich ustawianie.

Oznaczenie		Numer art.	Dokument
<b>Przełącznik i potencjometry (do montażu)</b>			
SK CU4-POT	Przełącznik/potencjometr	275271207	📖 Punkt 3.1.2 "Adapter potencjometru, SK CU4-POT"
SK TIE4-POT	Potencjometr 0-10V	275274700	<a href="#">TI 275274700</a>
SK TIE4-SWT	Przełącznik „L-WYŁ-P”	275274701	<a href="#">TI 275274701</a>
<b>Panele obsługi i panele ParameterBox (wersja przenośna)</b>			
SK CSX-3H	SimpleBox	275281013	<a href="#">BU0040</a>
SK PAR-3H	ParameterBox	275281014	<a href="#">BU0040</a>

### 3.1.1 Moduły obsługowe i moduły do parametryzacji, stosowanie

Za pomocą opcjonalnych paneli SimpleBox i ParameterBox istnieje komfortowy dostęp do wszystkich parametrów, który umożliwia ich odczytywanie i dopasowanie. Zmodyfikowane dane parametrów są zapisywane w trwałej pamięci EEPROM.

Dodatkowo w panelu ParameterBox można zapisać maks. 5 kompletnych zestawów danych urządzenia, które następnie można odczytać.

Panele SimpleBox i ParameterBox łączy się z urządzeniem za pomocą kabla RJ12-RJ12.



Rysunek 3: SimpleBox, wersja przenośna, SK CSX-3H



Rysunek 4: ParameterBox, wersja przenośna, SK PAR-3H

Moduł	Opis	Dane
SK CSX-3H (SimpleBox, wersja przenośna)	Służy do uruchamiania, parametryzacji, konfigurowania i sterowania urządzeniem <sup>1)</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>4-pozycyjny, 7-segmentowy wyświetlacz LED, przyciski foliowe</li> <li>IP20</li> <li>Kabel RJ12-RJ12 (podłączenie do urządzenia <sup>1)</sup>)</li> </ul>
SK PAR-3H (ParameterBox, wersja przenośna)	Służy do uruchamiania, parametryzacji, konfigurowania i sterowania urządzeniem oraz jego modułami opcjonalnymi (SK xU4-...). Możliwe jest zapisywanie kompletnych zestawów parametrów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>4-wierszowy wyświetlacz LCD, podświetlany, przyciski foliowe</li> <li>Zapisuje maks. 5 kompletnych zestawów parametrów</li> <li>IP20</li> <li>Kabel RJ12-RJ12 (podłączenie do urządzenia)</li> <li>Kabel USB (podłączenie do komputera)</li> </ul>
1)	Nie dotyczy modułów opcjonalnych, np. interfejsów magistrali	

#### Podłączenie

1. Usunąć wziernik diagnostyczny gniazda RJ12.
2. Połączyć kablem RJ12-RJ12 panel obsługi i Przetwornica częstotliwości.

*Dopóki wziernik diagnostyczny lub zaślepka nie zostanie założona, dopilnować, aby do urządzenia nie dostały się zanieczyszczenia lub wilgoć.*

- Po uruchomieniu, dla potrzeb normalnej eksploatacji, ponownie wkręcić wszystkie wzierniki diagnostyczne lub zaślepki i sprawdzić szczelność.



#### Informacja

##### Moment dokręcania zamknięć diagnostycznych

Moment dokręcania przezroczystych zamknięć diagnostycznych (wzierników) wynosi 2,5 Nm.

#### 3.1.2 Adapter potencjometru, SK CU4-POT

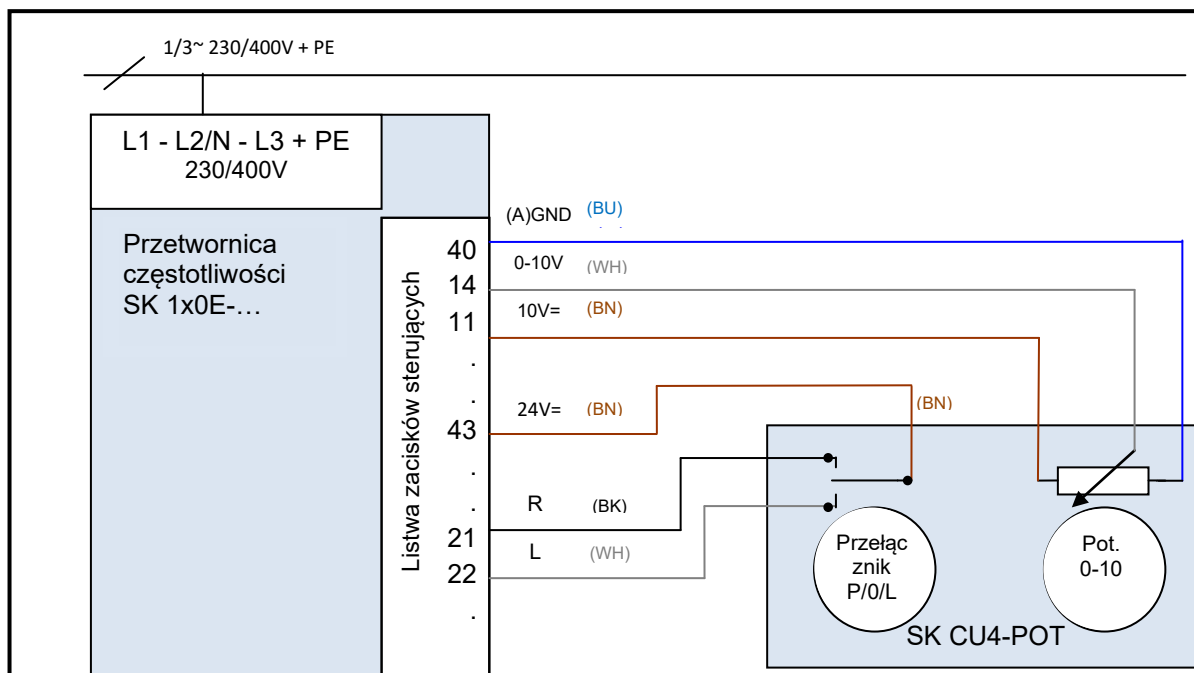
Nr artykułu: 275 271 207

Sygnały cyfrowe P i L można bezpośrednio doprowadzić do wejść cyfrowych 1 i 2 przetwornicy częstotliwości.

Potencjometr (0 - 10 V) może być podłączany do wejścia analogowego w przetwornicy częstotliwości – o ile występuje – lub do rozszerzenia WE/WY.



Moduł		SK CU4-POT (nr art.: 275 271 207)	Przyłącze: Nr zacisku		Funkcja
Styk	Kolor		SK 1x0E		
			FI		
1	brązowy	Napięcie zasilające 24 V	43		Przełącznik obrotowy L - WYŁ. - P
2	czarny	Obroty P (np. DIN1)	21		
3	biały	Obroty L (np. DIN2)	22		
4	biały	Odprowadzenie do AIN1+	14		Potencjometr 10 kΩ
5	brązowy	Napięcie referencyjne 10 V	11		
6	niebieski	Masa analogowa AGND	12		



Rysunek 5: Schemat podłączeń SK CU4-POT, przykład SK 1x0E

## 4 Uruchomienie

### **⚠ OSTRZEŻENIE**

#### Nieoczekiwany ruch

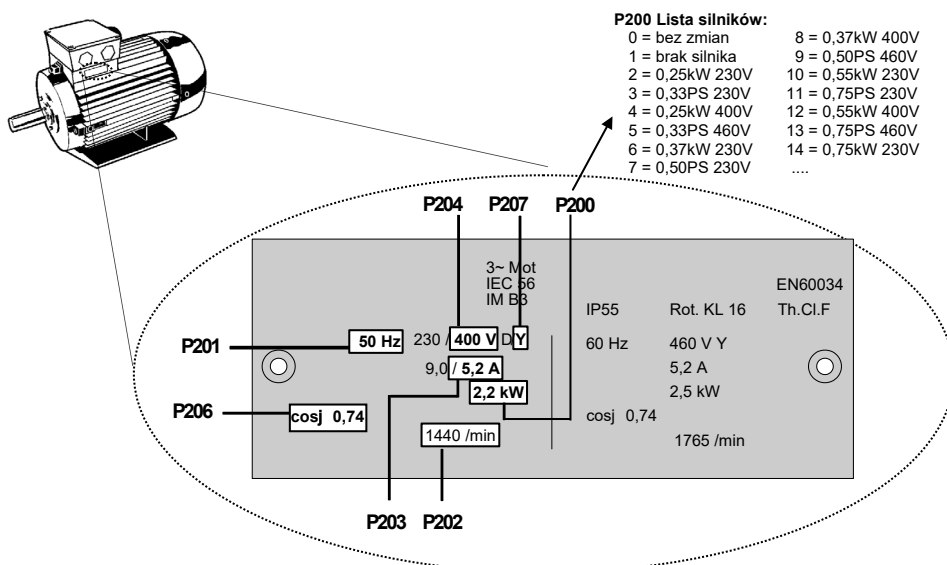
Doprowadzenie napięcia zasilającego może bezpośrednio lub pośrednio uruchomić urządzenie. Może to spowodować nieoczekiwany ruch napędu i podłączonej maszyny, co może prowadzić do poważnych lub śmiertelnych obrażeń i/lub szkód materialnych. Możliwe przyczyny nieoczekiwanych ruchów:

- Parametryzacja funkcji „Automatyczny rozruch”
  - Nieprawidłowa parametryzacja
  - Sterowanie urządzeniem za pomocą sygnału aktywacji przez nadrzędny sterownik (przez sygnały WE/WY lub sygnały magistrali)
  - Nieprawidłowe parametry silnika
  - Nieprawidłowe podłączenie enkodera
  - Zwolnienie mechanicznego hamulca zatrzymującego
  - Czynniki zewnętrzne, np. siła ciężkości lub energia kinetyczna działająca na napęd
  - W sieciach IT: błąd zasilania (zwarcie doziemne).
- W celu uniknięcia wynikających z tego zagrożeń należy zabezpieczyć napęd / mechanizm napędowy przed nieoczekiwanymi ruchami (blokada mechaniczna i/lub odsprzęgnięcie, zabezpieczenie przed upadkiem itd.) Ponadto należy upewnić się, czy nikt nie znajduje się w strefie działania / zagrożenia urządzenia.

### 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 (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<.

Wszystkie parametry silnika (IE1, IE4) 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.



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

## 4.2 Uruchomienie urządzenia

Przetwornicę częstotliwości można uruchomić przez programowe ustawienie parametrów za pomocą panelu obsługi i panelu ParameterBox (SK CSX-3H lub SK PAR-3H) lub oprogramowania NORD CON. W tym przypadku zmiany wartości parametrów są zapisywane w wewnętrznej pamięci EEPROM.




### Informacja

### Ustawienie wstępne fizycznych WE/WY i bitów WE/WY

W celu uruchomienia aplikacji standardowych została wstępnie zdefiniowana ograniczona liczba wejść i wyjść przetwornicy częstotliwości (fizyczne WE/WY i bity WE/WY) o określonych funkcjach. W razie potrzeby należy skorygować ustawienia (parametry (P420), (P434), (P480), (P481)).

### 4.2.1 Podłączenie

Aby zapewnić gotowość do eksploatacji, po zamontowaniu urządzenia na silniku lub zestawie do montażu ściennego należy podłączyć przewody zasilające i silnikowe do odpowiednich zacisków ( punkt 2.3.2 "Podłączenie elektryczne modułu mocy").

### 4.2.2 Konfiguracja

Przed rozpoczęciem eksploatacji należy z reguły ustawić poszczególne parametry.

#### 4.2.2.1 Parametryzacja

Aby ustawić parametry, konieczne jest użycie panelu ParameterBox (SK CSX-3H / SK PAR) lub oprogramowania NORDCON.

Grupa parametrów	Numery parametrów	Funkcje	Uwagi
Parametry podstawowe	P102 ... P105	Czasy ramp i ograniczenia częstotliwości	
Parametry silnika	P201 ... P207, (P208)	Dane tabliczki znamionowej silnika	
	P220, funkcja 1	Pomiar rezystancji stojana	Wartość zostanie zapisana w P208
	Alternatywnie P200	Lista danych silnika	Dobór 4-biegunowego silnika standardowego NORD z listy
	Alternatywnie P220, funkcja 2	Identyfikacja silnika	Kompletny pomiar podłączonego silnika Warunek: Silnik mniejszy od przetwornicy częstotliwości o maks. 3 poziomy mocy
Zaciski sterujące	P400, P420	Wejścia analogowe, cyfrowe	

**i Informacja**
**Ustawienia fabryczne**

Przed ponownym uruchomieniem należy sprawdzić, czy przetwornica częstotliwości posiada ustawienia fabryczne (P523).

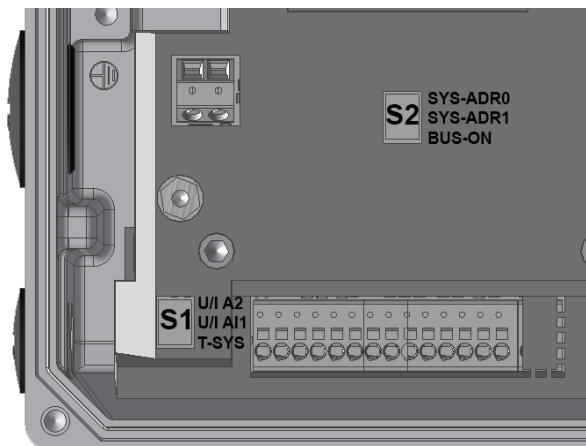
Ponadto należy ustawić przełączniki DIP S2 na „OFF”. Przełączniki DIP S2 mają priorytet przed parametrami P509, P514 i P515.

**4.2.2.2 Przełączniki DIP (S1, S2)**

Wejścia analogowe w urządzeniu nadają się do zadanych wartości prądu i napięcia. W celu prawidłowego przetwarzania zadanych wartości prądu (0-20 mA / 4-20 mA) konieczne jest ustawienie odpowiedniego przełącznika DIP (**S1** – bit 2 lub 3) na sygnały prądowe („ON”).

Przełącznik DIP (**S1** – bit 1) ustawia terminator magistrali systemowej.

Za pomocą przełącznika DIP (**S2**) można dokonać ustawień magistrali systemowej. Ustawienia przełącznika DIP (S2) mają priorytet przed parametrami P509, P514 i P515.



Fabrycznie wszystkie przełączniki DIP są ustawione w pozycji „0” („OFF”).

**Nr**
**Bit Przełącznik DIP (S1)**

Nr	Bit	Przełącznik DIP (S1)	0	1
3	2 <sup>2</sup>	<b>U/I A2</b> <sup>1)</sup> Napięcie/prąd	0	Wejście analogowe 2 w trybie napięciowym 0...10 V
			1	Wejście analogowe 2 w trybie prądowym 0/4...20 mA
2	2 <sup>1</sup>	<b>U/I A1</b> <sup>1)</sup> Napięcie/prąd	0	Wejście analogowe 1 w trybie napięciowym 0...10 V
			1	Wejście analogowe 1 w trybie prądowym 0/4...20 mA
1	2 <sup>0</sup>	<b>T-SYS</b> Terminator	0	Terminator (magistrala systemowa) wyłączony
			1	Terminator (magistrala systemowa) aktywny

1) Dostrajanie do sygnałów bezpiecznych w przypadku przerwania obwodu (2-10 V / 4-20 mA) odbywa się za pomocą parametrów P402 i P403.

**Nr**
**Bit Przełącznik DIP (S2)**

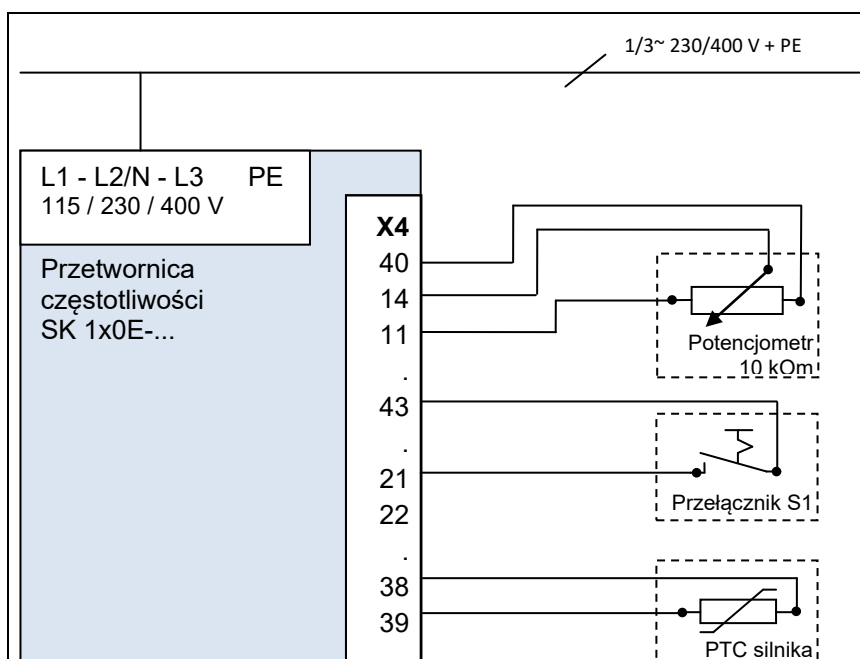
Nr	Bit	Przełącznik DIP (S2)	0	1	
3/2	2 <sup>0/1</sup>	<b>SYS-ADR 0/1</b> Magistrala systemowa Adres / szybkości transmisji	<b>SYS-ADR</b>		
			1	0	
			0	0	Wg P515 i 514 {32, 250 kbd}
			0	1	Adres 34, 250 kbd
			1	0	Adres 36, 250 kbd
1	2 <sup>2</sup>	<b>BUS-ON</b> Źródło słowa sterującego i wartość zadana	1	Adres 38, 250 kbd	
			0	Wg P509 i P510 [-01, -02]	
			1	Magistrala systemowa (→ P509=3 i P510=3)	

### 4.2.3 Przykłady uruchomienia

Wszystkie modele SK 1x0E można zasadniczo eksploatować w stanie z momentu dostawy. Ustawiane są parametry standardowego 4-biegunowego znormalizowanego silnika asynchronicznego o takiej samej mocy. Wejście PTC należy zewrzeć, jeżeli silnik nie jest wyposażony w termistor PTC. Jeżeli konieczny jest automatyczny rozruch „po włączeniu zasilania”, należy odpowiednio ustawić parametr (P428).

#### Minimalna konfiguracja

Przetwornica częstotliwości wyprowadza wszystkie potrzebne napięcia sterujące (24 VDC / 10 VDC).



Funkcja	Ustawienie
Wartość zadana	Zewnętrzny potencjometr 10 kΩ
Aktywacja	Zewnętrzny przełącznik S1

#### Minimalna konfiguracja z opcjami

Aby zapewnić całkowicie niezależną eksploatację (od przewodów sterujących itp.), konieczny jest przełącznik i potencjometr, np. adapter potencjometru SK CU4-POT. Dzięki temu tylko z jednym przewodem zasilającym (w zależności od wersji 1~ / 3~) można zagwarantować dostosowaną do potrzeb prędkość obrotową i sterowanie kierunkiem obrotów (📖 punkt 3.1.2 "Adapter potencjometru, SK CU4-POT").



## 5 Parametry

### OSTRZEŻENIE

#### Nieoczekiwany ruch

Doprowadzenie napięcia zasilającego może bezpośrednio lub pośrednio uruchomić urządzenie. Może to spowodować nieoczekiwany ruch napędu i podłączonej maszyny, co może prowadzić do poważnych lub śmiertelnych obrażeń i/lub szkód materialnych. Możliwe przyczyny nieoczekiwanych ruchów:

- Parametryzacja funkcji „Automatyczny rozruch”
  - Nieprawidłowa parametryzacja
  - Sterowanie urządzeniem za pomocą sygnału aktywacji przez nadrzędny sterownik (przez sygnały WE/WY lub sygnały magistrali)
  - Nieprawidłowe parametry silnika
  - Nieprawidłowe podłączenie enkodera
  - Zwolnienie mechanicznego hamulca zatrzymującego
  - Czynniki zewnętrzne, np. siła ciężkości lub energia kinetyczna działająca na napęd
  - W sieciach IT: błąd zasilania (zwarcie doziemne).
- W celu uniknięcia wynikających z tego zagrożeń należy zabezpieczyć napęd / mechanizm napędowy przed nieoczekiwanymi ruchami (blokada mechaniczna i/lub odsprężnienie, zabezpieczenie przed upadkiem itd.) Ponadto należy upewnić się, czy nikt nie znajduje się w strefie działania / zagrożenia urządzenia.

### OSTRZEŻENIE

#### Nieoczekiwany ruch spowodowany przez zmianę parametrów

Zmiany parametrów są aktywne natychmiast. W określonych warunkach nawet przy zatrzymanym napędzie mogą powstać niebezpieczne sytuacje. I tak np. takie funkcje jak **P428** „Automatyczny start” lub **P420** „Wejścia cyfrowe”, ustawienie „Zwolnienie hamulca” mogą uruchomić napęd i spowodować zagrożenie osób przez ruchome części.

Dlatego obowiązuje zasada:

- Zmiany ustawień parametrów należy wykonać tylko wtedy, gdy Przetwornica częstotliwości nie jest aktywny.
- Podczas parametryzacji należy podjąć działania zabezpieczające, które zapobiegą niezamierzonym ruchom napędu (np. obniżanie się mechanizmu podnoszenia). Nie wolno wchodzić do strefy zagrożenia urządzenia.

## OSTRZEŻENIE


### Nieoczekiwany ruch spowodowany przez nadmierne obciążenie

Na skutek przeciążenia napędu występuje ryzyko utknięcia silnika (= nagła utrata momentu obrotowego). Przeciążenie może np. spowodować niedowymiarowanie napędu lub wystąpienie nagłego obciążenia szczytowego. Nagłe obciążenia szczytowe mogą być pochodzenia mechanicznego (np. zakleszczenia), ale również mogą być spowodowane przez bardzo strome rampy przyspieszenia (P102, P103, P426).


Utknięcie silnika, zależnie od rodzaju zastosowania, może spowodować nieoczekiwane ruchy (np. upadek ładunków w mechanizmach podnoszenia).

Aby uniknąć ryzyka należy przestrzegać następujących zaleceń:

- W mechanizmach podnoszenia i w zastosowaniach, w których występują częste lub duże zmiany obciążenia, należy pozostawić parametr P219 w ustawieniu fabrycznym (100%).
- Napęd nie powinien być niedowymiarowany; należy przewidzieć wystarczające rezerwy przeciążeniowe.
- W razie potrzeby przewidzieć zabezpieczenie przed upadkiem (np. w mechanizmach podnoszenia) lub porównywalne działania ochronne.

Poniżej opisano ważne parametry urządzenia. Dostęp do parametrów odbywa się za pomocą narzędzi do parametryzacji (np. programu NORDCON lub panelu obsługi i panelu Parameterbox, patrz  punkt 3.1 "Opcjonalne moduły do obsługi i parametryzacji") i umożliwia optymalne dopasowanie urządzenia do zadania napędowego. Z różnego wyposażenia urządzeń wynikają różnice w zakresie parametrów.

Dostęp do parametrów jest możliwy tylko wtedy, gdy moduł sterujący urządzeniem jest aktywny.

W tym celu urządzenie jest wyposażone w zasilacz, który po doprowadzeniu napięcia zasilającego (patrz  punkt 2.3.2 "Podłączenie elektryczne modułu mocy") wytwarza konieczne napięcie sterujące 24 V DC.

Ustawienie poszczególnych funkcji w ograniczonym zakresie jest możliwe za pomocą przełączników DIP na urządzeniach. Aby dokonać dalszych ustawień, niezbędny jest dostęp do parametrów danego urządzenia. **Należy pamiętać, że konfiguracje sprzętowe (przełączniki DIP) mają pierwszeństwo przed konfiguracjami programowymi (parametryzacja).**

Każda przetwornica częstotliwości jest dostosowana fabrycznie do silnika NORD o takiej samej mocy. Wszystkie parametry można ustawiać „online”. Podczas pracy można przełączać się pomiędzy czterema zestawami parametrów. Za pomocą parametru systemowego **P003** można wpływać na zakres wyświetlanych parametrów.

W dalszej części opisano istotne parametry urządzenia. Objasnienia parametrów, które dotyczą np. opcji magistrali polowej lub funkcji specjalnych, znajdują się w dodatkowych instrukcjach.

## Informacja

### ParameterBox SK PAR-3H

Wersja oprogramowania panelu ParameterBox SK PAR-3H musi mieć co najmniej numer **4.4 R2**.

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

Grupa menu	Nr	Główna funkcja
Wyświetlanie wartości roboczej	(P0--)	Prezentacja parametrów i wartości roboczych
Parametry podstawowe	(P1--)	Podstawowe ustawienia urządzenia, np. zachowanie po włączeniu i wyłączeniu

Parametry silnika	(P2--)	Ustawienia elektryczne silnika (prąd silnika lub napięcie początkowe (napięcie rozruchowe))
PLC	(P3--)	Ustawienia wbudowanego sterownika PLC
Zaciski sterujące	(P4--)	Przypisanie funkcji dla wejść i wyjść
Parametry dodatkowe	(P5--)	Priorytetowe funkcje monitorowania i pozostałe parametry
Parametry informacyjne	(P7--)	Wyświetlanie wartości roboczych i komunikatów o stanie



## Informacja

### Ustawienia fabryczne P523

Za pomocą parametru **P523** można w każdej chwili przywrócić ustawienia fabryczne wszystkich parametrów. Funkcja ta jest przydatna np. podczas uruchamiania, gdy nie jest wiadomo, które parametry urządzenia zostały wcześniej zmienione i mogą wpływać w nieoczekiwany sposób na charakterystykę roboczą napędu.

Przywracanie ustawień fabrycznych (**P523**) dotyczy wszystkich parametrów. Oznacza to, że należy sprawdzić wszystkie parametry silnika lub ustawić je ponownie. Parametr **P523** zapewnia jednak możliwość wyłączenia podczas przywracania ustawień fabrycznych parametrów silnika i parametrów istotnych z punktu widzenia komunikacji w magistrali.

Zaleca się wcześniejsze zapisanie aktualnych ustawień urządzenia.

## 5.1 Przegląd parametrów

### Wyświetlanie wartości roboczej

<b>P000</b> Wyświetlanie	<b>P001</b> Wartość wyświetlana	<b>P002</b> Skalowanie
<b>P003</b> Kod systemowy		

### Parametry podstawowe

<b>P100</b> Zestaw parametrów	<b>P101</b> Kopiowanie param.	<b>P102</b> Czas rozruchu
<b>P103</b> Czas hamowania	<b>P104</b> Częstotl. minimalna	<b>P105</b> Częstotl. maksymalna
<b>P106</b> Wygładz. przebiegu	<b>P107</b> Czas reakcji hamulca	<b>P108</b> Tryb wyłączenia
<b>P109</b> Prąd hamowania DC	<b>P110</b> Czas hamowania DC	<b>P111</b> Ogr. momentu P
<b>P112</b> Ogr. prądu momentu	<b>P113</b> Częstotliwość Jog	<b>P114</b> Czas reakcji hamulca
<b>P120</b> Kontrola modułów		

### Parametry silnika

<b>P200</b> Lista silników	<b>P201</b> Częstotl. znamionowa	<b>P202</b> Prędkość znamionowa
<b>P203</b> Prąd znamionowy	<b>P204</b> Napięcie znamionowe	<b>P205</b> Moc znamionowa
<b>P206</b> Cos(fi)	<b>P207</b> Poł. gwiazda/trójkąt	<b>P208</b> Rezystancja stojana
<b>P209</b> Prąd jałowy	<b>P210</b> Wzm. statyczne	<b>P211</b> Wzm. dynamiczne
<b>P212</b> Kompensacja poślizgu	<b>P213</b> Ster. wektorem ISD	<b>P214</b> Oczekiwanie momentu
<b>P215</b> Wzmocn. mom. rozruch	<b>P216</b> Czas wzmocn. rozruch	<b>P217</b> Tłumienie oscylacji
<b>P218</b> Stopień modulacji	<b>P219</b> Aut. dopas. magnes.	<b>P220</b> Identyfikacja siln.
<b>P240</b> PEM - napięcie PMSM	<b>P241</b> Indukcyjność PMSM	<b>P243</b> Kąt relukt. IPMSM
<b>P244</b> Prąd szczytowy PMSM	<b>P245</b> Tłum. osc. PMSM VFC	<b>P246</b> Moment bezwł.
<b>P247</b> Częst. prz. VFC PMSM		

### Parametry regulacji

<b>P300</b> Tryb serwo	<b>P310</b> P - Regul. prędk.
<b>P311</b> I - Regul. prędk.	<b>P312</b> P - Regul. pr. mom.
<b>P314</b> Limit regul. pr. mom	<b>P313</b> I - Regul. pr. mom.
<b>P317</b> Limit regul. pr pola	<b>P315</b> P - Regul. pr. pola
<b>P318</b> P - Reg. osłab. pola	<b>P316</b> I - Regul. pr. pola
<b>P320</b> Limit reg. osł. pola	<b>P319</b> I - Reg. osłab. pola
<b>P330</b> Wykryw. poł.start. wirnika	<b>P350</b> Funkcjonalność PLC
<b>P351</b> Wybór wielk. PLC	
<b>P353</b> Status BUS via PLC	<b>P355</b> PLC wartość całkow.
<b>P356</b> PLC wartość long	
<b>P360</b> PLC wart. wyświetl.	<b>P370</b> PLC Status

### Zaciski sterujące

<b>P400</b> F. wejść w. zadan.	<b>P401</b> Tryb wej. analog.	<b>P402</b> Skalowanie: 0%
<b>P403</b> Skalowanie: 100%	<b>P404</b> Filtr we. analog.	<b>P410</b> Druga częst. minim.
<b>P411</b> Druga częst. maksym.	<b>P412</b> Nom. wart. pr. reg.	<b>P413</b> P - regulator PI
<b>P414</b> I - regulator PI	<b>P415</b> Ogr. reg. proces.	<b>P416</b> Płynne przejście PI
<b>P417</b> Offset wy. analog.	<b>P418</b> Funkcja wy. analog.	<b>P419</b> Standar. wy. analog
<b>P420</b> Wejścia cyfrowe	<b>P426</b> Czas zatr. awaryjn.	<b>P427</b> Zatr. wskutek błędu
<b>P428</b> Automatyczny start	<b>P434</b> Funkcja wy. cyfr.	<b>P435</b> Skalowanie w cyfr.
<b>P436</b> Histereza wy. cyfr.	<b>P460</b> Czas watchdog	<b>P464</b> Tryb stałych częst.
<b>P465</b> Tabela stał. częst.	<b>P466</b> Min. cz. reg. proc	<b>P475</b> Opóźnienie zał/wył
<b>P480</b> Funk. bitów wej.	<b>P481</b> Funk. bitów wy.	<b>P482</b> Skalowanie bitów wy.
<b>P483</b> Histereza bitów wy.		

### Parametry dodatkowe

<b>P501</b> Nazwa przemiennika	<b>P502</b> Wartość wiodąca	<b>P503</b> Wyjście w. wiodącej
<b>P504</b> Częst. kluczkowania	<b>P505</b> Abs. min. częstotl.	<b>P506</b> Automat. potw. błędu
<b>P509</b> Źródło słowa ster.	<b>P510</b> Źródło w. zadanych	<b>P511</b> Prędkość USS
<b>P512</b> Adres USS	<b>P513</b> Timeout	<b>P514</b> Prędkość CAN
<b>P515</b> Adres CAN	<b>P516</b> Przeskok cz. 1	<b>P517</b> Obszar przesk. 1
<b>P518</b> Przeskok cz. 2	<b>P519</b> Obszar przesk. 2	<b>P520</b> Lotny start
<b>P521</b> Czulość lotn. startu	<b>P522</b> Offset lotn. startu	<b>P523</b> Ustawienia fabryczne
<b>P525</b> Kontr. obciąż. max	<b>P526</b> Kontr. obciąż. min	<b>P527</b> Kontr. obciąż. częst
<b>P528</b> Kontr. obciąż. opóźn	<b>P529</b> Tryb kontroli obc.	<b>P533</b> Wsp. I <sup>2</sup> t
<b>P534</b> Ogranicz. prądu mom	<b>P535</b> I <sup>2</sup> t silnika	<b>P536</b> Ograniczenie prądu
<b>P537</b> Wyłączenie chwilowe	<b>P539</b> Kontrola nap. wyj.	<b>P540</b> Kierunek obrotów
<b>P541</b> Ustaw. przekaźników	<b>P542</b> Ustaw. wy. analog.	<b>P543</b> Bus wart. bież.
<b>P546</b> F. wart. zad. Bus	<b>P549</b> Funkcja PotBox	
<b>P552</b> Cykl CAN Master	<b>P553</b> Wartość zad. PLC	<b>P555</b> Ogranicz. choppera
<b>P556</b> Rezystor hamowania	<b>P557</b> Moc rezystora ham.	<b>P558</b> Czas magnetyzacji
<b>P559</b> Zasilanie DC po zat.	<b>P560</b> Tryb zapisu param.	

### Parametry informacyjne

<b>P700</b> Akt. stan pracy	<b>P701</b> Poprzedni błąd	<b>P702</b> Częstotl. poprz błąd
<b>P703</b> Prąd poprz błąd	<b>P704</b> Napięcie poprz błąd	<b>P705</b> Nap. DC poprz błąd
<b>P706</b> Zestaw par. poprz bł	<b>P707</b> Wersja software	<b>P708</b> Stan we cyfrowych
<b>P709</b> Napięcie wej. an.	<b>P710</b> Napięcie wy. analog.	<b>P711</b> Stan przekaźników
<b>P714</b> Okres gotowości	<b>P715</b> Okres pracy	<b>P716</b> Bieżąca częstotl.
<b>P717</b> Bieżąca prędkość	<b>P718</b> Bieżąca częst zadana	<b>P719</b> Bieżąca wart. prądu
<b>P720</b> Bieżący prąd momentu	<b>P721</b> Bieżący prąd pola	<b>P722</b> Bieżąca wart. nap.
<b>P723</b> Napięcie -d	<b>P724</b> Napięcie -q	<b>P725</b> Bieżący cos(fi)
<b>P726</b> Moc pozorna	<b>P727</b> Moc mechaniczna	<b>P728</b> Napięcie wejściowe
<b>P729</b> Moment	<b>P730</b> Pole	<b>P731</b> Zestaw parametrów
<b>P732</b> Prąd fazy U	<b>P733</b> Prąd fazy V	<b>P734</b> Prąd fazy W
<b>P735</b> Prędkość enkodera	<b>P736</b> Napięcie stopnia DC	<b>P737</b> Obciążenie rezystora
<b>P738</b> Obciążenie silnika	<b>P739</b> Temp. radiatora	<b>P740</b> Dane wej. bus
<b>P741</b> Dane wy. bus	<b>P742</b> Wersja bazy danych	<b>P743</b> Typ przemiennika
<b>P744</b> Konfiguracja		<b>P746</b> Stan rozszerzeń
<b>P747</b> Zakres nap zasilania	<b>P748</b> Status CANopen	<b>P749</b> Status przeł. DIP
<b>P750</b> Stat. przec. prąd	<b>P751</b> Stat. przekr napięc.	<b>P752</b> Stat. bł. zasilania
<b>P753</b> Stat. przekr. temp.	<b>P754</b> Stat. bł. parametr.	<b>P755</b> Stat. bł. systemowych
<b>P756</b> Stat. timeout	<b>P757</b> Stat. bł. zdef.	<b>P760</b> Prąd wejściowy
<b>P780</b> ID urządzenia	<b>P799</b> Czas wyst. błędów	

## Lista parametrów - Funkcje przetwornicy (wybór)

Parametr	Opis	Ustawienie fabryczne	Ustawienia / funkcje (wybór)
P102 Czas rozruchu	Czas rozruchu (rampa rozruchu) jest to czas liniowego narastania częstotliwości od 0 Hz do ustawionej częstotliwości maksymalnej (P105).	[2.00]	Uwaga: Unikać wartości < 0,1
P103 Czas hamowania	Czas hamowania (rampa hamowania) jest to czas liniowego zmniejszania częstotliwości od ustawionej częstotliwości maksymalnej (P105) do wartości 0 Hz.	[2.00]	Uwaga: Unikać wartości < 0,1
P104 Częstotliwość minimalna	Częstotliwość minimalna jest to częstotliwość podawana przez przetwornicę częstotliwości po jej włączeniu, gdy nie ustawiono żadnej dodatkowej wartości zadanej.	[0]	
P105 Częstotliwość maksymalna	Jest to częstotliwość generowana przez przetwornicę częstotliwości po jej włączeniu, gdy jest ustawiona wartość maksymalna.	[50]	
P200 Lista silników	Dla 4-biegunowego silnika NORD możliwe jest wywołanie wstępnie ustawionych parametrów silnika.	[0]	Wybrać odpowiednią moc silnika
P201 – P208 Parametry silnika	Jeżeli nie używa się 4-biegunowego silnika NORD, należy wprowadzić parametry silnika zgodnie z tabliczką znamionową.	[xxx]	Dane zgodne z tabliczką znamionową
P220 Identyfikacja parametrów	Za pomocą tego parametru przetwornica częstotliwości automatycznie określa parametry silnika.	[0]	01 = tylko rezystancja stojana 02 = identyfikacja silnika:
P400 Funkcja wejść wartości zadanych	Definicja funkcji różnych wejść wartości zadanych <i>Wybór wejścia:</i> AIN1 (P400, [-01]) AIN2 (P400, [-02])	[xxx]	00 = brak funkcji 01 = częstotliwość zadana
P420 Funkcja wejść cyfrowych	Definicja funkcji wejść cyfrowych <i>Wybór wejścia:</i> DIN 1 (P420, [-01]) DIN 2 (P420, [-02]) DIN 3 (P420, [-03])	[xxx]	00 = brak funkcji 01 = uruchomienie w prawo 02 = uruchomienie w lewo 04 = stała częstotliwość 1 05 = stała częstotliwość 2
P428 Automatyczny rozruch	Aktywacja przetwornicy „po włączeniu zasilania”	[0]	0= wył. (aktywacja za pomocą zbocza) 1= wł. (aktywacja przy wysokim poziomie) <b>Uwaga:</b> wejście cyfrowe musi być zaprogramowane i ustawione na aktywację!
P465 Tablica stałych częstotliwości	Definicja stałych częstotliwości <i>Wybór:</i> Stała częstotliwość 1 (P465, [-01]) Stała częstotliwość 2 (P465, [-02])	[xxx]	
P509 Źródło słowa sterującego	Wybór interfejsu, przez który można sterować przetwornicą częstotliwości.	[0]	00 = zaciski sterujące lub klawiatura 01 = tylko zaciski sterujące 03 = magistrala systemowa
P523 Ustawienia fabryczne	Powrót przetwornicy częstotliwości do ustawień fabrycznych	[0]	00 = bez zmian 01 = ładowanie ustawień fabrycznych

## Lista parametrów - Informacje o przetwornicy (wybór)

Parametr	Opis	Ustawienia / funkcje (wybór)
P700 Aktualny stan pracy	Wyświetlanie komunikatów o aktualnym stanie pracy przetwornicy częstotliwości, jak np. zakłócenia, ostrzeżenia lub przyczyna blokady włączenia. <i>Wybór:</i> Aktualne zakłócenie (P700, [-01]) Aktualne ostrzeżenie (P700, [-02]) Przyczyna blokady włączenia (P700, [-03])	Grupa błędów: 1 / 2 = przekroczenie temperatury przetwornicy / silnika 3 / 4 = błąd przeciążenia prądowego 5 = błąd napięciowy 16 = nadzorowanie faz silnika 19... = błąd przy identyfikacji parametrów
P701 Ostatni błąd	Wyświetlanie ostatnich 5 zakłóceń przetwornicy częstotliwości. <i>Wybór:</i> Ostatnie zakłócenie (P701, [-01]) Przedostatnie zakłócenie (P701, [-02])	Patrz P700
P707 Wersja oprogramowania	Wyświetlanie wersji / wydania oprogramowania sprzętowego przetwornicy <i>Wybór:</i> Wersja oprogramowania (P707, [-01]) Wydanie (P707, [-02])	
P708 Stan wejścia cyfrowego	Wyświetla stan wejść cyfrowych.	Bit 0 = DIN 1 Bit 1 = DIN 2 ...
P709 Napięcie wejścia analogowego	Wyświetla zmierzoną wartość wejścia analogowego. <i>Wybór wejścia:</i> AIN1 (P400, [-01]) AIN2 (P400, [-02])	
P719 Aktualny prąd	Wyświetla aktualny prąd wyjściowy.	
P740 Dane procesu Bus In	Wyświetla aktualne słowo sterujące i wartości zadane	[-01] = słowo sterujące (źródło P509) [-02...-04] wartość zadana 1...3 (źródło P510[-01]) [-11...-13] wartość zadana 1...3 (źródło P510[-02])
P749 Stan przełączników DIP	Wyświetla aktualne ustawienie przełączników DIP (S1).	Bit 0 = przełącznik DIP 1 Bit 1 = przełącznik DIP 2 ...

## 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, „Brak gotowości” → (P700 [-03])**

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 → (P700 [-02])**

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 → (P700 [-01])**

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 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

Panel SimpleBox wyświetla błąd z numerem poprzedzonym literą „E”. Ponadto można wyświetlić aktualny błąd w elemencie tablicy [-01] parametru (P700). Ostatnie komunikaty o błędach są zapisywane w parametrze (P701). Dalsze informacje dotyczące stanu urządzenia w momencie wystąpienia błędu są zawarte w parametrach (P702) do (P706) / (P799).

Gdy przyczyna błędu już nie występuje, symbol błędu wyświetlany na panelu SimpleBox zaczyna migać i można potwierdzić błąd za pomocą przycisku Enter.

Natomiast 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 elemencie tablicy [-02] parametru (P700) można w każdej chwili szczegółowo wyświetlić aktualny komunikat ostrzegawczy.

Za pomocą panelu SimpleBox nie można wyświetlić przyczyny blokady włączenia.

### Wyświetlacz ParameterBox

Na panelu ParameterBox są wyświetlane komunikaty w formie tekstowej.

## 6.2 Diody diagnostyczne LED na urządzeniu

Urządzenie generuje komunikaty o stanie pracy. Komunikaty te (ostrzeżenia, usterki, stany elementów przełączanych, dane pomiarowe) mogą zostać wyświetlone za pomocą narzędzi do parametryzacji (📖 punkt 3.1 "Opcjonalne moduły do obsługi i parametryzacji ") (grupa parametrów P7xx).

W ograniczonym zakresie komunikaty są również przedstawiane za pomocą diod diagnostycznych i diod stanu.

### Diody diagnostyczne LED


LED			Stan sygnału <sup>1)</sup>		Znaczenie
Nazwa	Kolor	Opis			
DS	czerwony / zielony	Stan urządzenia	zgaszona		Urządzenie nie jest gotowe do pracy • brak napięcia sterującego
			zielona zapalona		Urządzenie jest gotowe do pracy
			zielona miga	0,5 Hz	Urządzenie jest gotowe do włączenia
				4 Hz	Urządzenie jest w stanie blokady włączenia
			czerwona / zielona na przemian	4 Hz	Ostrzeżenie
				1..25 Hz	Stopień przeciążenia włączonego urządzenia
			zielona zapalona + czerwona miga		Urządzenie nie jest gotowe do pracy
czerwona miga		Błąd, częstotliwość migania odpowiada numerowi błędu			
ASi	czerwony / zielony	Stan AS-i			Informacje szczegółowe (📖 <a href="#">BU 0180</a> )

1) Stan sygnału = kolor diody LED + częstotliwość migania (częstotliwość włączania na sekundę), przykład „czerwona miga, 2 Hz” = czerwona dioda LED włącza się i wyłącza 2 x na sekundę

## 6.3 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. <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>
	1.1	<b>Przekroczenie temp. wewnętrznej przetwornicy</b> „Przekroczenie temperatury wewnętrznej przetwornicy” (wnętrze przetwornicy)	
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>
	2.2	<b>Przekroczenie temp. zewn. rez. ham.</b> „Przekroczenie temperatury zewnętrznego rezystora hamowania”  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	3.0	<b>Przeciążenie prądowe, ograniczenie I<sup>2</sup>t</b>	Przetwornica: 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>
	3.1	<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>

	3.2	<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>
	3.3	<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	4.0	<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 małoomowy rezystor hamowania</li> </ul> <p><b>→ P537 nie wyłączać!</b> <b>Wystąpienie błędu może spowodować znaczne zmniejszenie trwałości, a także zniszczenie urządzenia.</b></p>
	4.1	<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>Przechr. nap. DC</b>	Zbyt wysokie napięcie obwodu pośredniego <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 wyłączenia awaryjnego (P426)</li> <li>Fluktuacje prędkości obrotowej (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>Przechr. nap. sieci</b>	Napięcie zasilające jest zbyt wysokie <ul style="list-style-type: none"> <li>Patrz dane techniczne ( <a href="#">BU 0180</a>)</li> </ul>
E006	---	<b>Zarezerwowane</b>	
E007	7.0	<b>Błąd fazy sieci</b>	Błąd podłączenia zasilania <ul style="list-style-type: none"> <li>Jedna faza zasilania nie jest podłączona</li> <li>Sieć jest niesymetryczna</li> </ul>
	7.1	<b>Błąd fazy nap. DC</b>	Zbyt niskie napięcie obwodu pośredniego <ul style="list-style-type: none"> <li>Jedna faza zasilania nie jest podłączona</li> <li>Krótkotrwałe zbyt duże obciążenie</li> </ul>

E008	8.0	<b>Utrata parametru</b> (EEPROM - przekroczona wartość maksymalna)	Błąd danych w pamięci EEPROM <ul style="list-style-type: none"> <li>Wersja oprogramowania zapisanego zestawu danych nie jest kompatybilna z wersją oprogramowania przetwornicy częstotliwości.</li> </ul> <b>UWAGA:</b> <u>Błędne parametry</u> zostaną automatycznie ponownie załadowane (ustawienie fabryczne). <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>Zarezerwowane</b>	
	8.3	<b>Błąd EEPROM KSE</b> (Nieprawidłowo rozpoznany wewnętrzny moduł rozszerzeń (wyposażenie KSE))	Nieprawidłowo rozpoznana konfiguracja przetwornicy częstotliwości. <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)	
	8.7	<b>Niejednakowa kopia EEPR</b>	
E009	---	<b>Zarezerwowane</b>	
E010	10.0	<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 fizyczne 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>
	10.2	<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 fizyczne połączenie magistralowe.</li> <li>Sprawdzić przebieg programu protokołu magistrali.</li> <li>Sprawdzić urządzenie główne magistrali.</li> <li>PLC znajduje się w stanie „STOP” lub „BŁĄD”.</li> </ul>
	10.4	<b>Opcja błędu inicjalizacji</b>	Błąd inicjalizacji modułu magistrali <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić zasilanie modułu magistrali.</li> <li>Nieprawidłowe ustawienie przełączników DIP podłączonego modułu rozszerzeń WE/WY</li> </ul>
	10.1	<b>Opcja błędu systemowego</b>	Błąd systemowy modułu magistrali <ul style="list-style-type: none"> <li>Informacje szczegółowe znajdują się w dodatkowej instrukcji obsługi magistrali.</li> </ul> <b>Rozszerzenie WE/WY:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nieprawidłowy pomiar napięcia wejściowego lub niezdefiniowane doprowadzenie napięcia wyjściowego na skutek błędu w wytwarzaniu napięcia referencyjnego</li> <li>Zwarcie na wyjściu analogowym</li> </ul>
	10.3		
	10.5		
	10.6		
	10.7		
	10.9	<b>Brak modułu / P120</b>	Brak modułu wpisanego w parametrze P120. <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić przyłącza</li> </ul>

## 6 Komunikaty o stanie pracy

E011	11.0	<b>Wewnętrzny moduł rozszerzeń</b>	<p>Błąd przetwornika analogowo-cyfrowego</p> <p>Uszkodzony wewnętrzny moduł rozszerzeń (wewnętrzna szyna danych) lub zakłócony przez emisję radiową (EMC).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić przyłącza 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 nie pojawił się impuls 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 silnika</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 generatora</b> <i>„Wartość graniczna wyłączenia w trybie generatorowym”</i>	<p>Osiągnięto wartość graniczną wyłączenia w trybie generatorowym (P534 [-02]).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejszyć obciążenie silnika</li> <li>• Zwiększyć wartość w parametrze (P534 [-02]).</li> </ul>
	12.3	<b>Wartość graniczna momentu obrotowego</b>	<p>Wyłączenie z powodu wartości granicznej potencjometru lub źródła wartości zadanych. P400 = 12</p>
	12.4	<b>Ograniczenie prądowe</b>	<p>Wyłączenie z powodu wartości granicznej potencjometru lub źródła wartości zadanych. P400 = 14</p>
	12.5	<b>Limit obciążenia</b>	<p>Wyłączenie z powodu nieosiągnięcia lub przekroczenia 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 odchylenia 0% (P402) przy ustawieniu (P401) „0-10 V z wyłączeniem w przypadku błędu 1” lub „...2”</p>
	12.9	<b>Maks. - wej. anal.</b>	<p>Wyłączenie z powodu nieosiągnięcia wartości odchylenia 100% (P403) przy ustawieniu (P401) „0-10 V z wyłączeniem w przypadku błędu 1” lub „...2”</p>
E013	13.2	<b>Monitorowanie wyłączenia</b>	<p>Zadziałało monitorowanie wyłączenia w przypadku błędu opóźnienia, silnik nie nadąża za wartością zadaną.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić parametry silnika P201-P209! (ważne dla regulatora prądu)</li> <li>• Sprawdzić układ połączeń 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>

E015	---	Zarezerwowane	
E016	16.0	<b>Błąd fazy silnika</b>	Jedna faza silnika nie jest podłączona. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić P539</li> <li>• Sprawdzić podłączenie silnika</li> </ul>
	16.1	<b>Monitor. prądu magnes.</b> „Monitorowanie prądu magnesującego”	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>
E019	19.0	<b>Ident. parametrów</b> „Identyfikacja parametrów”	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	<b>Nieprawidłowy układ gwiazda/trójkąt</b> „Nieprawidłowy układ połączeń silnika gwiazda/trójkąt”	
E020	20.0	Zarezerwowane	<p>Błąd systemowy podczas wykonywania programu, wywołany przez zakłócenia elektromagnetyczne EMC.</p> <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	<b>Watchdog</b>	
	20.2	<b>Przepelnienie stosu</b>	
	20.3	<b>Niedopelnienie stosu</b>	
	20.4	<b>Niezdefiniowany kod operacji</b>	
	20.5	<b>Zabezpieczona instr.</b> „Zabezpieczona instrukcja”	
	20.6	<b>Niedozwolone słowo dostępu</b>	
	20.7	<b>Niedozwolona instr. dostępu</b> „Niedozwolona instrukcja dostępu”	
	20.8	<b>Błąd pamięci prog.</b> „Błąd pamięci programu” (Błąd EEPROM)	
	20.9	<b>Pamięć dwuportowa RAM</b>	
	21.0	<b>Błąd NMI</b> (nieużywany przez sprzęt)	
	21.1	<b>Błąd PLL</b>	
	21.2	<b>Błąd ADU „Przepelnienie”</b>	
	21.3	<b>Błąd PMI „Błąd dostępu”</b>	
21.4	<b>Przepelnienie stosu użytkownika</b>		
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	Przyczyna <ul style="list-style-type: none"> <li>• Środek zaradczy</li> </ul>
Grupa	Szczegóły w P700 [-02]	Opis tekstowy na panelu ParameterBox	
C001	1.0	<b>Przechr. 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>Przechr. temp. 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>Przechr. limitu I<sup>2</sup>t</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>Przechr. temp. rezyst.</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: Przetwornica: 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: Wyłączenie impulsowe jest aktywne Osiągnięto wartość graniczną aktywacji wyłączenia impulsowego (P537) (możliwe tylko, 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> <li>Wyłączyć 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 silnika</b> „Wartość graniczna wyłączenia w trybie silnikowym”	Ostrzeżenie: Przekroczono 80% wartości granicznej wyłączenia 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 generatora</b> „Wartość graniczna wyłączenia w trybie generatorowym”	Ostrzeżenie: Osiągnięto 80% wartości granicznej wyłączenia 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>
	12.3	<b>Wartość graniczna momentu obrotowego</b>	Ostrzeżenie: Osiągnięto 80% ograniczenia potencjometru lub źródła wartości zadanej. P400 = 12
	12.4	<b>Ograniczenie prądowe</b>	Ostrzeżenie: Osiągnięto 80% ograniczenia potencjometru lub źródła wartości zadanej. P400 = 14
	12.5	<b>Limit obciążenia</b>	Ostrzeżenie z powodu nieosiągnięcia lub przekroczenia 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	Przyczyna
Grupa	Szczegóły w P700 [-03]	Opis tekstowy na panelu ParameterBox	<ul style="list-style-type: none"> <li>Środek zaradczy</li> </ul>
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>
	0.5	<b>Aktywacja podczas uruchamiania</b>	Sygnał 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. <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>
	0.6 – 0.7	<b>Zarezerwowane</b>	Komunikat informacyjny dla PLC → patrz dodatkowa instrukcja
	0.8	<b>Blokada obr. w prawo</b>	Blokada włączenia z wyłączeniem prostownika aktywowana przez:
	0.9	<b>Blokada obr. w lewo</b>	P540 lub przez „Blokada obr. w prawo” (P420 = 31, 73) lub „Blokada obr. w lewo” (P420 = 32, 74), Przetwornica częstotliwości przełącza się w stan „Gotowa do włączenia”.
	I006 <sup>1)</sup>	6.0	<b>Błąd ładowania</b>
I011	11.0	<b>Zatrzymanie analogowe</b>	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> . Ma to miejsce również wtedy, gdy odpowiednie wejście analogowe jest ustawione na „0” („Brak funkcji”). <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić przyłącze</li> </ul>

 1) Oznaczenie stanu pracy (komunikatu) na panelu *ParameterBox* lub na wirtualnym panelu obsługi programu NORD CON: „Nie gotowy”

## 6.4 Najczęściej zadawane pytania dotyczące zakłóceń w pracy

Usterka	Możliwa przyczyna	Środek zaradczy
Urządzenie nie uruchamia się (wszystkie diody LED zgaszone)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brak lub nieprawidłowe napięcie zasilające</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić przyłącza, przewody doprowadzające</li> <li>Sprawdzić przełączniki / bezpieczniki</li> </ul>
Urządzenie nie reaguje na aktywację	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementy obsługowe nie są podłączone</li> <li>Źródło słowa sterującego nie jest ustawione prawidłowo</li> <li>Sygnały aktywacji prawy i lewy występują równolegle</li> <li>Sygnał aktywacji występuje, zanim przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy (urządzenie oczekuje na zbocze 0 → 1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ponownie ustawić aktywację</li> <li>W razie potrzeby przestawić <b>P428</b>: „0” = urządzenie oczekuje na aktywację zbocza 0→1 / „1” = urządzenie reaguje na „Poziom” → <b>Niebezpieczeństwo: Napęd może samoczynnie uruchomić się!</b></li> <li>Sprawdzić przyłącza sterujące</li> <li>Sprawdzić <b>P509</b></li> </ul>
Silnik nie uruchamia się mimo aktywacji	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kabel silnika nie jest podłączony</li> <li>Hamulec nie zwalnia się</li> <li>Nie określono wartości zadanej</li> <li>Źródło wartości zadanej nie jest ustawione prawidłowo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić przyłącza, przewody doprowadzające</li> <li>Sprawdzić elementy obsługowe</li> <li>Sprawdzić <b>P510</b></li> </ul>
Urządzenie wyłącza się przy zwiększonym obciążeniu (zwiększenie mechanicznego obciążenia / prędkości obrotowej) bez komunikatu o błędzie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brak jednej fazy zasilania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić przyłącza, przewody doprowadzające</li> <li>Sprawdzić przełączniki / bezpieczniki</li> </ul>
Silnik obraca się w nieprawidłowym kierunku	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kabel silnika: zamienione zaciski U-V-W</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kabel silnika: zamienić 2 fazy</li> <li>Alternatywnie:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić kolejność faz silnika (<b>P583</b>)</li> <li>Zamienić funkcje Obrotu prawe / lewe (<b>P420</b>)</li> <li>Zamienić słowo sterujące bit 11/12 (podczas sterowania magistralą)</li> </ul> </li> </ul>
Silnik nie osiąga żądanej prędkości obrotowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zbyt niska maksymalna częstotliwość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić <b>P105</b></li> </ul>

<p>Prędkość obrotowa silnika nie odpowiada wartości zadanej</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funkcja wejścia analogowego ustawiona na „Dodawanie częstotliwości” i występuje inna wartość zadana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić <b>P400</b></li> <li>• Sprawdzić <b>P420</b>, aktywne stałe częstotliwości</li> <li>• Sprawdzić wartości zadane magistrali</li> <li>• Sprawdzić <b>P104 / P105</b> „Częstotliwość min./maks.”</li> <li>• Sprawdzić <b>P113</b> „Częstotliwość Jog”</li> </ul>
<p>Błąd komunikacji (sporadyczny) między przetwornicą częstotliwości i modułami opcjonalnymi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminatory magistrali systemowej nie są prawidłowo ustawione</li> <li>• Nieprawidłowe połączenie przyłączy</li> <li>• Zakłócenia w przewodzie magistrali systemowej</li> <li>• Przekroczona maksymalna długość magistrali systemowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tylko 1. i ostatnie urządzenie: Ustawić przełącznik DIP terminatora</li> <li>• Sprawdzić przyłącza</li> <li>• Podłączyć GND wszystkich przetwornic częstotliwości znajdujących się na magistrali systemowej</li> <li>• Przestrzegać przepisów dotyczących układania przewodów (układać oddzielnie przewody sygnałowe lub sterujące od przewodów zasilających lub silnikowych)</li> <li>• Sprawdzić długości kabli (magistrali systemowej)</li> </ul>

Tabela 6: Najczęściej zadawane pytania dotyczące zakłóceń w pracy

## 7 Dane techniczne

### 7.1 Dane ogólne przetwornicy częstotliwości

Funkcja	Specyfikacja
Częstotliwość wyjściowa	0,0 ... 400,0 Hz
Częstotliwość impulsowania	3,0 ... 16,0 kHz, ustawienie fabryczne = 6 kHz Redukcja mocy > 8 kHz dla urządzenia 115 / 230 V, > 6 kHz dla urządzenia 400 V
Typ. przeciążalność	150% dla 60 s, 200% dla 3,5 s
Sprawność	> 95%, zależnie od wielkości
Rezystancja izolacji	> 10 MΩ
Temperatura robocza / otoczenia	-25°C ... +40°C, szczegółowe informacje (m.in. wartości UL) dotyczące poszczególnych typów urządzeń i trybów pracy, patrz (📖 <a href="#">BU 0180</a> ) ATEX: -20...+40°C (rozdział 2.4)
Temperatura przechowywania i transportu	-25°C ... +60/70°C
Magazynowanie długotrwałe	(rozdział 9)
Stopień ochrony	IP55, opcjonalnie IP66 (rozdział 1.6) NEMA1, wyższe klasy NEMA na zamówienie
Maks. wysokość instalacji npm	do 1000 m bez redukcji mocy  1000...2000 m: redukcja mocy 1% / 100 m, kategoria przepięciowa 3  2000...4000 m: redukcja mocy 1% / 100 m, kategoria przepięciowa 2, wymagana zewnętrzna ochrona przepięciowa na wejściu zasilania
Warunki otoczenia	<i>Transport (IEC 60721-3-2):</i> klasa mechaniczna: 2M2 <i>Eksplatacja (IEC 60721-3-3):</i> klasa mechaniczna: 3M7 klasa klimatyczna 3K3 (IP55) 3K4 (IP66)
Ochrona środowiska	<i>Funkcja oszczędzania energii</i> (📖 <a href="#">BU 0180</a> ), patrz P219 <i>EMC</i> (📖 <a href="#">BU 0180</a> ) <i>RoHS</i> (rozdział 1.4)
Zabezpieczenia przed	Przegrzaniem przetwornicy częstotliwości Zwarcie, zwarcie doziemnym, przeciążeniem, pracą bez obciążenia Zbyt wysokim i zbyt niskim napięciem
Kontrola temperatury silnika	I <sup>2</sup> t silnika, PTC / bimetal
Regulacja i sterowanie	Bezczujnikowe sterowanie wektorem prądu (ISD), liniowa charakterystyka U/f, VFC pętla otw., CFC open-loop
Czas oczekiwania między dwoma załączeniami	60 s dla wszystkich urządzeń, w normalnym trybie pracy
Interfejsy	<i>Standard</i> RS485 (USS) (tylko dla modułów do parametryzacji) RS232 (pojedyncze urządzenie podrzędne) Magistrala systemowa <i>Opcja</i> Wbudowany interfejs AS-i (📖 <a href="#">BU 0180</a> ) Różne moduły magistralowe (📖 <a href="#">BU 0180</a> )
Izolacja galwaniczna	Zaciski sterujące
Zaciski przyłączeniowe, podłączenie elektryczne	<i>Moduł mocy</i> (rozdział 2.3.2) <i>Moduł sterujący</i> (rozdział 2.3.3)

## **8 Informacje dodatkowe**

Szczegółowe informacje dotyczące eksploatacji przetwornicy częstotliwości, jak np.

- EMC
- Obniżenie wartości znamionowych
- Normowanie wartości zadanych/rzeczywistych

są podane w głównej instrukcji przetwornicy częstotliwości.

## 9 Zalecenia dotyczące konserwacji i serwisu

### 9.1 Wskazówki dotyczące konserwacji

W przypadku prawidłowej eksploatacji przetwornicy częstotliwości NORD *nie wymagają konserwacji* (patrz rozdział 7 "Dane techniczne").

#### 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 nieznany:*

- 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).

---

#### **i** Informacja

#### Akcesoria

Warunki dotyczące **magazynowania długotrwałego** odnoszą się także do akcesoriów, jak np. moduły zasilaczy 24 V (SK xU4-24V-..., SK TU4-POT-...) i elektroniczny prostownik hamowania (SK CU4-MBR).

---

### 9.2 Zalecenia dotyczące serwisu

Nasz dział wsparcia technicznego udziela informacji technicznych.

W przypadku kontaktu z przedstawicielem naszego działu wsparcia technicznego należy podać dokładny typ urządzenia (tabliczka znamionowa/wyświetlacz) wraz z akcesoriami i modułami opcjonalnymi, 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  
D-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

Odnosić 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.

#### Informacja

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

#### Kontakty (telefon)

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

### A

Adres .....71

ATEX .....13, 17, 33

Moduły opcjonalne ATEX.....34

ATEX

Strefa 22 ATEX, kat. 3D.....33

ATEX

Strefa 22 ATEX, kat. 3D.....39

### C

Czoper hamowania.....25

### D

Dane techniczne ..... 22, 30, 68, 70

Dane techniczne

Przetwornica częstotliwości .....68

Diody LED.....56, 57

Doposażenie urządzenia .....23

Dyrektywa EMC.....29

### E

EAC Ex ..... 13, 17, 33, 39

Certyfikat .....40

### G

Grupa menu.....50

### H

Hamowanie dynamiczne .....25

### I

Internet.....71

### K

Kodowanie typów ..... 18

Komunikaty .....56, 57

Komunikaty o błędach .....56, 57

Komunikaty ostrzegawcze.....63

Konserwacja .....70

Kontakt.....71

### M

Magazynowanie ..... 70

Montaż

SK 1x0E ..... 22

### N

Najczęściej zadawane pytania

Zakłócenia w pracy..... 66

Naprawa..... 71

### O

Obniżenie wartości znamionowych..... 22

Obsługa..... 41

Opcjonalne moduły do parametryzacji41, 50, 57

Opcjonalne moduły obsługowe ..... 41, 50, 57

Ostrzeżenia ..... 56, 57, 63

### P

Parametry silnika ..... 45

Podłączenie modułu sterującego ..... 30

Prądy sumaryczne ..... 31

Przekroczenie napięcia..... 59

Przełącznik DIP..... 47

Przyłącze sterujące..... 30

### R

Rezystor hamowania ..... 25

### S

Serwis ..... 71

SK BRE4-..... 26, 27

SK BREW4- ..... 26, 27

SK BRI4- ..... 25, 27

SK BRW4-..... 26

SK CU4-POT ..... 43

Stan pracy ..... 56, 57

Stopień ochrony IP..... 20

### T

Tabliczka znamionowa..... 18, 45



---

<b>U</b>		Wysokość instalacji.....	68
Ustawienie fabryczne .....	45	Wyświetlanie .....	41
Utrata parametru .....	60		
<b>W</b>		<b>Z</b>	
Wentylacja .....	22	Zaciski sterujące .....	32
Właściwości .....	9	Zakłócenia.....	56, 57
Wsparcie.....	71	Załączenia.....	68
Wyłączenie spowodowane zbyt wysokim napięciem .....	25	Zalecenia dotyczące okablowania .....	28





**NORD DRIVESYSTEMS Group**

**Headquarters and Technology Centre**  
in Bargteheide, close to Hamburg

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

**Mechanical products**  
parallel shaft, helical gear, bevel gear and worm gear units

**Electrical products**  
IE2/IE3/IE4 motors

**Electronic products**  
centralised and decentralised frequency inverters,  
motor starters and field distribution systems

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

**Subsidiaries and sales partners**  
**in 98 countries on 5 continents**  
provide local stocks, assembly, production,  
technical support and customer service

**More than 4,000 employees throughout the world**  
create customer oriented solutions

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

**Headquarters:**

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

Getriebebau-Nord-Straße 1  
22941 Bargteheide, Germany

T: +49 (0) 4532 / 289-0

F: +49 (0) 4532 / 289-22 53

[info@nord.com](mailto:info@nord.com), [www.nord.com](http://www.nord.com)

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**

