

INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



EAC Ex

BU 0200 – pl

NORDAC® FLEX (SK 200E ... SK 235E)

Instrukcja obsługi przetwornicy częstotliwości


DRIVESYSTEMS

Dokumentacja

Tytuł:	BU 0200
Nr zamówienia:	6072013
Seria:	SK 200E
Serie urządzeń:	SK 200E, SK 210E, SK 220E, SK 230E, SK 205E, SK 215E, SK 225E, SK 235E
Typy urządzeń:	SK 2xxE-250-112-O ... SK 2xxE-750-112-O 0,25 – 0,75 kW, 1~100-120 V, Out: 230 V
	SK 2xxE-250-123-A ... SK 2xxE-111-123-A 0,25 – 1,1 kW, 1~200-240 V
	SK 2xxE-250-323-A ... SK 2xxE-112-323-A 0,25 – 11,0 kW, 3~200-240 V ¹⁾
	SK 2xxE-550-340-A ... SK 2xxE-222-340-A 0,55 – 22,0 kW, 3~380-500 V ²⁾

1) Wielkość 4 (5,5 – 11,0 kW) tylko w wariantach SK 2x0E

2) Wielkość 4 (11,0 – 22,0 kW) tylko w wariantach SK 2x0E

Lista wersji

Tytuł, data	Numer zamówienia	Wersja oprogramowania urządzenia	Uwagi
BU 0200 , Marzec 2009	6072013 / 1009	V 1.1 R1	Pierwsze wydanie
Kolejne modyfikacje: Marzec, grudzień 2010, maj 2011, październik 2011, czerwiec 2014 Przegląd zmian ww. wydań znajduje się w odpowiednim dokumencie			
BU 0200 , Maj 2015	6072013 / 2115	V 2.0 R1	Między innymi <ul style="list-style-type: none"> • Korekty ogólne • Dopasowania strukturalne w dokumencie (rozdział „Moduły opcjonalne i akcesoria” usunięty, zawartość przyporządkowana na nowo) • Nowe parametry: P240 – 247, P330 – 334 • Dopasowanie parametrów: P003, 100, 105, 108, 109, 110, 200, 219, 220, 300, 312, 313, 315, 316, 327, 401, 418, 420, 436, 480, 481, 502, 504, 535, 538, 550, 709, 740, 741, 745 • Komunikaty o błędach E006, E007, E022 – 024, I000.6, I000.7 • Możliwość eksploatacji PMSM • Dostępność PLC • Nowa prezentacja zakresu dostawy / przeglądu akcesoriów • Modyfikacja UL/cUL, wraz z włączeniem punktu „Zabezpieczenie grupowe” • Enkoder HTL, możliwość nadzorowania ścieżki zerowej

Tytuł, data	Numer zamówienia	Wersja oprogramowania urządzenia	Uwagi
BU 0200 , Marzec 2016	6072013 / 1216	V 2.1 R0	Między innymi <ul style="list-style-type: none"> • Korekty ogólne • Dopasowania strukturalne w dokumencie • Usunięcie różnych opisów akcesoriów (odesłanie do dalszych dokumentów → Informacje techniczne) • Dopasowanie parametrów: P513, 504, 520, 550, 560, 703 • Uzupelnienie komunikatów o błędach I000.8, I000.9 • Modyfikacja rozdziału „UL/cUL”, m.in. dla CSA: nie jest konieczny filtr ograniczający napięcie (SK CIF) → podzespół usunięty z dokumentu • Uzupelnienie opisu montażu rdzenia pierścieniowego (ferrytowego) w celu polepszenia EMC w przypadku wielkości 4 • Interfejs AS-i, uzupelnienie wersji urządzenia ...-AXB i ...-AUX. • Aktualizacja deklaracji zgodności WE/UE
BU 0200 , Grudzień 2017	6072013 / 5117	V 2.1 R3	Między innymi <ul style="list-style-type: none"> • Korekty ogólne • Dopasowanie zasad bezpieczeństwa • Modyfikacja ostrzeżeń i wskazówek dotyczących zagrożeń • Dopasowania w przypadku ATEX, montażu na zewnątrz i rezystorów hamowania • Zestawy adapterów do montażu na silniku i zestawy do montażu naściennego teraz podzielone na wersje dla IP55 i IP66 • Dopasowanie parametrów: P106, 107, 206, 208, 211, 212, 220, 330, 331, 400, 434, 546, 558, 709
BU 0200 , Lipiec 2018	6072013 / 3118	V 2.1 R4	Między innymi <ul style="list-style-type: none"> • Korekty ogólne • Dopasowanie zasad bezpieczeństwa • Dopasowania w przypadku zestawów do montażu naściennego • Dopasowania w przypadku ATEX, montażu na zewnątrz i rezystorów hamowania • Uzupelnienie EAC EX • Dopasowania w przypadku interfejsu AS-i • Dopasowanie parametrów: P331, 332, 333, 555, 556, 557 • Korekta skalowania wartości zadanych i rzeczywistych • Parametry silnika charakterystyka 100 Hz rozszerzone

Tabela 1: Lista wersji BU0200

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

1	Informacje ogólne	11
1.1	Przegląd	13
1.2	Dostawa	16
1.3	Zakres dostawy	17
1.4	Zasady bezpieczeństwa, instalacji i użytkowania	22
1.5	Ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń	27
1.5.1	Ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń na produkcie	27
1.5.2	Ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń w dokumencie	28
1.6	Normy i zezwolenia	28
1.7	Dopuszczenie UL i CSA	30
1.8	Kodowanie typów / nazewnictwo	32
1.8.1	Tabliczka znamionowa	32
1.8.2	Kodowanie typów przetwornic częstotliwości - Urządzenie podstawowe	33
1.8.3	Kodowanie typów przetwornic częstotliwości - Adapter przyłączeniowy	33
1.8.4	Kodowanie typu modułów opcjonalnych	34
1.8.5	Kodowanie typów adaptera przyłączeniowego dla zewnętrznego modułu rozszerzeń	34
1.8.6	Kodowanie typów rozszerzeń przyłączy	35
1.9	Moce - wielkości	35
1.10	Wersja o stopniu ochrony IP55, IP66	35
2	Montaż i instalacja	37
2.1	Montaż SK 2xxE	37
2.1.1	Montaż płytki izolującej – wielkość 4	39
2.1.2	Procedura montażu na silniku	40
2.1.2.1	Dopasowanie do wielkości silnika	41
2.1.2.2	Wymiary SK 2xxE montowanej na silniku	42
2.1.3	Montaż naścienny	43
2.1.3.1	Zestaw do montażu naściennego bez wentylatora	43
2.1.3.2	Zestaw do montażu naściennego z wentylatorem	45
2.1.3.3	Położenia montażowe przetwornicy częstotliwości z zestawem do montażu naściennego	47
2.2	Montaż modułów opcjonalnych	48
2.2.1	Gniazda modułów opcjonalnych w urządzeniu	48
2.2.2	Montaż wewnętrznego modułu rozszerzeń SK CU4-... (wbudowanego)	50
2.2.3	Montaż zewnętrznych modułów rozszerzeń SK TU4-... (montaż zewnętrzny)	51
2.3	Rezystor hamowania (BW) - (od wielkości 1)	52
2.3.1	Wewnętrzny rezystor hamowania SK BRI4-...	52
2.3.2	Zewnętrzny rezystor hamowania SK BRE4-... / SK BRW4-... / SK BREW4-...	55
2.3.3	Przyporządkowanie rezystorów hamowania	57
2.4	Podłączenie elektryczne	58
2.4.1	Zalecenia dotyczące okablowania	59
2.4.2	Podłączenie elektryczne modułu mocy	60
2.4.2.1	Podłączenie zasilania (L1, L2(/N), L3, PE)	61
2.4.2.2	Kabel silnika (U, V, W, PE)	63
2.4.2.3	Rezystor hamowania (+B, -B) – (od wielkości 1)	63
2.4.2.4	Hamulec elektromechaniczny	64
2.4.3	Podłączenie elektryczne modułu sterującego	65
2.4.3.1	Informacje szczegółowe dotyczące zacisków sterujących	67
2.4.4	Zasilacz SK xU4-24V-... - Przykład podłączenia	72
2.5	Przyporządkowanie kolorów i styków enkodera przyrostowego (HTL)	74
2.6	Praca w obszarze zagrożonym wybuchem	75
2.6.1	Praca w obszarze zagrożonym wybuchem - strefa ATEX 22 3D	76
2.6.1.1	Modyfikacja urządzenia w celu zachowania zgodności z kategorią 3D	76
2.6.1.2	Moduły opcjonalne dla strefy 22 ATEX, kategoria 3D	77
2.6.1.3	Maksymalne napięcie wyjściowe i redukcja momentu obrotowego	79
2.6.1.4	Informacje dotyczące uruchomienia	79
2.6.1.5	Deklaracja zgodności UE - ATEX	81
2.6.2	Praca w obszarze zagrożonym wybuchem - EAC Ex	82
2.6.2.1	Modyfikacja urządzenia	82
2.6.2.2	Dodatkowe informacje	83
2.6.2.3	Certyfikat EAC Ex	83

2.7	Instalacja na zewnątrz.....	84
3	Wyświetlanie, obsługa i opcje.....	85
3.1	Opcjonalne moduły do obsługi i parametryzacji	86
3.1.1	Panele obsługi i panele ParameterBox, stosowanie	87
3.1.2	Podłączenie kilku urządzeń do narzędzia do parametryzacji	88
3.2	Moduły opcjonalne	89
3.2.1	Wewnętrzne moduły rozszerzeń SK CU4-... (montaż wewnętrzny modułów).....	89
3.2.2	Zewnętrzne moduły rozszerzeń SK TU4-... (montaż zewnętrzny modułów).....	91
3.2.3	Złącza wtykowe	94
3.2.3.1	Złącza wtykowe dla przyłączy zasilania	94
3.2.3.2	Złącza wtykowe dla przyłączy sterujących	96
3.2.4	Adapter potencjometru, SK CU4-POT	97
4	Uruchomienie	99
4.1	Ustawienia fabryczne	99
4.2	Wybór trybu pracy dla regulacji silnika	100
4.2.1	Objaśnienie trybów pracy (P300).....	100
4.2.2	Przegląd parametrów ustawień regulatora	102
4.2.3	Czynności podczas uruchamiania regulacji silnika	103
4.3	Uruchomienie urządzenia	104
4.3.1	Podłączenie	104
4.3.2	Konfiguracja.....	105
4.3.2.1	Parametryzacja	105
4.3.2.2	Przełączniki DIP (S1, S2)	106
4.3.2.3	Przełączniki DIP, wejście analogowe (tylko SK 2x0E)	108
4.3.2.4	Potencjometry P1 i P2 (SK 2x0E wielkość 4 i SK 2x5E)	109
4.3.3	Zdejmowany EEPROM ("moduł pamięci").....	110
4.3.3.1	Wymiana pamięci EEPROM („moduł pamięci”)	110
4.3.3.2	Funkcja kopiowania	111
4.3.3.3	Funkcja kopiowania przełącznika DIP S1 – 6 „COPY”:	111
4.3.4	Przykłady uruchomienia	113
4.3.4.1	SK 2x0E - Minimalna konfiguracja	113
4.3.4.2	SK 2x5E - Minimalna konfiguracja	114
4.4	Podłączenie KTY84-130	116
4.5	Interfejs AS-i (AS-i)	119
4.5.1	System magistralowy.....	119
4.5.2	Właściwości i dane techniczne	120
4.5.3	Struktura magistrali i topologia	121
4.5.4	Uruchomienie	122
4.5.4.1	Podłączenie	122
4.5.4.2	Wskaźniki	125
4.5.4.3	Konfiguracja	126
4.5.4.4	Adresowanie	128
4.5.5	Certyfikat	129
5	Parametry.....	130
5.1	Przegląd parametrów	133
5.2	Opis parametrów	136
5.2.1	Wyświetlanie wartości roboczej	137
5.2.2	Parametry podstawowe	139
5.2.3	Parametry silnika / parametry charakterystyki	146
5.2.4	Parametry regulacji.....	155
5.2.5	Zaciski sterujące.....	164
5.2.6	Parametry dodatkowe.....	188
5.2.7	Pozycjonowanie.....	208
5.2.8	Parametry informacyjne.....	209
6	Komunikaty o stanie pracy.....	222
6.1	Przedstawianie komunikatów	223
6.2	Diody diagnostyczne LED na urządzeniu.....	223
6.2.1	Diody diagnostyczne LED w przetwornicy SK 2x0E (wielkość 1 ... 3).....	224
6.2.2	Diody diagnostyczne LED w przetwornicy SK 2x0E (wielkość 4) i SK 2x5E	225
6.3	Komunikaty	227
6.4	Najczęściej zadawane pytania dotyczące zakłóceń w pracy.....	237
7	Dane techniczne	239

7.1	Dane ogólne przetwornicy częstotliwości	239
7.2	Parametry elektryczne	240
7.2.1	Parametry elektryczne 1~115 V	241
7.2.2	Parametry elektryczne 1~230 V	242
7.2.3	Parametry elektryczne 3~230 V	243
7.2.4	Parametry elektryczne 3~400 V	246
8	Informacje dodatkowe	249
8.1	Przetwarzanie wartości zadanych	249
8.2	Regulator procesu	250
8.2.1	Przykład sterowania procesem	251
8.2.2	Ustawienia parametrów regulatora procesu	252
8.3	Kompatybilność elektromagnetyczna EMC	253
8.3.1	Przepisy ogólne	253
8.3.2	Ocena kompatybilności elektromagnetycznej	254
8.3.3	EMC urządzenia	255
8.3.4	Deklaracja zgodności WE (EU / CE)	257
8.4	Zredukowana moc wyjściowa	258
8.4.1	Zwiększone straty ciepła spowodowane częstotliwością impulsowania	258
8.4.2	Ograniczenie przeciążenia prądowego w zależności od czasu	259
8.4.3	Ograniczenie przeciążenia prądowego w zależności od częstotliwości wyjściowej	260
8.4.4	Ograniczenie prądu wyjściowego w zależności od napięcia zasilającego	261
8.4.5	Ograniczenie prądu wyjściowego w zależności od temperatury radiatora	261
8.4.6	Ograniczenie prądu wyjściowego w zależności od prędkości obrotowej	262
8.5	Praca z wyłącznikiem ochronnym różnicowo-prądowym	263
8.6	Magistrala systemowa	264
8.7	Efektywność energetyczna	267
8.8	Charakterystyki parametrów silnika	268
8.8.1	Charakterystyka 50 Hz	268
8.8.2	Charakterystyka 87 Hz (tylko urządzenia 400 V)	271
8.8.3	Charakterystyka 100 Hz (tylko urządzenia 400 V)	273
8.9	Skalowanie wartości zadanych/rzeczywistych	275
8.10	Definicja przetwarzania wartości zadanych i rzeczywistych (częstotliwości)	276
9	Zalecenia dotyczące konserwacji i serwisu	277
9.1	Wskazówki dotyczące konserwacji	277
9.2	Zalecenia dotyczące serwisu	278
9.3	Skróty	279

Wykaz rysunków

Rysunek 1: Urządzenie z wbudowanym SK CU4-.....	15
Rysunek 2: Urządzenie z zewnętrznym SK CU4-.....	15
Rysunek 3: Tabliczka znamionowa	32
Rysunek 4: Adapter przyłączeniowy wielkość 1 ... 3	40
Rysunek 5: Adapter przyłączeniowy wielkość 4	40
Rysunek 6: Dopasowanie wielkości silnika - przykład	41
Rysunek 7: SK 2xxE z zestawem do montażu ściennego	43
Rysunek 8: SK TIE4-WMK-1-K (lub -2-K).....	44
Rysunek 9: SK TIE4-WMK-3(-C).....	44
Rysunek 10: SK 2xxE z zestawem do montażu ściennego	44
Rysunek 11: SK TIE4-WMK-... (... 1-EX / 2-EX)	44
Rysunek 12: SK 2xxE z zestawem do montażu ściennego	46
Rysunek 13: SK TIE4-WMK-L	46
Rysunek 14: Położenia montażowe przetwornicy częstotliwości z zestawem do montażu ściennego	47
Rysunek 15: Gniazda modułów opcjonalnych na adapterze przyłączeniowym	48
Rysunek 16: Zworki sieci zasilającej	62
Rysunek 17: Przykład podłączenia zasilacza SK xU4-24V-.....	72
Rysunek 18: SK 2xxE (wielkość 1), widok od góry	85
Rysunek 19: SK 2xxE (wielkość 1), wewnątrz.....	85
Rysunek 20: SimpleBox, wersja przenośna, SK CSX-3H.....	87
Rysunek 21: ParameterBox, wersja przenośna, SK PAR-3H.....	87
Rysunek 22: Wewnętrzne moduły rozszerzeń SK CU4 ... (przykład).....	89
Rysunek 23: Zewnętrzne moduły rozszerzeń SK TU4-... (przykład).....	91
Rysunek 24: Przykłady urządzeń ze złączami wtykowymi dla przyłączy zasilania	94
Rysunek 25: Schemat podłączeń SK CU4-POT, przykład SK 2x0E.....	97
Rysunek 26: Schemat podłączeń SK CU4-POT i parametryzacja, przykład SK 2x5E	98
Rysunek 27: Wymiana pamięci EEPROM.....	110
Rysunek 28: Zaciski przyłączeniowe AS-i, lewa str. wielkość 1 – 3, prawa str. wielkość 4	122
Rysunek 29: Otwory diagnostyczne SK 2x0E (wielkość 1 ... 3)	224
Rysunek 30: Otwory diagnostyczne SK 2x0E wielkość 4 lub SK 2x5E	225
Rysunek 31: Przetwarzanie wartości zadanych.....	249
Rysunek 32: Schemat blokowy regulatora procesu.....	250
Rysunek 33: Zalecenia dotyczące okablowania	256
Rysunek 34: Straty ciepła spowodowane częstotliwością impulsowania.....	258
Rysunek 35: Prąd wyjściowy w zależności od napięcia zasilającego	261
Rysunek 36: Współczynnik obniżenia wartości znamionowych „k” dla montażu na silniku (samowentylowany).	262
Rysunek 37: Efektywność energetyczna dzięki automatycznej adaptacji strumienia magnesującego	267
Rysunek 38: Charakterystyka 50 Hz	268
Rysunek 39: Charakterystyka 87 Hz	271
Rysunek 40: Charakterystyka 100 Hz	273

Spis tabel

Tabela 1: Lista wersji BU0200	3
Tabela 2: Dodatkowe właściwości, wielkość 1 ... 3	14
Tabela 3: Dodatkowe właściwości, wielkość 4.....	14
Tabela 4: Ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń na produkcie	27
Tabela 5: Normy i dopuszczenia	28
Tabela 6: Normy i dopuszczenia w obszarze zagrożonym wybuchem	29
Tabela 7: Przyporządkowanie rezystorów hamowania do przetwornicy częstotliwości	57
Tabela 8: Parametry przyłączeniowe.....	60
Tabela 9: Zewnętrzne moduły magistralowe i rozszerzenia WE/WY SK TU4-	92
Tabela 10: Zewnętrzne moduły z zasilaczem SK TU4-24V- ... / SK TU4-POT-	93
Tabela 11: Zewnętrzne moduły wyłącznika konserwacyjnego SK TU4-MSW-	93
Tabela 12: Interfejs AS-i, podłączenie przewodów sygnałowych i zasilających.....	122
Tabela 13: Najczęściej zadawane pytania dotyczące zakłóceń w pracy	238
Tabela 14: EMC – Porównanie norm EN 61800-3 i EN 55011	254
Tabela 15: Przegląd zgodnie z normą produktu EN 61800-3	256
Tabela 16: Przeciążenie prądowe w zależności od czasu	259
Tabela 17: Przeciążenie prądowe w zależności od częstotliwości impulsowania i częstotliwości wyjściowej	260
Tabela 18: Przetwarzanie wartości zadanych i rzeczywistych w przetwornicy częstotliwości	276

1 Informacje ogólne

Seria SK 2xxE jest oparta na sprawdzonej platformie NORD. Urządzenia odznaczają się zwartą konstrukcją przy równocześnie optymalnych właściwościach regulacyjnych i jednolitą możliwością parametryzacji.

Urządzenia są wyposażone w bezczujnikowe sterowanie wektorem prądu z różnorodnymi opcjami ustawień. W połączeniu z odpowiednimi modelami silników, które na bieżąco zapewniają optymalny stosunek napięcia do częstotliwości, mogą być napędzane wszystkie silniki asynchroniczne trójfazowe lub silniki synchroniczne z magnesami trwałymi przystosowane do pracy z przetwornicą. Dzięki temu przy maksymalnym momencie rozruchowym i w stanach przeciążeń prędkość obrotowa pozostaje utrzymywana na stałym poziomie.

Zakres mocy obejmuje wielkości od 0.25 kW do 22.0 kW.

Dzięki modułom rozszerzeń urządzenie można dopasować do indywidualnych wymagań użytkownika.

Niniejsza instrukcja jest oparta na oprogramowaniu urządzenia podanym na liście wersji (patrz P707). W przypadku innej wersji oprogramowania stosowanej przetwornicy częstotliwości mogą wystąpić różnice w stosunku do zapisów instrukcji. W razie potrzeby aktualną instrukcję można pobrać z Internetu (<http://www.nord.com/>).

Istnieją dodatkowe opisy opcjonalnych funkcji i systemów magistralowych (<http://www.nord.com/>).



Informacja

Akcesoria

Akcesoria wspomniane w instrukcji również mogą podlegać modyfikacjom. Aktualne informacje są zebrane w osobnych specyfikacjach, które znajdują się pod adresem www.nord.com w pozycji *Dokumentacja* → *Instrukcje* → *Elektroniczna technika napędowa* → *Informacje techniczne / specyfikacja*. Specyfikacje dostępne w momencie publikacji niniejszej instrukcji są wymienione w odpowiednich rozdziałach (TI ...).

Typową cechą urządzeń jest montaż bezpośrednio na silniku. Alternatywnie są dostępne opcjonalne akcesoria do montażu urządzeń w pobliżu silnika, np. na ścianie lub na korpusie maszyny.

Aby uzyskać dostęp do wszystkich parametrów, można wykorzystać wewnętrzny interfejs RS232 (dostęp przez złącze RJ12). Dostęp do parametrów odbywa się np. za pomocą opcjonalnych paneli SimpleBox i ParameterBox.

Ustawienia parametrów zmodyfikowane przez użytkownika są zapisywane we wbudowanej trwałej pamięci urządzenia.

Do wersji oprogramowania sprzętowego 1.4 R1 zabezpieczanie danych odbywało się w wymiennej pamięci EEPROM. Pamięć EEPROM musiała być włożona przez cały okres eksploatacji.

W najprostszej konfiguracji (SK 2x0E wielkość 4, SK 2x5E), również bez włożonej pamięci EEPROM, istnieje możliwość ustawiania wszystkich ważnych parametrów za pomocą dwóch potencjometrów i ośmiu przełączników DIP. Do diagnostyki warunków pracy służą diody LED. Stosowanie modułu obsługowego nie jest konieczne.

Informacja

Dopasowanie struktury parametrów

W przypadku modyfikacji oprogramowania od wersji **V1.1 R1 do wersji V1.2 R0** przetwornicy częstotliwości została zmodyfikowana struktura poszczególnych parametrów (📖 punkt 5 "Parametry"), np.: parametr (P417) do wersji V 1.1 R2 był prostym parametrem, a od wersji V1.2 R0 ma dwie podgrupy ((P417) [-01] i [-02])).

W przypadku przełożenia pamięci EEPROM z przetwornicy częstotliwości z wcześniejszą wersją oprogramowania do przetwornicy częstotliwości z oprogramowaniem od wersji V1.2 zapisane dane są automatycznie dopasowywane do nowego formatu. Nowe parametry są zapisywane w ustawieniach domyślnych. Dzięki temu jest zapewnione prawidłowe działanie.

Wkładanie (modułu pamięci) EEPROM z oprogramowaniem od wersji V1.2 do przetwornicy częstotliwości o niższej wersji oprogramowania nie jest dopuszczalne, ponieważ może doprowadzić do całkowitej utraty danych.

Informacja

Zmiana działania przełącznika DIP

W przypadku modyfikacji oprogramowania od wersji **V1.4 R1 do wersji V1.4 R2** przetwornicy częstotliwości została zmodyfikowana konfiguracja funkcjonalna przełącznika DIP S1-6 (📖 punkt 4.3.2.2 "Przełączniki DIP (S1, S2)"). Funkcja U/F (przełączanie między sterowaniem ISD i charakterystyką U/F) została zastąpiona funkcją „COPY” (uruchomienie wymiany danych z zewnętrznego (modułu pamięci) EEPROM do wewnętrznej pamięci EEPROM).

1.1 Przegląd



Niniejsza instrukcja opisuje dwie bardzo do siebie podobne wersje podstawowe rodziny produktów SK 200E (NORDAC FLEX).

Jeżeli w dalszej części instrukcji będzie mowa o SK 2xxE, to podane informacje dotyczą wszystkich urządzeń tej rodziny.

Jeżeli informacje dotyczą wyłącznie wersji SK 205E / SK 215E / SK 225E / SK 235E, można to rozpoznać na podstawie symbolu SK 2x5E.

Jeżeli informacje dotyczą wyłącznie wersji SK 200E, SK 210E, SK 220E, SK 230E, można to rozpoznać na podstawie symbolu SK 2x0E.

Właściwości podstawowe

- Wysoki 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 A kategorii C2 lub C3 (nie dotyczy urządzeń 115 V)
- Możliwy automatyczny pomiar rezystancji stojana i określenie dokładnych parametrów silnika
- Programowalne hamowanie prądem stałym
- Wbudowany czoper hamowania dla pracy 4-kwadrantowej, opcjonalne rezystory hamowania (wewnętrzne/zewnętrzne)
- Osobne wejście czujnika temperatury (TF+/TF-)
- Możliwość wykorzystania enkodera przyrostowego przez wejścia cyfrowe
- Magistrala systemowa NORD do podłączania modułowych zespołów dodatkowych
- Cztery niezależne zestawy parametrów przełączalne online
- 8 przełączników DIP w minimalnej konfiguracji
- Diody LED do diagnostyki (SK 2x5E wraz ze stanami sygnałów DI/DO)
- Interfejs RS232/RS485 przez złącze RJ12
- Wymienna pamięć danych EEPROM
- Zintegrowane sterowanie pozycjonowaniem „POSICON” ( [BU 0210](#))
- Współpraca z enkoderami absolutnymi CANopen przez magistralę systemową NORD
- 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](#))

Różnice między poszczególnymi wersjami (SK 200E / SK 205E / ... SK 235E) są zestawione w poniższej tabeli i są opisane w niniejszej instrukcji.

Dodatkowe właściwości, wielkość 1 ... 3


Właściwość	200E	205E	210E	215E	220E	225E	230E	235E
Wbudowany zasilacz 24 V	x		x		x		x	
Opcjonalny zasilacz 24 V		x		x		x		x
Liczba wejść cyfrowych (DIN)	4	4	3	3	4	4	3	3
Liczba wyjść cyfrowych (DO)	2	1	2	1	2	1	2	1
Liczba wejść analogowych (AIN)	2		2		1		1	
Dodatkowo 2 potencjometry w minimalnej konfiguracji		x		x		x		x
Sterowanie hamulcem elektromechanicznym		x		x		x		x
Bezpieczna blokada impulsów (STO / SS1) ( BU0230)			x	x			x	x
Interfejs AS-i (4I / 4O)					x	x	x	x

Tabela 2: Dodatkowe właściwości, wielkość 1 ... 3
Dodatkowe właściwości, wielkość 4


Właściwość	200E	210E	220E	230E
Wbudowany zasilacz 24 V	x	x	x	x
Liczba wejść cyfrowych (DIN)	4	3	4	3
Liczba wyjść cyfrowych (DO)	2	2	2	2
Liczba wejść analogowych (AIN)	2	2	1	1
Dodatkowo 2 potencjometry w minimalnej konfiguracji	x	x	x	x
Sterowanie hamulcem elektromechanicznym	x	x	x	x
Bezpieczna blokada impulsów (STO / SS1) ( BU0230)		x		x
Interfejs AS-i (4I / 4O)			x	x

Tabela 3: Dodatkowe właściwości, wielkość 4

Moduły opcjonalne

Moduły opcjonalne stanowią funkcjonalne rozszerzenie urządzenia.

Są dostępne zarówno jako moduły wbudowane, tzw. wewnętrzne moduły rozszerzeń SK CU4-..., jak i jako moduły zewnętrzne, tzw. zewnętrzne moduły rozszerzeń SK TU4-.... Oprócz różnic pod względem mechanicznym moduły wbudowane i moduły zewnętrzne częściowo różnią się zakresem funkcji.



Rysunek 1: Urządzenie z wbudowanym SK CU4-...



Rysunek 2: Urządzenie z zewnętrznym SK CU4-...

Moduł zewnętrzny

Zewnętrzny moduł rozszerzeń (Technology Unit, SK TU4-...) montuje się od zewnątrz do urządzenia, dzięki czemu jest bardzo łatwo dostępny.

Zewnętrzny moduł rozszerzeń wymaga odpowiedniego adaptera przyłączeniowego SK TI4-TU-....

Przewody zasilające i sygnałowe są podłączone za pomocą zacisków śrubowych adaptera przyłączeniowego. Zależnie od wersji mogą być dostępne dodatkowe złącza wtykowe (np. M12 lub RJ45).

Opcjonalny zestaw do montażu ściennego SK TIE4-WMK-TU dopuszcza montaż zewnętrznych modułów rozszerzających z dala od urządzenia.

Moduł wbudowany

Wewnętrzny moduł rozszerzeń (Customer Unit, SK CU4-...) jest wbudowany w urządzenie. Przewody zasilające i sygnałowe są podłączone za pomocą zacisków śrubowych.

Specjalnym przypadkiem w „modułach SK CU4” jest adapter potencjometru **SK CU4-POT**, który nie jest wbudowany, ale zamontowany na urządzeniu.

Komunikacja między „inteligentnymi” modułami opcjonalnymi i urządzeniem odbywa się przez magistralę systemową. Inteligentne moduły opcjonalne są to moduły wyposażone we własne procesory i narzędzia technologii komunikacyjnej, jak np. w modułach magistrali polowej.

Przetwornica częstotliwości może zarządzać następującymi modułami opcjonalnymi za pomocą magistrali systemowej:

- 1 x panel ParameterBox SK PAR-3H i (przez złącze RJ12)
- 1 x opcja magistrali polowej (np. Profibus DP), wewnętrzna lub zewnętrzna
- 2 x rozszerzenie WE/WY (SK xU4-IOE-...), wewnętrzne i / lub zewnętrzne
- 1 x enkoder absolutny CANopen

Magistrala systemowa może obsługiwać do 4 przetwornic częstotliwości z odpowiednimi modułami opcjonalnymi.

1.2 Dostawa

Natychmiast po otrzymaniu/rozpakowaniu urządzenia należy je sprawdzić pod kątem uszkodzeń transportowych, takich jak deformacje lub obecność luźnych części.

W razie stwierdzenia uszkodzenia należy niezwłocznie skontaktować się z firmą transportową i sporządzić dokładny opis uszkodzeń.

Ważne! Powyższa procedura ma zastosowanie nawet wówczas, gdy nie stwierdzono uszkodzenia opakowania.

1.3 Zakres dostawy

UWAGA



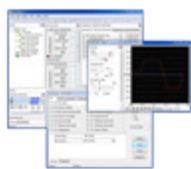


Uszkodzenie urządzenia








Stosowanie niedopuszczalnych akcesoriów i modułów opcjonalnych (np. modułów opcjonalnych innych serii urządzeń (SK CSX-0)) może spowodować uszkodzenie połączonych wzajemnie komponentów.

Stosować tylko takie moduły opcjonalne i akcesoria, które są specjalnie przeznaczone dla danego urządzenia i wymienione w niniejszej instrukcji.







- Wersja standardowa:*
- Urządzenie w wersji IP55 (opcjonalnie IP66)
 - Instrukcja obsługi jako plik PDF na płycie CD, zawiera NORD CON (oprogramowanie do parametryzacji)

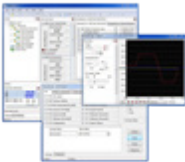



Dostępne akcesoria:

	Oznaczenie	Przykład	Opis
Opcje dotyczące obsługi i parametryzacji	Panele ParameterBox do tymczasowego podłączenia do urządzenia, wersja przenośna		Uruchamianie, parametryzacja i sterowanie urządzeniem Typ SK PAR-3H, SK CSX-3H (📖 punkt 3.1.1 "Panele obsługi i panele ParameterBox, stosowanie")
	Panele obsługi, wersja przenośna		Sterowanie urządzeniem Typ SK POT- ... (📖 punkt 3.1.1 "Panele obsługi i panele ParameterBox, stosowanie")
	NORD CON Oprogramowanie pracujące w systemie MS Windows®		Uruchamianie, parametryzacja i sterowanie urządzeniem Patrz www.nord.com NORD CON (pobranie bezpłatne)
Interfejsy magistralowy	Wewnętrzne interfejsy magistralowe		Wewnętrzny moduł rozszerzeń do montażu w urządzeniu dla: CANopen, DeviceNet, EtherCAT, Ethernet/IP, Powerlink, Profibus DP, Profinet IO Typ SK CU4- ... (📖 punkt 3.2.1 "Wewnętrzne moduły rozszerzeń SK CU4-... (montaż wewnętrzny modułów)")
	Zewnętrzne interfejsy magistralowe		Zewnętrzny moduł rozszerzeń do montażu na urządzeniu lub alternatywnie do montażu naściennego (konieczny zestaw do montażu naściennego) dla: CANopen, DeviceNet, EtherCAT, Ethernet/IP, Powerlink, Profibus DP, Profinet IO Typ SK TU4- ... (📖 punkt 3.2.2 "Zewnętrzne moduły rozszerzeń SK TU4-... (montaż zewnętrzny modułów)")

Rezystory hamowania	Wewnętrzne rezystory hamowania		Rezystor hamowania do montażu w urządzeniu służący do odprowadzania energii generatorowej z systemu napędowego przez przekształcenie w ciepło. Energia generatorowa powstaje podczas hamowania lub ruchu w dół obciążenia Typ SK BRI4- ... (📖 punkt 2.3.1 "Wewnętrzny rezystor hamowania SK BRI4-...")
	Zewnętrzne rezystory hamowania		Patrz <i>Wewnętrzne rezystory hamowania,</i> ale do montażu na urządzeniu Typ SK BRE4- ... (📖 punkt 2.3.2 "Zewnętrzny rezystor hamowania SK BRE4-... / SK BRW4-... / SK BREW4-...")
Rozszerzenia WE/WY	Wewnętrzne rozszerzenie WE/WY		Wewnętrzny moduł rozszerzeń do montażu w urządzeniu służący do rozszerzenia analogowych i cyfrowych wejść i wyjść. Typ SK CU4-IOE... (📖 punkt 3.2.1 "Wewnętrzne moduły rozszerzeń SK CU4-... (montaż wewnętrzny modułów)")
	Wewnętrzny konwerter wartości zadanej		Wewnętrzny moduł rozszerzeń do montażu w urządzeniu służący do przekształcania bipolarnych sygnałów analogowych na unipolarne lub sygnałów cyfrowych do przekaźnika Typ SK CU4-REL- ... (📖 punkt 3.2.1 "Wewnętrzne moduły rozszerzeń SK CU4-... (montaż wewnętrzny modułów)")
	Zewnętrzne rozszerzenie WE/WY		Zewnętrzny moduł rozszerzeń do montażu na urządzeniu lub alternatywnie do montażu ściennego (konieczny zestaw do montażu ściennego) służący do rozszerzenia analogowych i cyfrowych wejść i wyjść. Typ SK TU4-IOE- ... (📖 punkt 3.2.2 "Zewnętrzne moduły rozszerzeń SK TU4-... (montaż zewnętrzny modułów)")
Zasilacze	Wewnętrzne zasilacze		SK 2x5E: Zasilacz do montażu w urządzeniu służący do wytwarzania niskiego napięcia sterującego (24 V DC). Typ SK CU4-24V- ... (📖 punkt 3.2.1 "Wewnętrzne moduły rozszerzeń SK CU4-... (montaż wewnętrzny modułów)")
	Zewnętrzne zasilacze		SK 2x5E: Zewnętrzny moduł rozszerzeń do montażu na urządzeniu lub alternatywnie do montażu ściennego (konieczny zestaw do montażu ściennego) służący do wytwarzania niskiego napięcia sterującego (24 V DC). Typ SK TU4-24V- ... (📖 punkt 3.2.2 "Zewnętrzne moduły rozszerzeń SK TU4-... (montaż zewnętrzny modułów)")

Montaż naścienny	Zestaw do montażu naściennego urządzenia		Zestaw do montażu urządzenia, z dala od silnika (np. na ścianie) Typ SK TIE4-WMK-... (📖 punkt 2.1.3 "Montaż naścienny")
	Zestaw do montażu naściennego dla modułów SK TU4-...		Zestaw do montażu zewnętrznego modułu rozszerzeń, SK TU4-..., z dala od urządzenia (np. na ścianie) Typ SK TIE4-WMK-TU (📖 punkt 3.2.2 "Zewnętrzne moduły rozszerzeń SK TU4-... (montaż zewnętrzny modułów)")
Przełączniki i potencjometry	Moduł potencjometrów/przełączników (L – WYŁ. – P / 0 – 10 V)		Wewnętrzny moduł rozszerzeń do montażu na urządzeniu, do łatwego sterowania urządzeniem za pomocą przełączników i potencjometrów Typ SK CU4-POT (📖 punkt 3.2.1 "Wewnętrzne moduły rozszerzeń SK CU4-... (montaż wewnętrzny modułów)")
	Potencjometr ATEX (0 – 10 V)		Potencjometr zgodny z ATEX do montażu na urządzeniu, do łatwego sterowania urządzeniem Typ SK ATX-POT (📖 punkt 3.2.1 "Wewnętrzne moduły rozszerzeń SK CU4-... (montaż wewnętrzny modułów)")
	Potencjometr (0 – 10 V)		Potencjometr do montażu na urządzeniu, do łatwego sterowania urządzeniem Typ SK TIE4-POT (📖 punkt 3.2.1 "Wewnętrzne moduły rozszerzeń SK CU4-... (montaż wewnętrzny modułów)")
	Przełącznik (L - WYŁ. - P)		Przełącznik do montażu na urządzeniu, do łatwego sterowania urządzeniem Typ SK TIE4-SWT (📖 punkt 3.2.2 "Zewnętrzne moduły rozszerzeń SK TU4-... (montaż zewnętrzny modułów)")
	Wyłącznik konserwacyjny (0 – I)		Zewnętrzny moduł rozszerzeń do montażu na urządzeniu lub alternatywnie do montażu naściennego (konieczny zestaw do montażu naściennego) służący do bezpiecznego odłączania urządzenia od napięcia zasilającego. Typ SK TU4-MSW- ... (📖 punkt 3.2.2 "Zewnętrzne moduły rozszerzeń SK TU4-... (montaż zewnętrzny modułów)")
	Nastawnik wartości zadanej (L – 0 – P / 0 – 100%)		Zewnętrzny moduł rozszerzeń do montażu na urządzeniu lub alternatywnie do montażu naściennego (konieczny zestaw do montażu naściennego) służący do łatwego sterowania urządzeniem za pomocą przycisków i potencjometrów z zasilaczem do wytwarzania niskiego napięcia sterującego 24 V. Typ SK TU4-POT- ... (📖 punkt 3.2.2 "Zewnętrzne moduły rozszerzeń SK TU4-... (montaż zewnętrzny modułów)")

Złącze wtykowe	Przyłącze zasilania (wejście zasilania, wyjście zasilania, wyjście silnika)		Złącze wtykowe zasilania do montażu na urządzeniu, do wykonania rozłącznego połączenia przewodów zasilających (np. przewodu podłączenia do sieci) Typ SK TIE4-... (📖 punkt 3.2.3.1 "Złącza wtykowe dla przyłączy zasilania")
	Przyłącze przewodu sterującego		Systemowe złącze wtykowe (M12) do montażu na urządzeniu, do wykonania rozłącznego połączenia przewodów sterujących Typ SK TIE4-... (📖 punkt 3.2.3.2 "Złącza wtykowe dla przyłączy sterujących")
Adapter	Kabel przejściowy		Różne kable przejściowe (Link)
	Adapter montażowy		Różne zestawy adapterów do montażu urządzenia na silnikach o różnych wielkościach (📖 punkt 2.1.2.1 "Dopasowanie do wielkości silnika")
	Adapter do parametryzacji (EEPROM memory module adapter)		Tworzenie kopii zapasowych i parametryzacji modułu pamięci (EEPROM) zewnętrznego przemiennika, niezależnie od przemiennika Typ SK EPG-3H (Link)
Pozostałe	Wewnętrzny elektroniczny prostownik hamowania		Wewnętrzny moduł rozszerzeń do montażu w urządzeniu służący do bezpośredniego sterowania hamulcem elektromechanicznym Typ SK CU4-MBR- ... (📖 punkt 3.2.1 "Wewnętrzne moduły rozszerzeń SK CU4-... (montaż wewnętrzny modułów)")

Oprogramowanie (pobranie bezpłatne)	NORD CON Oprogramowanie pracujące w systemie MS Windows®		Uruchamianie, parametryzacja i sterowanie urządzeniem Patrz www.nord.com NORD CON
	Makra ePlan		Makra do projektowania schematów elektrycznych Patrz www.nord.com ePlan
	Dane podstawowe urządzenia		Dane podstawowe urządzenia / pliki opisu urządzenia dla opcji magistrali polowej NORD Fieldbus Files NORD
	Moduły standardowe S7 dla PROFIBUS DP i PROFINET IO		Moduły standardowe dla przetwornic częstotliwości NORD Patrz www.nord.com S7_Files_NORD
	Moduły standardowe dla portalu TIA dla PROFIBUS DP i PROFINET IO		Moduły standardowe dla przetwornic częstotliwości NORD <i>Dostępne na zamówienie.</i>

1.4 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. Uzupelnienie 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. Uzupelnienie Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem poza Unią Europejską

W odniesieniu do montażu i uruchomienia urządzenia należy przestrzegać lokalnych przepisów użytkownika w miejscu eksploatacji (patrz „a) Uzupelnienie: 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 ograniczeniami 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](#).

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.

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!

Eksplatacja

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.**

1.5 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.

1.5.1 Ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń na produkcie

Na produkcie są stosowane następujące ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń.

Symbol	Uzupełnienie symbolu ¹⁾	Znaczenie
	DANGER Device is alive > 5min after removing mains voltage	<p>⚠ Niebezpieczeństwo Porażenie prądem elektrycznym</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>⚠ OSTROŻNIE Gorące powierzchnie</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"> Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń w wyniku lokalnych oparzeń części ciała Uszkodzenia sąsiednich przedmiotów spowodowane przez wysoką temperaturę <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>UWAGA ESD</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 / płytami i elementów konstrukcyjnych.</p>




1) Teksty są zredagowane w języku angielskim.

Tabela 4: Ostrzeżenia i wskazówki dotyczące zagrożeń na produkcie

1.5.2 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.

 NIEBEZPIECZEŃSTWO	Oznacza bezpośrednio groźące niebezpieczeństwo, które prowadzi do śmierci lub poważnych obrażeń.
 OSTRZEŻENIE	Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może prowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń.
 OSTROŻNIE	Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może prowadzić do lekkich lub niewielkich obrażeń.
UWAGA	Oznacza potencjalnie szkodliwą sytuację, która może prowadzić do uszkodzenia produktu lub szkód dla otoczenia.

1.6 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	
	EMC	2014/30/UE	EN 60529	
	RoHS	2011/65/UE	EN 61800-3 EN 50581	
UL (USA)			UL 61800-5-1	
CSA (Kanada)			C22.2 No.274-13	
C-Tick (Australia)				
EAC (Eurazja)	TR CU 004/2011, TR CU 020/2011		IEC 61800-5-1, IEC 61800-3	

Tabela 5: Normy i dopuszczenia

Urządzenia skonfigurowane i dopuszczone do stosowania w obszarze zagrożonym wybuchem (📖 punkt 2.6 "Praca w obszarze zagrożonym wybuchem ") spełniają wymagania poniższych dyrektyw i norm.

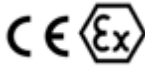

Dopuszczenie	Dyrektywa	Zastosowane normy	Certyfikaty	Oznaczenie
ATEX (Unia Europejska)	ATEX 2014/34/UE	EN 60079-0 EN 60079-31	C432710_2016	
	EMC 2014/30/UE	EN 61800-5-1 EN 60529		
	RoHS 2011/65/UE	EN 61800-3 EN 50581		
EAC Ex (Eurazja)	TR CU 012/2011	IEC 60079-0 IEC 60079-31	TC RU C-DE.AA87.B.01109	

Tabela 6: Normy i dopuszczenia w obszarze zagrożonym wybuchem

1.7 Dopuszczenie UL i CSA

File No. E171342

Klasyfikacja urządzeń ochronnych dopuszczonych przez UL zgodnie z normami USA dla urządzeń opisanych w niniejszej instrukcji jest przedstawiona poniżej w oryginalnym brzmieniu. Klasyfikacja bezpieczników lub wyłączników znajduje się w niniejszej instrukcji w pozycji „Parametry elektryczne”.

Wszystkie urządzenia posiadają zabezpieczenie przeciążeniowe silnika.

(📖 punkt 7.2 "Parametry elektryczne")

Informacja

Zabezpieczenie grupowe

Urządzenia mogą być zabezpieczone jako grupa za pomocą wspólnego bezpiecznika (informacje szczegółowe zamieszczono poniżej). Należy przestrzegać prądów sumarycznych oraz stosowania prawidłowych kabli i ich przekrojów. W przypadku montażu urządzenia lub urządzeń w pobliżu silnika dotyczy to również kabla silnika.

Warunki UL / CSA zgodnie z raportem

Information

"Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with manufacturer instructions, the National Electric Code and any additional local codes."

"Use 80°C Copper Conductors Only." (size 1 – 3)

"Use 60/75°C copper field wiring conductors." (size 4)

„These products are intended for use in a pollution degree 2 environment“

"The device has to be mounted according to the manufacturer instructions."

"For NFPA79 applications only"


Information

Internal Break Resistors (PTCs)

Alternate - internal brake resistors, optional for drives marked for USL only (not for Canada), Unlisted Component NMTR3, manufactured by Getriebebau:

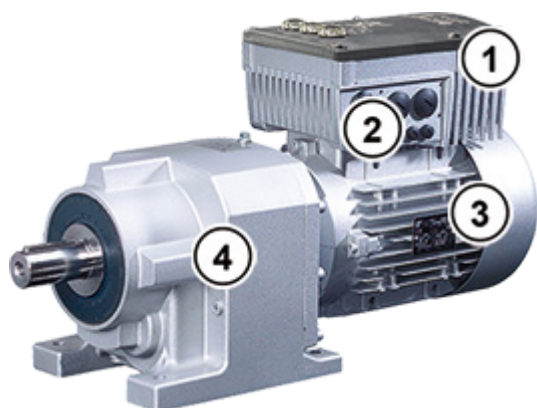
	Usage	Cat. No.
1	FS1-112, FS2-112, FS1-123, FS2-123	BRK-100R0-10-L or- M alternate PLR or PLRC100.61.41 100R 100W
2	FS1-323, FS2-323	BRK-200R0-10-L or- M alternate PLR or PLRC100.61.41 200R 100W
3	FS1-340	BRK-400R0-10-L or- M alternate PLR or PLRC100.61.41 400R 100W
4	FS3-323	BRM-100R0-10-L or- M alternate PLR or PLRC200.70.51 100R 200W
5	FS2-340, FS3-340	BRM-200R0-10-L or- M alternate PLR or PLRC200.70.51 200R 200W
6	-551-323	1x BRQ-47R0-10-L or- M alternate PLR or PLRC300.70.61 47R 300W
7	-751-323	1x BRQ-47R0-10-L or- M alternate PLR or PLRC300.70.61 47R 300W
8	-112-323	2x BRQ-47R0-10-L or- M alternate PLR or PLRC300.70.61 47R 300W
9	-112-340	1x BRQ-100R-10-L or- M alternate PLR or PLRC300.70.61 100R 300W
10	-152-340	1x BRQ-100R-10-L or- M alternate PLR or PLRC300.70.61 100R 300W
11	-182-340	2x BRQ-100R-10-L or- M alternate PLR or PLRC300.70.61 100R 300W
12	-222-340	2x BRQ-100R-10-L L or- M alternate PLR or PLRC300.70.61 100R 300W

Size	valid	description
1 - 3	For 240 V for 1 phase models or 500V for 3 phase models only:	<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, ____ Volt maximum",</p> <p>"When Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated ____ Amperes, and ____Volts", as listed in ¹⁾.</p>
	For 120 V, 240 V, 400 V, 500 V models only:	<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, ____ Volts Maximum" and minimum one of the two following alternatives.</p> <p>When used together with Accessory SK TU4-MSW:</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, ____ Volts Maximum" and minimum one of the two following alternatives.</p> <p>1. "When Protected by Fuses manufactured by Bussmann, type ____", as listed in¹⁾.</p> <p>2. "When Protected by class RK5 Fuses or faster or when Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses, rated ____ Amperes, and ____ Volts", as listed in ¹⁾.</p>
	Motor group installation (Group fusing):	<p>"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 100 000 rms symmetrical amperes, 500 V max" "When Protected by class RK5 Fuses or faster, rated 30_Amperes"</p> <p>"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 100 000 rms symmetrical amperes, 500 V max" "When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses rated 30 Amperes"</p> <p>"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 10 000 rms symmetrical amperes, 500 V max" "When Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated 30 Amperes and 500 Volts min"</p>
	differing data CSA:	<p>If device is used for Canadian market and bears the cUL Listing mark: "For Canada SCCR is limited to 5 000 rms Symmetrical Amperes.".</p> <p>Marking not required for UL only marked devices.</p>
4	Models -551-323-A; -751-323-A; -112-323-A only:	<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum When Protected By High-Interrupting Capacity, Current Limiting Type Fuses such as Class CC, G, J, L, R, T, etc., rated 300V/60A."</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum When Protected By A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 300 Volts Maximum."</p>
	Models -112-340-A; -152-340-A; -182-340-A; -222-340-A only:	<p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 500 Volts Maximum When Protected By High-Interrupting Capacity, Current Limiting Type Fuses such as Class CC, G, J, L, R, T, etc., rated 600A/60A."</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 500 Volts Maximum When Protected By A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 600 Volts Maximum."</p>

1)  7.2

1.8 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:

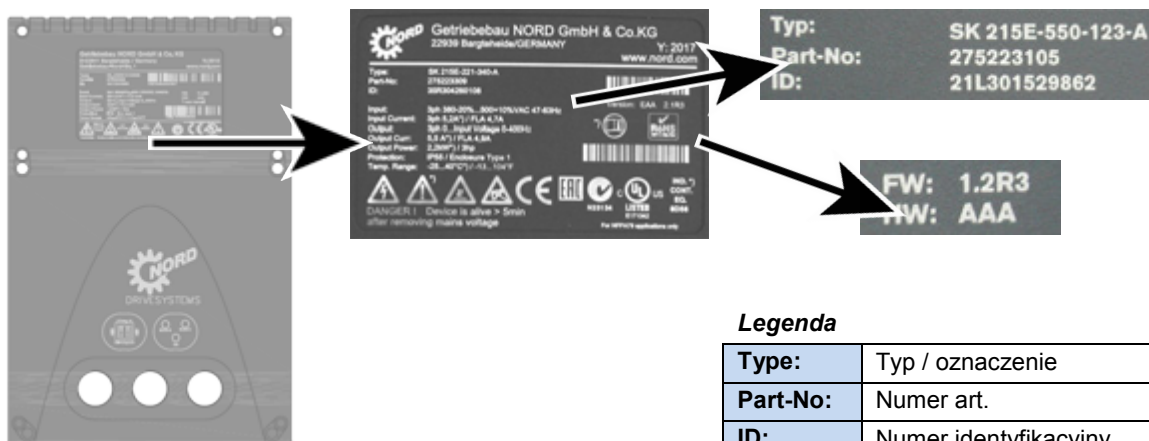


1	Przetwornica częstotliwości
2	Adapter przyłączeniowy
3	Silnik
4	Reduktor

5	Moduł opcjonalny
6	Adapter przyłączeniowy
7	Zestaw do montażu naściennego

1.8.1 Tabliczka znamionowa

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



Legenda

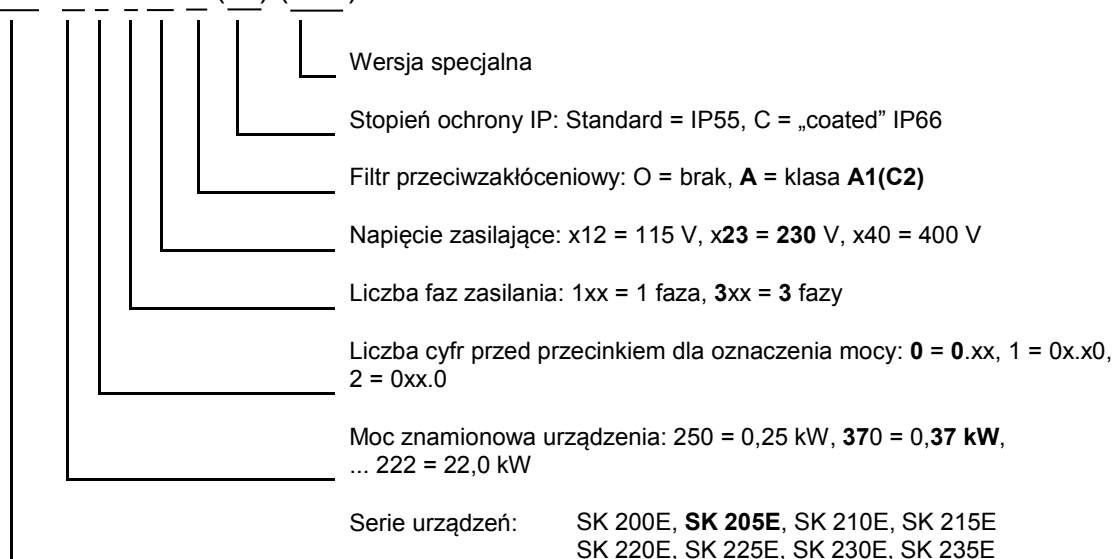
Type:	Typ / oznaczenie
Part-No:	Numer art.
ID:	Numer identyfikacyjny urządzenia

FW:	Wersja oprogramowania wbudowanego (x.x Rx)
HW:	Wersja sprzętowa (xxx)

Rysunek 3: Tabliczka znamionowa

1.8.2 Kodowanie typów przetwornic częstotliwości - Urządzenie podstawowe

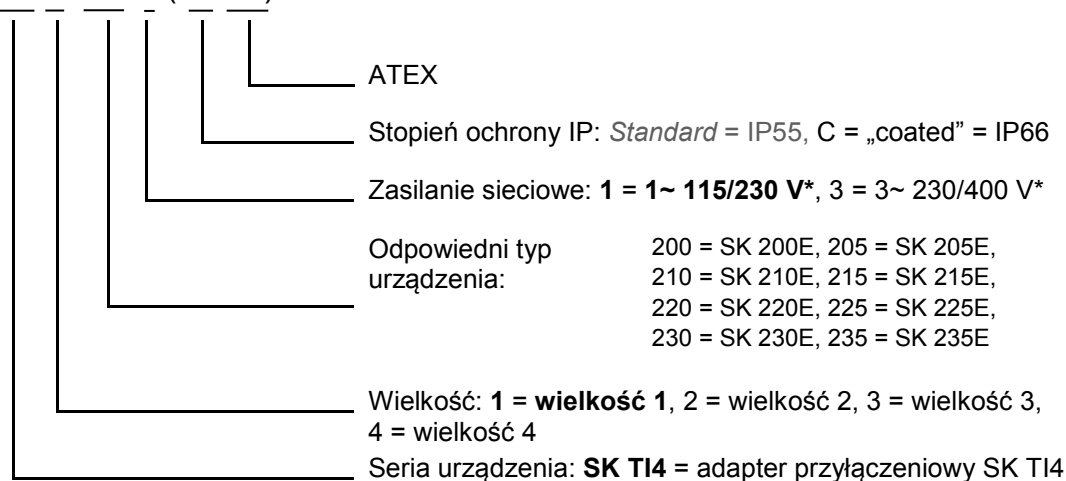
SK 205E-370-323-A (-C) (-xxx)



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

1.8.3 Kodowanie typów przetwornic częstotliwości - Adapter przyłączeniowy

SK TI4-1-205-1 (-C-EX)



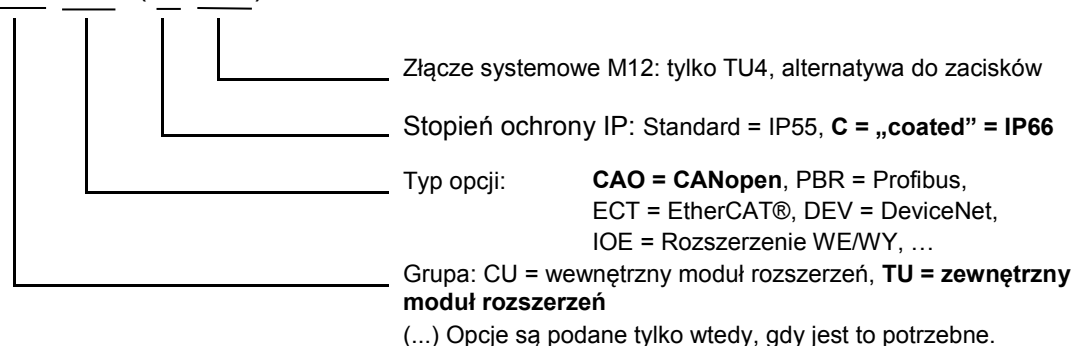
*) Napięcie zależy od użytej przetwornicy częstotliwości, patrz również dane techniczne.

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

1.8.4 Kodowanie typu modułów opcjonalnych

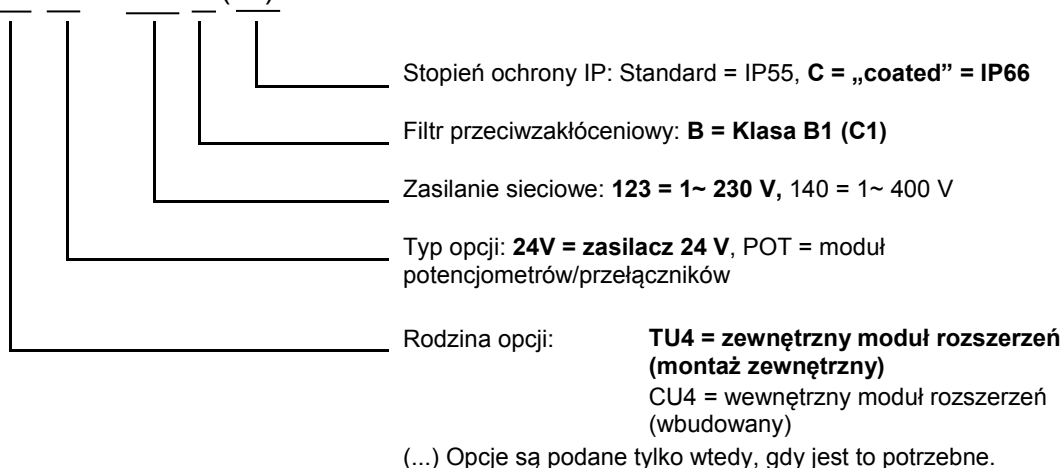
Dla modułów magistralowych lub rozszerzenia WE/WY

SK TU4-CAO (-C-M12)



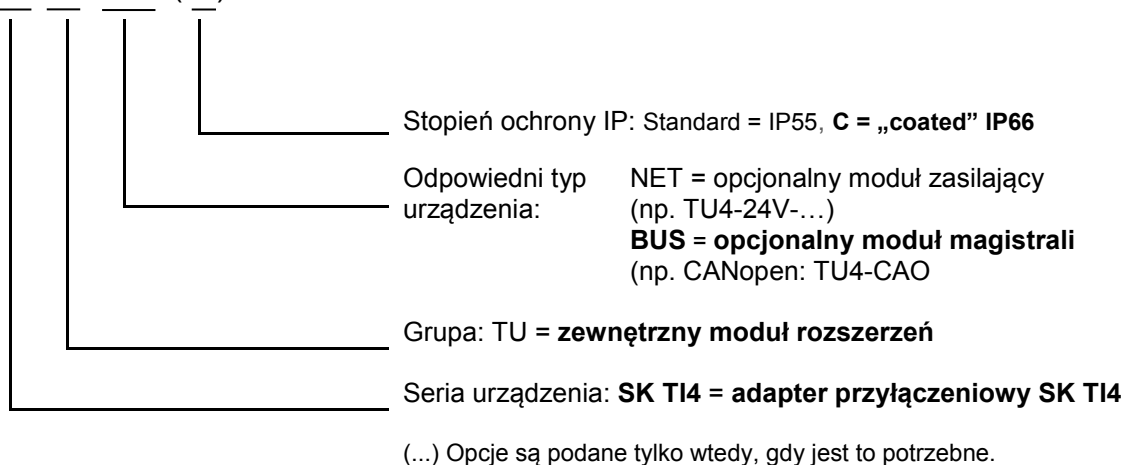
Dla modułów zasilacza lub potencjometru „PotiBox”

SK TU4-24V-123-B (-C)



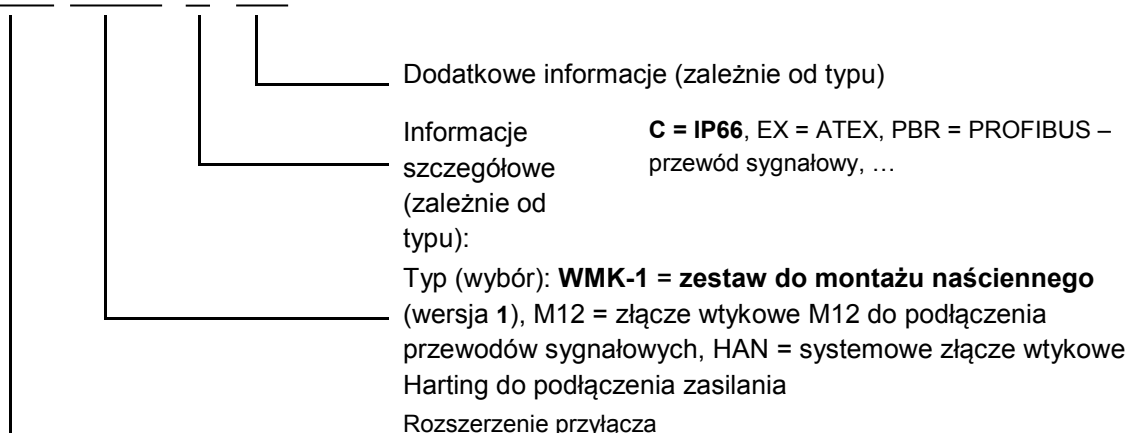
1.8.5 Kodowanie typów adaptera przyłączeniowego dla zewnętrznego modułu rozszerzeń

SK TI4-TU-BUS (-C)



1.8.6 Kodowanie typów rozszerzeń przyłączy

SK TIE4-WMK-1 (-C- ...)



1.9 Moce - wielkości

Wielkość	Zasilanie/moc SK 2xxE			
	1~ 110 - 120 V ¹⁾	1~ 200 – 240 V ²⁾	3~ 200 – 240 V	3~ 380 – 500 V
Wielkość 1	0,25 ... 0,37 kW	0,25 ... 0,55 kW	0,37 ... 1,1 kW	0,55 ... 2,2 kW
Wielkość 2	0,55 ... 0,75 kW	0,75 ... 1,1 kW	1,5 ... 2,2 kW	3,0 ... 4,0 kW
Wielkość 3	-	-	3,0 ... 4,0 kW	5,5 ... 7,5 kW
Wielkość 4	-	-	5,5 ... 11,0 kW	11,0 ... 22,0 kW

1) wersja dostępna tylko jako model SK 2x5E

2) wersja dostępna jako model SK 2x0E tylko o wielkości 1

1.10 Wersja o stopniu ochrony IP55, IP66

SK 2xxE jest dostępny w stopniu ochrony IP55 (standardowo) lub IP66 (opcjonalnie). Moduły dodatkowe są dostępne w stopniu ochrony IP55 (standardowo) lub IP66 (opcjonalnie).

Stopień ochrony inny od standardowego (IP66) 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 2xxE-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 (adAPTERY przyłączeniowe, zewnętrzne i wewnętrzne moduły rozszerzeń) posiadają taką samą funkcjonalność jak odpowiednie moduły wersji IP55.

i 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 złącze 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)).

i Informacja**Urządzenia „SK 2xxE-...-C”, wielkość 4**

Przetwornice częstotliwości o wielkości 4 mogły być dostarczane do tygodnia produkcji 38 / 2012 (do nr ID: 38M...) również w wersji „coated” „-C”, *ale spełniały jedynie wymagania stopnia ochrony IP55 ze względu na wbudowany wentylator. Od nr ID: 39M.... również te urządzenia spełniają wymagania stopnia ochrony IP66.*

Urządzenia „SK 2xxE-...-C” o mocach 5,5 kW i 7,5 kW (230 V), oraz 11 kW i 15 kW (400 V) już **nr ID: 28M... spełniają wymagania stopnia ochrony IP66.**

2 Montaż i instalacja

2.1 Montaż SK 2xxE

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

Wersja montowana na silniku



Wersja do montażu ściennego



W przypadku dostawy kompletnego zespołu napędowego (reduktor + silnik + SK 2xxE) 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.

Połączenie przetwornicy SK 2xxE z silnikiem lub montaż ścienny wymaga dobrania adaptera przyłączeniowego SK TI4-... o odpowiedniej wielkości. Adapter przyłączeniowy można również zamówić oddzielnie w celu późniejszego zamontowania na istniejącym silniku lub w celu wymiany innej przetwornicy częstotliwości zamontowanej na silniku.

„Adapter przyłączeniowy SK TI4” składa się z następujących elementów konstrukcyjnych:

- Obudowa odlewana, (fabrycznie wklejona) uszczelka i płytki izolujące
- Listwa zacisków zasilania, odpowiadająca zasilaniu sieciowemu
- Listwa zacisków sterujących, odpowiadająca wersji SK 2xxE
- Zestaw śrub do montażu na silniku i listew zaciskowych
- Gotowe kable do podłączenia silnika i termistora PTC
- *Tylko wielkość 4:* Od wersji sprzętowej „EAA” (przetwornica częstotliwości) lub „EA” (adapter przyłączeniowy) rdzeń pierścieniowy (ferrytowy) z elementami mocującymi

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 naścienny), 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 7.2 "Parametry elektryczne").

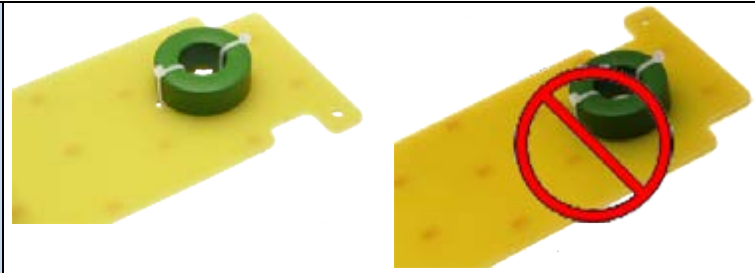
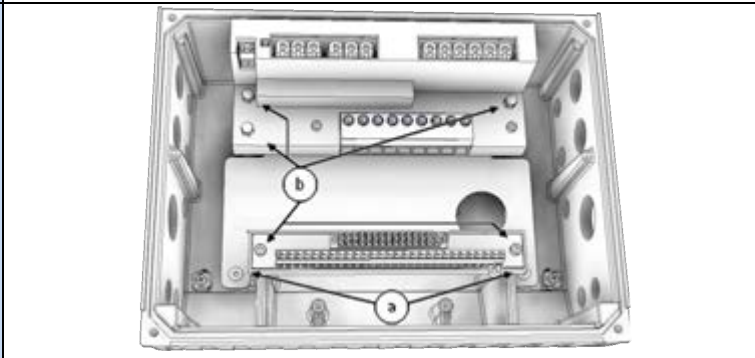
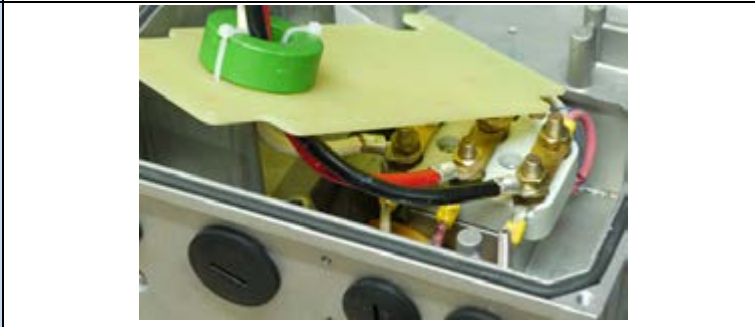

2.1.1 Montaż płytki izolującej – wielkość 4

Od wersji sprzętowej EAA przetwornicy częstotliwości (wersja sprzętowa odpowiedniego adaptera przyłączeniowego EA) na płytce izolującej (osłona zacisków silnika) należy zamontować rdzeń pierścieniowy. Rdzeń pierścieniowy i elementy mocujące są zawarte w zakresie dostawy adaptera przyłączeniowego.



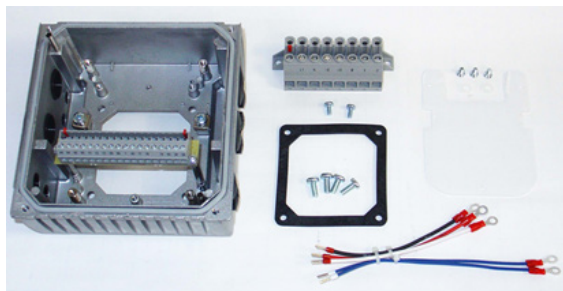
Rdzeń pierścieniowy jest konieczny do spełnienia wymagań EMC.

Procedura montażu

<p>1. Zamocować rdzeń pierścieniowy za pomocą opasek kablowych zgodnie z rysunkiem (ustawić płytkę izolującą).</p>	
<p>2. Wymontować listwy zaciskowe (b).</p>	
<p>3. Podłączyć wiązkę przewodów (kabel silnika) i przeprowadzić przez rdzeń pierścieniowy zamocowany do płytki izolującej.</p>	
<p>4. Podłączyć kabel silnika do zacisków przyłączeniowych U – V – W odpowiedniej listwy zaciskowej.</p>	
<p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zamontować płytkę izolującą (patrz rysunek w kroku 2 – (a)). • Zamontować listwy zaciskowe (patrz rysunek w kroku 2 – (b)). 	

2.1.2 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. Przykręcić adapter przyłączeniowy 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” (📖 2.1.2.1 "Dopasowanie do wielkości silnika"). Sprawdzić możliwość montażu do silników innych producentów.



Rysunek 4: Adapter przyłączeniowy wielkość 1 ... 3 **Rysunek 5: Adapter przyłączeniowy wielkość 4**

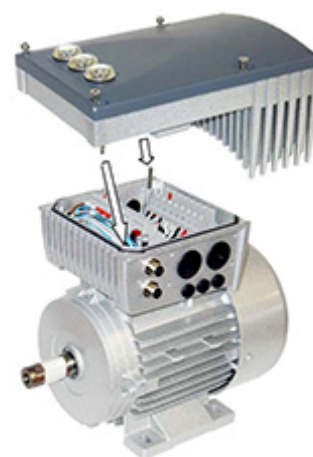
4. Zamocować płytkę izolującą nad kostką zaciskową silnika.
 - Wielkość 4: Zamocować rdzeń pierścieniowy na płycie izolującej (📖 punkt 2.1.1 "Montaż płytki izolującej – wielkość 4").

Przykręcić listwę zacisków zasilania za pomocą 2 śrub M4x8, wkładając podkładki z tworzywa sztucznego (wielkość 4: 3 nakrętki kołpakowe M4).

5. Dokonać połączenia elektrycznego. Należy stosować odpowiednie dławnice pasujące do przekroju przewodu przyłączeniowego w przepuście kablowym.
6. Nałożyć przetwornicę częstotliwości na adapter przyłączeniowy. W przypadku wielkości 1 do 3 zwrócić szczególną uwagę, aby styki PE zapewniały prawidłowe połączenie. Znajdują się one w 2 przeciwległych narożnikach przetwornicy częstotliwości i adaptera przyłączeniowego.

Aby uzyskać stopień ochrony przewidziany dla urządzenia, należy zapewnić, aby wszystkie śruby mocujące przetwornicę częstotliwości do adaptera przyłączeniowego 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 2xxE	Rozmiar śrub	Moment dokręcania
Wielkość 1	M5 x 45	2,0 Nm ± 20%
Wielkość 2	M5 x 45	2,0 Nm ± 20%
Wielkość 3	M5 x 45	2,0 Nm ± 20%
Wielkość 4	M6 x 20	2,5 Nm ± 20%

2.1.2.1 Dopasowanie do wielkości silnika

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

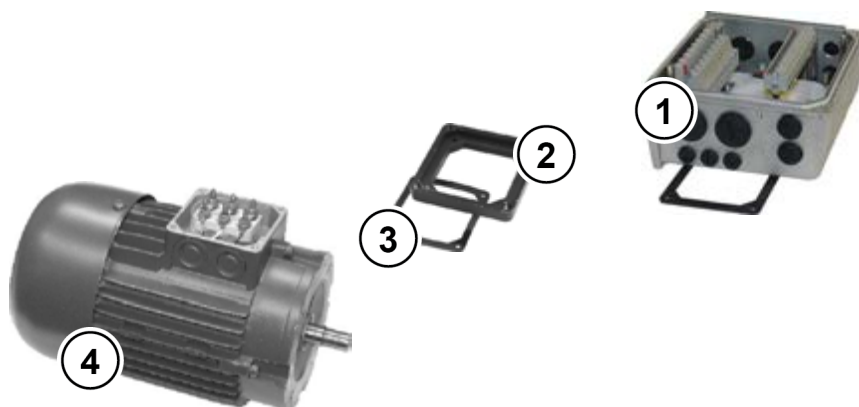
Aby zapewnić maksymalny stopień ochrony IPxx urządzenia dla całego zespołu, wszystkie elementy zespołu napędowego (np. silnika) muszą odpowiadać co najmniej takiemu samemu stopniowi ochrony.

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 Adapter przyłączeniowy SK TI4
- 2 Płyta adaptera
- 3 Uszczelka
- 4 Silnik, wielkość 71

Rysunek 6: Dopasowanie wielkości silnika - przykład

Wielkość Silniki NORD	Montaż SK 2xxE wielkość 1	Montaż SK 2xxE wielkość 2	Montaż SK 2xxE wielkość 3	Montaż SK 2xxE wielkość 4
Wielkość 63 – 71	z zestawem adapterów I	z zestawem adapterów I	nie jest możliwy	nie jest możliwy
Wielkość 80 – 112	Montaż bezpośredni	Montaż bezpośredni	z zestawem adapterów II	nie jest możliwy
Wielkość 132	nie jest możliwy	nie jest możliwy	Montaż bezpośredni	z zestawem adapterów III
Wielkość 160-180	nie jest możliwy	nie jest możliwy	nie jest możliwy	Montaż bezpośredni

Przegląd zestawu adapterów

Zestaw adapterów	Oznaczenie	Elementy składowe	Nr art.
Zestaw adapterów I	IP55	SK TI4-12-Zestaw adapterów_63-71	Płyta adaptera, uszczelka ramy skrzynki zaciskowej i śruby
	IP66	SK TI4-12-Zestaw adapterów_63-71-C	275119050 275274324
Zestaw adapterów II	IP55	SK TI4-3-Zestaw adapterów_80-112	Płyta adaptera, uszczelka ramy skrzynki zaciskowej i śruby
	IP66	SK TI4-3-Zestaw adapterów_80-112-C	275274321 275274325
Zestaw adapterów III	IP55	SK TI4-4-Zestaw adapterów_132	Płyta adaptera, uszczelka ramy skrzynki zaciskowej i śruby
	IP66	SK TI4-4-Zestaw adapterów_132-C	275274320 275274326

2.1.2.2 Wymiary SK 2xxE montowanej na silniku

Wielkość		Wymiary obudowy SK 2xxE / silnika					Ciężar SK 2xxE bez silnika ok. [kg]
FI	Silnik	Ø g	g 1	n	o	p	
Wielkość 1	Wielkość 71 *	145	201	236	214	156	3,0
	Wielkość 80	165	195		236		
	Wielkość 90 S / L	183	200		251 / 276		
	Wielkość 100	201	209		306		
Wielkość 2	Wielkość 80	165	202	266	236	176	4,1
	Wielkość 90 S / L	183	207		251 / 276		
	Wielkość 100	201	218		306		
	Wielkość 112	228	228		326		
Wielkość 3	Wielkość 100	201	251	330	306	218	6,9
	Wielkość 112	228	261		326		
	Wielkość 132 S / M	266	262		373 / 411		
Wielkość 4	Wielkość 132	266	313	480	411	305	17,0
	Wielkość 160	320	318		492		
	Wielkość 180	358	335		614		

wszystkie wymiary w [mm]
 *) zawiera dodatkowy adapter i uszczelkę (11015410, 13097000)



2.1.3 Montaż naścienny

Alternatywnie do montażu na silniku można zamontować urządzenie w pobliżu silnika za pomocą opcjonalnego zestawu do montażu naściennego.

2.1.3.1 Zestaw do montażu naściennego bez wentylatora

Zestaw do montażu naściennego SK TIE4-WMK-... (...1-K, ...2-K, ...3)

Dla przetwornic częstotliwości o wielkościach od 1 do 4 są dostępne proste zestawy do montażu naściennego w poniższych wersjach. Zestawy do montażu naściennego dla małych wielkości są wykonane z tworzywa sztucznego i można je stosować zarówno dla IP55, jak i IP66. Dla wielkości 4 w przypadku IP55 i IP66 są dostępne różne zestawy do montażu naściennego ze stali nierdzewnej.

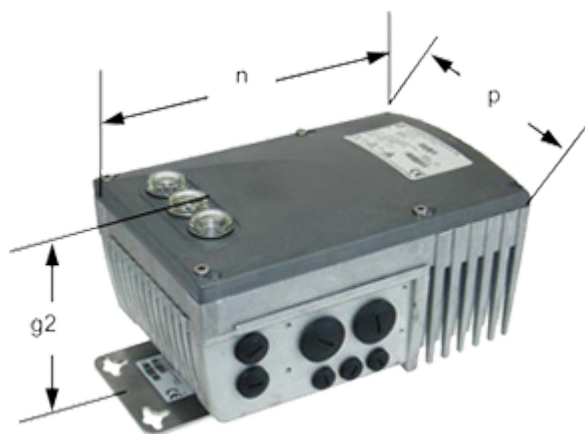
Wielkość FI	Typ urządzenia		Wymiary obudowy			Wymiary montażowe					Całk. ciężar ok. [kg]
			g2	n	p	d1	d2	e1	e2	Ø	
Wielkość 1	SK TIE4-WMK-1-K Nr art. 275 274 004		130,5	236	156	205	180	95	64	5,5	3,1
Wielkość 2	SK TIE4-WMK-1-K Nr art. 275 274 004		137,5	266	176						4,2
Wielkość 3	SK TIE4-WMK-2-K Nr art. 275 274 015		154,5	330	218	235,5	210,5	105	74	5,5	7,0
Wielkość 4	IP55	SK TIE4-WMK-3 Nr art. 275 274 003	168	470	305	295	255	150	100	8,5	19
	IP66	SK TIE4-WMK-3-C Nr art. 275 274 009									
			Wszystkie wymiary w [mm]								

Informacja

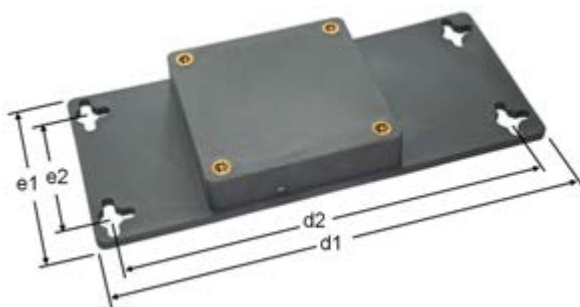
Obniżenie wartości znamionowych

Po zastosowaniu zestawu do montażu naściennego **SK TIE4-WMK-1-K** i **SK TIE4-WMK-2-K** przetwornica częstotliwości nie ma już optymalnej wentylacji. Dlatego maksymalna moc ciągła jest znacznie niższa niż w przypadku typowego montażu na silniku, szczególnie dla 3-fazowych przetwornic częstotliwości. Informacje szczegółowe znajdują się w danych technicznych (patrz rozdział 7.2 "Parametry elektryczne" na stronie 240).

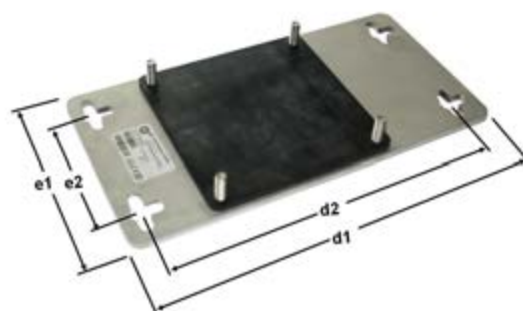
W urządzeniu SK 2x0E o wielkości 4 jest standardowo wbudowany blok wentylatorów, dzięki czemu nie występuje obniżenie mocy.



Rysunek 7: SK 2xxE z zestawem do montażu naściennego



Rysunek 8: SK TIE4-WMK-1-K (lub -2-K)



Rysunek 9: SK TIE4-WMK-3(-C)

Zestaw do montażu ściennego SK TIE4-WMK-... (...1-EX, ...2-EX)

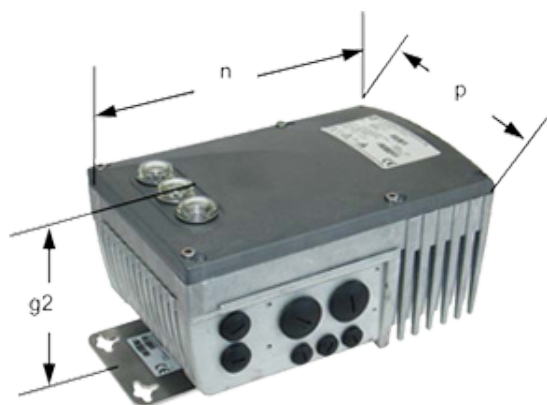
Te zestawy do montażu ściennego są przewidziane do stosowania w obszarze zagrożonym wybuchem (☞ punkt 2.6 "Praca w obszarze zagrożonym wybuchem"). Są wykonane ze stali nierdzewnej i można je stosować zarówno dla aplikacji IP55, jak i IP66.

Informacja

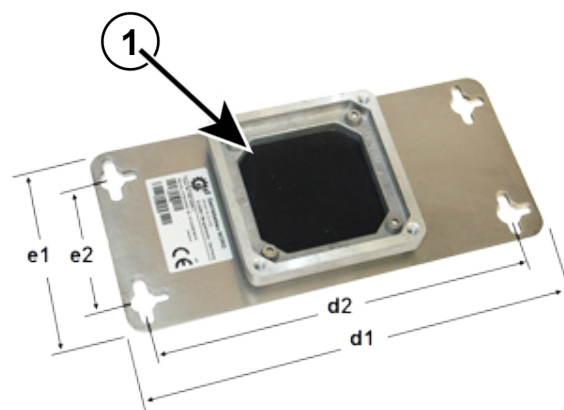
Obniżenie wartości znamionowych

Po zastosowaniu zestawu do montażu ściennego przetwornica częstotliwości nie ma już optymalnej wentylacji. Dlatego maksymalna moc ciągła jest znacznie niższa niż w przypadku typowego montażu na silniku, szczególnie dla 3-fazowych przetwornic częstotliwości. Informacje szczegółowe znajdują się w danych technicznych (☞ punkt 7.2 "Parametry elektryczne").

Wielkość FI	Typ urządzenia	Wymiary obudowy			Wymiary montażowe					Całk. ciężar ok. [kg]
		g2	n	p	d1	d2	e1	e2	Ø	
Wielkość 1	SK TIE4-WMK-1-EX Nr art. 275 175 053	130,5	236	156	205	180	95	64	5,5	3,5
Wielkość 2	SK TIE4-WMK-1-EX Nr art. 275 175 053	137,5	266	176						4,6
Wielkość 3	SK TIE4-WMK-2-EX Nr art. 275 175 054	154,5	330	218	235,5	210,5	105	74	5,5	7,5
		Wszystkie wymiary w [mm]								



Rysunek 10: SK 2xxE z zestawem do montażu ściennego



1 Płyta adaptera

Rysunek 11: SK TIE4-WMK-... (...1-EX / 2-EX)

2.1.3.2 Zestaw do montażu naściennego z wentylatorem

Zestaw do montażu naściennego SK TIE4-WMK-L-...

Zestaw do montażu naściennego SK TIE4-WMK-L-... umożliwia instalację przetwornicy częstotliwości w pobliżu silnika. Za pomocą tego zestawu można zachować stopień ochrony IP55 przetwornicy częstotliwości. Zestaw jest dostępny wyłącznie dla wielkości przetwornic 1 do 3.

Podczas montażu należy zwrócić uwagę, aby wentylator znajdował się pod żebrami chłodzącymi przetwornicy. Kabel przyłączeniowy wentylatora należy wprowadzić do adaptera przyłączeniowego przetwornicy częstotliwości przez przepust kablowy (patrz poniższy rysunek) i podłączyć do napięcia +24 V DC (czerwony kabel) lub GND (czarny kabel) listwy zaciskowej.

Pobór mocy wentylatora: **ok. 1,3 W**



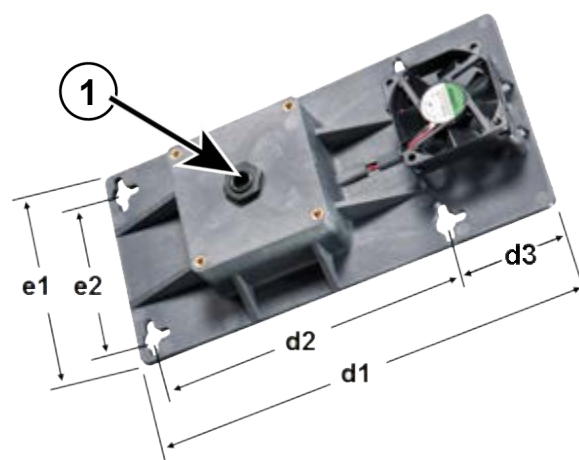
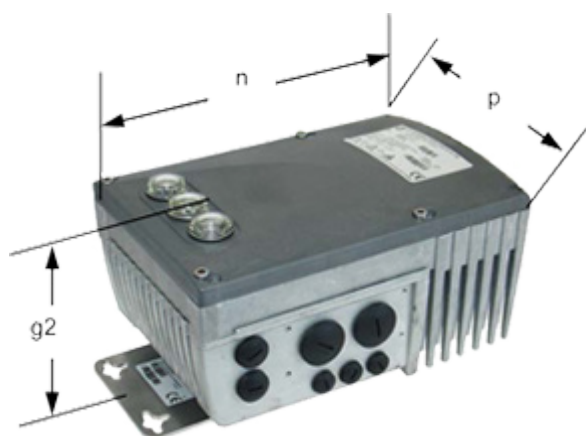
Informacja

Obniżenie wartości znamionowych

Dzięki zastosowaniu zestawu do montażu naściennego **SK TIE4-WMK-L-1** (lub **-2**) przetwornica częstotliwości ma stałą wentylację. Dlatego dopuszczalna moc ciągła **3-fazowej** przetwornicy częstotliwości odpowiada mocy przetwornicy zamontowanej na silniku. W przypadku **1-fazowych** przetwornic częstotliwości dane dotyczące mocy obowiązują dla montażu naściennego. Informacje szczegółowe znajdują się w danych technicznych (patrz rozdział 7.2 "Parametry elektryczne" na stronie 240).

Wielkość FI	Typ urządzenia	Wymiary obudowy			Wymiary montażowe						Całk. ciężar ok. [kg]
		g2	n	p	d1	d2	d3	e1	e2	∅	
Wielkość 1	SK TIE4-WMK-L-1 Nr art. 275 274 005	150,5	236	156	257	187	61	130	100	5,5	3,3
Wielkość 2	SK TIE4-WMK-L-1 Nr art. 275 274 005	157,5	266	176							4,4
Wielkość 3	SK TIE4-WMK-L-2 Nr art. 275 274 006	174,5	330	218	303	212	81	150	120	5,5	7,3

Wszystkie wymiary w [mm]



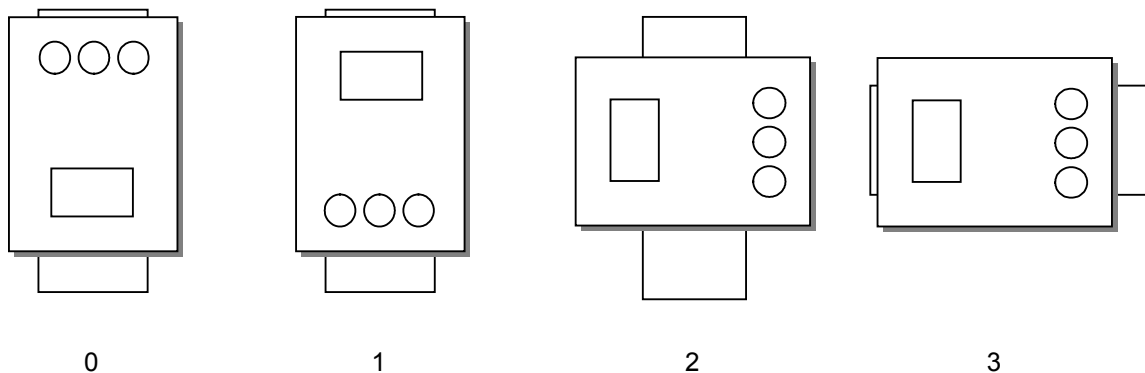
1 Wprowadzenie kabla przyłączeniowego wentylatora

Rysunek 12: SK 2xxE z zestawem do montażu ściennego

Rysunek 13: SK TIE4-WMK-L ...

2.1.3.3 Położenia montażowe przetwornicy częstotliwości z zestawem do montażu ściennego

Montaż przetwornicy częstotliwości w pobliżu silnika jest dopuszczalny w następujących położeniach montażowych.



Rysunek 14: Położenia montażowe przetwornicy częstotliwości z zestawem do montażu ściennego

		0	1	2	3
Położenie montażowe	Przetwornica częstotliwości	pionowe	pionowe	poziome	poziome
	Położenie żeber chłodzących (/ wentylatora)	u dołu	u góry	boczne	boczne
	Zestaw do montażu ściennego	pionowe	pionowe	pionowe	poziome
Typ zestawu do montażu ściennego	SK TIE4-WMK-1-K SK TIE4-WMK-2-K	-	√	√	√
	SK TIE4-WMK-1-EX SK TIE4-WMK-2-EX	-	√	√	√
	SK TIE4-WMK-3	√	-	√	√
	SK TIE4-WMK-L-1 SK TIE4-WMK-L-2	-	√	-	√

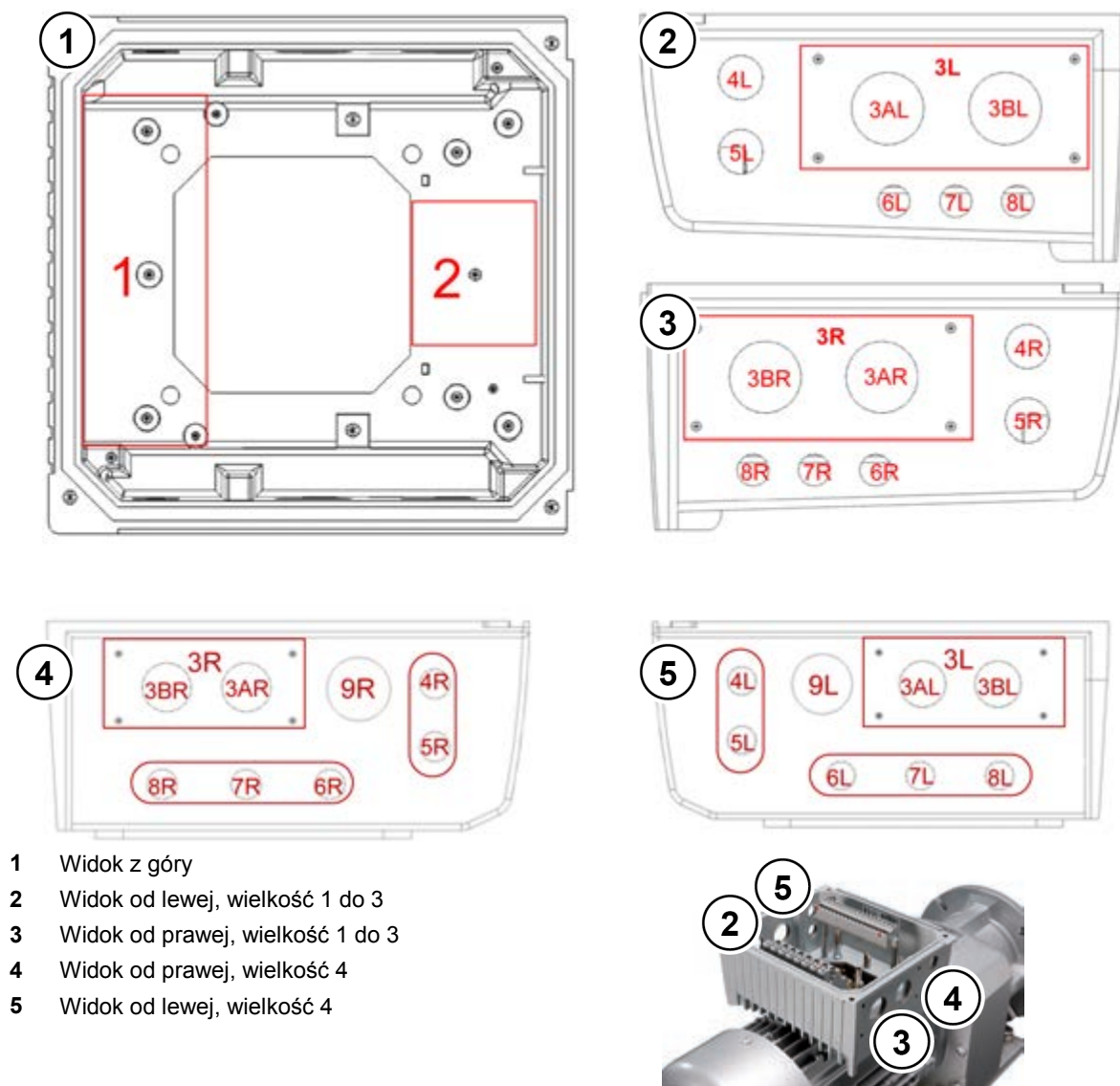
√ = Dopuszczalne / - = Niedopuszczalne.

2.2 Montaż modułów opcjonalnych

Moduły mogą być montowane lub usuwane wyłącznie wtedy, gdy urządzenie nie jest pod napięciem. Gniazda należy stosować wyłącznie do odpowiednich modułów.

2.2.1 Gniazda modułów opcjonalnych w urządzeniu

Miejsca montażu modułów opcjonalnych nie znajdują się bezpośrednio na przetwornicy częstotliwości, ale na adapterze przyłączeniowym.



- 1 Widok z góry
- 2 Widok od lewej, wielkość 1 do 3
- 3 Widok od prawej, wielkość 1 do 3
- 4 Widok od prawej, wielkość 4
- 5 Widok od lewej, wielkość 4

Rysunek 15: Gniazda modułów opcjonalnych na adapterze przyłączeniowym

Na powyższych rysunkach są przedstawione różne gniazda montażowe dla modułów opcjonalnych. Gniazdo 1 jest stosowane do montażu wewnętrznego modułu magistralowego lub wewnętrznego zasilacza (nie dotyczy SK 2x0E). W gnieździe 2 można zamontować wewnętrzny rezystor hamowania. Zewnętrzne moduły magistralowe, zasilacze 24 V DC (nie dotyczy SK 2x0E) lub moduły potencjometrów można umieścić w gnieździe 3L lub 3P. Dotyczy to również zewnętrznych rezystorów hamowania. Gniazda 4 i 5 służą do montażu gniazd lub wtyków M12. W przypadku wielkości 1 do 3 gniazda 6, 7 i 8 wymagają dodatkowo rozszerzeń z M12 do M16, aby można było zamontować gniazda i wtyki M12. W urządzeniach o wielkości 4 gniazda 6 - 8 również są wykonane jako M16. W jednym gnieździe można umieścić tylko jeden moduł opcjonalny. Preferowane miejsce montażu

gniazd lub wtyków M12 to 4L lub 4P. Do podłączenia do sieci urządzeń o wielkości 4 służy dodatkowy otwór M32 (gniazdo 9).

Gniazdo	Położenie	Znaczenie	Wielkość Wielkość 1 - 3	Wielkość Wielkość 4	Uwagi
1	Wewnętrzne	Miejsce montażu wewnętrznych modułów rozszerzeń SK CU4-...			
2	Wewnętrzne	Miejsce montażu wewnętrznego rezystora hamowania SK BRI4-...			
3*	Boczne	Miejsce montażu <ul style="list-style-type: none"> zewnętrznego rezystora hamowania SK BRE4-... zewnętrznych modułów rozszerzeń SK TU4-... opcjonalnych modułów obsługowych złącza wtykowego zasilania 			
3 A/B*	Boczne	Przepust kablowy	M25	M25	Niedostępne, gdy gniazdo 3 jest zajęte lub jest zamontowany SK TU4-.
4 * 5 *	Boczne	Przepust kablowy	M16	M16	Niedostępne, gdy jest zamontowany SK TU4-.
6 * 7 * 8 *	Boczne	Przepust kablowy	M12	M16	Niedostępne, gdy gniazdo 3 jest zajęte przez SK BRE4 lub jest zamontowany SK TU4-.
9*	Boczne	Przepust kablowy	--	M32	Stosować przede wszystkim dla kabla zasilającego

* P i L (po prawej lub lewej stronie)

2.2.2 Montaż wewnętrznego modułu rozszerzeń SK CU4-... (wbudowanego)



Informacja

Miejsce montażu wewnętrznego modułu rozszerzeń

Montaż wewnętrznego modułu rozszerzeń SK CU4-... **poza** urządzeniem nie jest przewidywany. Należy go zamontować wyłącznie wewnątrz urządzenia w przewidzianej do tego pozycji (gniazdo 1). W urządzeniu można zamontować tylko jeden wewnętrzny moduł rozszerzeń

Kable gotowe do podłączenia są dołączone do wewnętrznego modułu rozszerzeń.

Podłączanie odbywa się zgodnie z tabelą.



Rysunek przykładowy
Dodatkowe opakowanie wewnętrznego modułu rozszerzeń

Przyporządkowanie wiązek przewodów (dodatkowe opakowanie wewnętrznego modułu rozszerzeń)

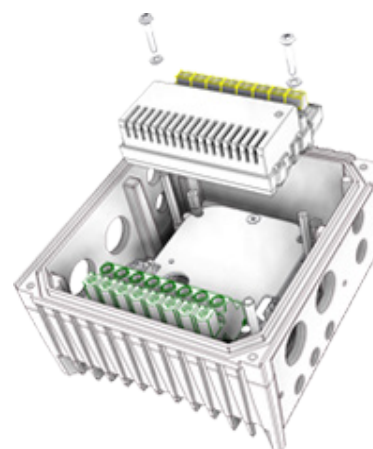
	Oznaczenie	Oznaczenie zacisku		Kolor kabla
Magistrala polowa	Zasilanie (24 V DC) (między urządzeniem i wewnętrznym modułem rozszerzeń)	44	24V	brązowy
		40	GND/0V	niebieski
	Magistrala systemowa	77	SYS H (+)	czarny
		78	SYS L (-)	szary
Zasilacz	Zasilanie (24 V DC) (między urządzeniem i wewnętrznym modułem rozszerzeń)	44	24V	brązowy
		40	GND/0V	niebieski
	Napięcie zasilające (sieć (AC)) (między siecią zasilającą i wewnętrznym modułem rozszerzeń)	L1	L1	brązowy
		L2	L2	czarny
Wyjście częstotliwościowe	B1	DOUT BUS (FOUT)	czarny	

Moduły magistralowe potrzebują do działania napięcia zasilającego 24 V.

Wewnętrzne moduły rozszerzeń montuje się w adapterze przyłączeniowym SK TI4-... urządzenia SK 2xxE, pod listwą zacisków sterujących.

Do mocowania służy listwa zacisków sterujących przetwornicy częstotliwości i dwie śruby (dodatkowe opakowanie wewnętrznego modułu rozszerzeń).

W urządzeniu można zamontować tylko jeden wewnętrzny moduł rozszerzeń!



2.2.3 Montaż zewnętrznych modułów rozszerzeń SK TU4-... (montaż zewnętrzny)

Zewnętrzne moduły rozszerzeń SK TU4-...(-C) wymagają adaptera przyłączeniowego SK TI4-TU-...(-C). Tylko w taki sposób tworzą zamknięty funkcjonalny zespół. Można go zamontować na urządzeniu lub niezależnie za pomocą opcjonalnego zestawu do montażu ściennego SK TIE4-WMK-TU. Aby zapewnić niezawodną pracę, długości kabli między zewnętrznym modułem rozszerzeń i urządzeniem nie mogą przekraczać 20 m.

Informacja

Informacje szczegółowe o montażu

Szczegółowy opis znajduje się w dokumentacji odpowiedniego adaptera przyłączeniowego.

Adapter przyłączeniowy	Dokument
SK TI4-TU-BUS	TI 275280000
SK TI4-TU-BUS-C	TI 275280500
SK TI4-TU-NET	TI 275280100
SK TI4-TU-NET-C	TI 275280600
SK TI4-TU-MSW	TI 275280200
SK TI4-TU-MSW-C	TI 275280700

2.3 Rezystor hamowania (BW) - (od wielkości 1)

Podczas hamowania dynamicznego (obniżenie częstotliwości) silnika indukcyjnego trójfazowego dochodzi do przepływu energii elektrycznej do przetwornicy częstotliwości. **Od wielkości 1** 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_{DC}, w zależności od napięcia zasilającego) na rezystorze hamowania. Rezystor hamowania przekształca nadmiar energii na ciepło.



OSTROŻNIE

Goście 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 produkcie należy odczekać do momentu dostatecznego ostygnięcia produktu. Sprawdzić temperaturę powierzchni za pomocą odpowiedniego środka pomiarowego. Zachować odpowiedni odstęp od sąsiednich elementów konstrukcyjnych.



Informacja

Parametryzacja danych rezystora hamowania

W celu ochrony rezystora hamowania przed przeciążeniem należy sparametryzować parametry elektryczne stosowanego rezystora hamowania w parametrach **P555**, **P556** i **P557**. W przypadku stosowania *wewnętrznego rezystora hamowania* (SK BRI4-...) odbywa się to przez ustawienie przełącznika DIP **S1:8** (📖 punkt 2.3.1)

2.3.1 Wewnętrzny rezystor hamowania SK BRI4-...

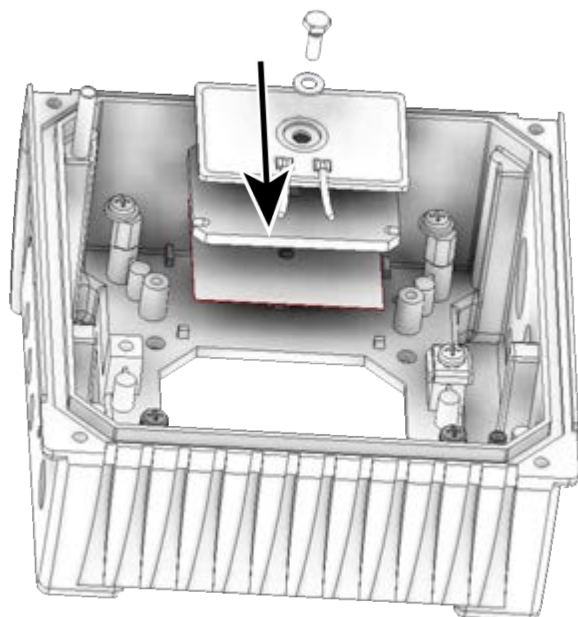
Wewnętrzny rezystor hamowania można stosować wtedy, gdy oczekuje się tylko niewielkich, krótkotrwałych faz hamowania. W przypadku poszczególnych poziomów mocy dla wielkości 4 artykuł zawiera zestaw składający się z 2 rezystorów hamowania. Należy je podłączyć równolegle, dzięki czemu uzyskują parametry elektryczne z oznaczenia materiału. Miejsce montażu 2. rezystora hamowania po przeciwległej stronie do miejsca montażu 1. rezystora hamowania.



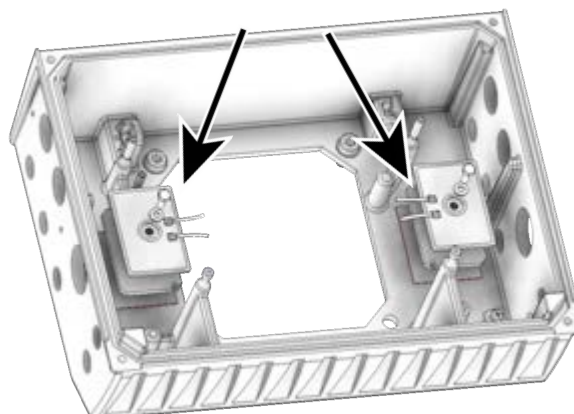
podobny do fig

Montaż

Wielkość 1 ... 3



Wielkość 4



Moc SK BRI4 jest ograniczona (patrz następująca uwaga) i można ją obliczyć w następujący sposób.

$$P = P_n * (1 + \sqrt{(30 / t_{brem})})^2$$

, przy czym $P < P_{max}$

(P= moc hamowania (W), P_n = ciągła moc hamowania rezystora (W), P_{max} szczytowa moc hamowania, t_{hamow} = czas hamowania (s))

Wartość średnia długoterminowa nie może przekraczać dopuszczalnej ciągłej mocy hamowania P_n .

i Informacja

Ograniczanie obciążenia szczytowego - przełącznik DIP (S1)

Podczas stosowania wewnętrznych rezystorów hamowania należy ustawić przełącznik DIP (S1), numer 8 (patrz rozdział 4.3.2.2 "Przełączniki DIP (S1, S2)" w pozycji „on”. Ma to istotne znaczenie dla aktywacji ograniczenia mocy szczytowej na rezystorze hamowania.

Parametry elektryczne

Oznaczenie (IP54)	Nr art.	Rezystancja	Maks. moc ciągła / ograniczenie ²⁾ (P_n)	Moc szczytowa ¹⁾ (P_{max})	Przewód lub zaciski przyłączeniowe
SK BRI4-1-100-100	275272005	100 Ω	100 W / 25%	1,0 kW	Lica silikonowa 2x AWG 20 ok. 60 mm
SK BRI4-1-200-100	275272008	200 Ω	100 W / 25%	1,0 kW	
SK BRI4-1-400-100	275272012	400 Ω	100 W / 25%	1,0 kW	
SK BRI4-2-100-200	275272105	100 Ω	200 W / 25%	2,0 kW	Lica silikonowa 2x AWG 18 ok. 60 mm
SK BRI4-2-200-200	275272108	200 Ω	200 W / 25%	2,0 kW	
SK BRI4-3-047-300	275272201	47 Ω	300 W / 25%	3,0 kW	Lica silikonowa 2x AWG 16 ok. 170 mm
SK BRI4-3-100-300	275272205	100 Ω	300 W / 25%	3,0 kW	
SK BRI4-3-023-600	275272800 ³⁾	23 Ω (2 x 47 Ω)	600 W / 25% (2 x 300 W)	6,0 kW (2 x 3 kW)	Lica silikonowa 2x 2x AWG 16 ok. 170 mm
SK BRI4-3-050-600	275272801 ³⁾	50 Ω (2 x 100 Ω)	600 W / 25% (2 x 300 W)	6,0 kW (2 x 3 kW)	
UWAGA: przełącznik DIP (S1), DIP numer 8 = on	1) Maksymalnie raz w ciągu 10 s ²⁾ 2) Aby zapobiec niedopuszczalnemu przegrzaniu adaptera przyłączeniowego, moc ciągła jest ograniczona do 1/4 mocy znamionowej rezystora hamowania. Ma to również ograniczony wpływ na ilość pobieranej energii. 3) Zestaw składa się z 2 równolegle podłączanych rezystorów				

2.3.2 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 naściennego **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 ¹⁾ (IP67)	Rezystancja	Maks. moc ciągła (P_n)	Moc szczytowa ²⁾ (P_{max})
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
SK BRx4-3-050-450	50 Ω	450 W	3,0 kW
SK BRx4-3-100-450	100 Ω	450 W	3,0 kW
1) SK BRx4-: warianty: SK BRE4-, SK BRW4-, SK BREW4- 2) Maksymalnie raz w ciągu 120 s			

Zewnętrzne rezystory hamowania dla przetwornic częstotliwości zamontowanych na silniku

Typ **SK BRE4-** jest przeznaczony do bezpośredniego montażu na przetwornicy częstotliwości zamontowanej na silniku.

Szczegółowe informacje dotyczące rezystorów hamowania znajdują się w dokumencie danego produktu.

Nazwa	Numer art.	Dokument
SK BRE4-1-100-100	275273005	TI 275273005
SK BRE4-1-200-100	275273008	TI 275273008
SK BRE4-1-400-100	275273012	TI 275273012
SK BRE4-2-100-200	275273105	TI 275273105
SK BRE4-2-200-200	275273108	TI 275273108
SK BRE4-3-050-450	275273201	TI 275273201
SK BRE4-3-100-450	275273205	TI 275273205

Zewnętrzne rezystory hamowania dla przetwornic częstotliwości zamontowanych na ścianie

Typ **SK BRW4-** jest przeznaczony do montażu naściennego w pobliżu przetwornicy częstotliwości zamontowanej na ścianie.

Typ **SK BREW4-** jest przeznaczony do bezpośredniego montażu na przetwornicy częstotliwości zamontowanej na ścianie.

Parametry elektryczne są takie same, jak w przypadku typu **SK BRE4-**. Szczegółowe informacje znajdują się w dokumencie danego produktu.

Nazwa	Numer art.	Dokument
SK BRW4-1-100-100	275273305	TI 275273305
SK BRW4-1-200-100	275273308	TI 275273308
SK BRW4-1-400-100	275273312	TI 275273312
SK BRW4-2-100-200	275273405	TI 275273405
SK BRW4-2-200-200	275273408	TI 275273408
SK BRW4-2-400-200	275273412	TI 275273412
SK BRW4-3-100-450	275273505	TI 275273505
SK BREW4-1-100-100	275273605	TI 275273605
SK BREW4-1-200-100	275273608	TI 275273608
SK BREW4-1-400-100	275273612	TI 275273612
SK BREW4-2-100-200	275273705	TI 275273705
SK BREW4-2-200-200	275273708	TI 275273708
SK BREW4-2-400-200	275273712	TI 275273712

Informacja

Rezystor hamowania

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

2.3.3 Przeporządkowanie rezystorów hamowania

Rezystory hamowania oferowane przez firmę NORD są dostosowane do poszczególnych urządzeń. W przypadku stosowania zewnętrznych rezystorów hamowania istnieje z reguły możliwość wyboru między 2 lub 3 rozwiązaniami alternatywnymi.

Typ przetwornicy SK 2xxE-...	Wewnętrzny rezystor hamowania	Zewnętrzny rezystor hamowania 1)		
		Preferowany	Alternatywny	Alternatywny
250-112-O	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
370-112-O	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
550-112-O	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
750-112-O	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
250-123-A	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
370-123-A	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
550-123-A	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
750-123-A	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
111-123-A	SK BRI4-1-100-100	SK BRx4-1-100-100	SK BRx4-2-100-200	
250-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRx4-1-200-100	SK BRx4-2-200-200	SK BRx4-2-100-200
370-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRx4-1-200-100	SK BRx4-2-200-200	SK BRx4-2-100-200
550-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRx4-1-200-100	SK BRx4-2-200-200	SK BRx4-2-100-200
750-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRx4-1-200-100	SK BRx4-2-200-200	SK BRx4-2-100-200
111-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRx4-1-200-100	SK BRx4-2-200-200	SK BRx4-2-100-200
151-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRx4-1-200-100	SK BRx4-2-200-200	SK BRx4-2-100-200
221-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRx4-1-200-100	SK BRx4-2-200-200	SK BRx4-2-100-200
301-323-A	SK BRI4-2-100-200	SK BRx4-2-100-200		
401-323-A	SK BRI4-2-100-200	SK BRx4-2-100-200		
551-323-A	SK BRI4-3-047-300	SK BRx4-3-050-450		
751-323-A	SK BRI4-3-047-300	SK BRx4-3-050-450		
112-323-A	SK BRI4-3-023-600	SK BRx4-3-050-450		
550-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRx4-1-400-100	SK BRx4-2-200-200	
750-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRx4-1-400-100	SK BRx4-2-200-200	
111-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRx4-1-400-100	SK BRx4-2-200-200	
151-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRx4-1-400-100	SK BRx4-2-200-200	
221-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRx4-1-400-100	SK BRx4-2-200-200	
301-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRx4-1-400-100	SK BRx4-2-200-200	
401-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRx4-1-400-100	SK BRx4-2-200-200	
551-340-A	SK BRI4-2-200-200	SK BRx4-2-200-200		
751-340-A	SK BRI4-2-200-200	SK BRx4-2-200-200		
112-340-A	SK BRI4-3-100-300	SK BRx4-3-100-450		
152-340-A	SK BRI4-3-100-300	SK BRx4-3-100-450		
182-340-A	SK BRI4-3-050-600	SK BRx4-3-100-450		
222-340-A	SK BRI4-3-050-600	SK BRx4-3-100-450		

1) SK BRx4-: warianty: SK BRE4-, SK BRW4-, SK BREW4-

Tabela 7: Przeporządkowanie rezystorów hamowania do przetwornicy częstotliwości

2.4 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 zakłócenie w pracy urządzenia.

Sprawdzić, czy napięcie przyłączeniowe urządzenia i silnika jest prawidłowe.

Aby uzyskać dostęp do przyłączy elektrycznych, należy zdjąć przetwornicę częstotliwości SK 2xxE z adaptera przyłączeniowego SK T14-... (📖 punkt 2.1.2 "Procedura montażu na silniku").

Przewidziano osobne listwy zaciskowe dla przyłączy zasilania i przyłączy sterujących.

Przyłącza uziemiające (uziemiaenie urządzenia) znajdują się na podstawie odlewanej obudowy adaptera przyłączeniowego. W przypadku wielkości 4 jest dostępny styk na bloku zacisków zasilania.

Konfiguracja listew 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 Kabel silnika Przewody rezystora hamowania
(2)	Przewody sterujące Hamulec elektromechaniczny Termistor PTC (TF) z silnika
(3)	PE



2.4.1 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 przeciwzakłóceń należy umieścić na cewkach stycznika**. Warystory 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.

2.4.2 Podłączenie elektryczne modułu mocy

UWAGA

Zakłócenia EMC w środowisku

Urządzenie generuje zakłócenia wysokiej częstotliwości, których eliminacja w środowisku mieszkalnym może wymagać dodatkowych działań (📖 punkt 8.3 "Kompatybilność elektromagnetyczna EMC").

Ze względu na konieczność przestrzegania założonego poziomu ochrony przeciwzakłócenieniowej 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 [mm ²]		AWG	Moment dokręcania	
	Sztywny	Elastyczny		[Nm]	[lb-in]
1 ... 3	0,5 ... 6	0,5 ... 6	20-10	1,2 ... 1,5	10,62 ... 13,27
4	0,5 ... 16	0,5 ... 16	20-6	1,2 ... 1,5	10,62 ... 13,27
Hamulec elektromechaniczny					
1 ... 3	0,2 ... 2,5	0,2 ... 2,5	24-14	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31
4	0,2 ... 4	0,2 ... 2,5	24-12	0,5 ... 0,6	4,42 ... 5,31

Tabela 8: Parametry przyłączeniowe

2.4.2.1 Podłączenie zasilania (L1, L2/(N), L3, PE)

Po stronie wejścia zasilania nie są wymagane żadne specjalne zabezpieczenia. Zaleca się stosowanie typowych bezpieczników sieciowych (patrz Dane techniczne) i wyłącznika głównego lub stycznika.

Dane urządzenia			Dopuszczalne parametry sieci			
Typ	Napięcie	Moc	1 ~ 115 V	1 ~ 230 V	3 ~ 230 V	3 ~ 400 V
SK...112-O	115 VAC	0,25 ... 0,75 kW	X			
SK...123-A	230 VAC	0,25 ... 1,1 kW		X		
SK...323-A	230 VAC	≥ 0,25 kW			X	
SK...340-A	400 VAC	≥ 0,37 kW				X
Przyłącza			L/N = L1/L2	L/N = L1/L2	L1/L2/L3	L1/L2/L3

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

W momencie dostawy urządzenie jest skonfigurowane do pracy w sieciach TN lub TT. Filtr sieciowy pracuje wówczas normalnie, czemu towarzyszy prąd upływowy. Należy stosować sieć z uziemieniem punktu gwiazdowego, a w przypadku urządzeń 1-fazowych z przewodem zerowym!

Dopasowanie do sieci IT – (od wielkości 1)



OSTRZEŻENIE

Nieoczekiwane ruchy w przypadku awarii sieci

W przypadku awarii sieci (zwarcie doziemne) wyłączona przetwornica częstotliwości może się automatycznie włączyć. W zależności od parametrów może to prowadzić do automatycznego uruchomienia napędu.

- Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń spowodowane przez automatyczny rozruch

Zabezpieczyć urządzenie przed nieoczekiwanymi ruchami (blokada, odsprężenie napędu mechanicznego, zabezpieczenie przed upadkiem,...).

UWAGA

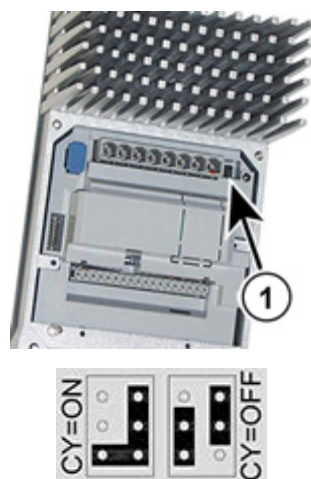
Praca w sieci IT

W przypadku awarii sieci IT (zwarcie doziemne) może naładować się obwód pośredni przetwornicy częstotliwości, nawet gdy jest odłączony. Powoduje to zniszczenie kondensatorów obwodu pośredniego w wyniku nadmiernego naładowania.

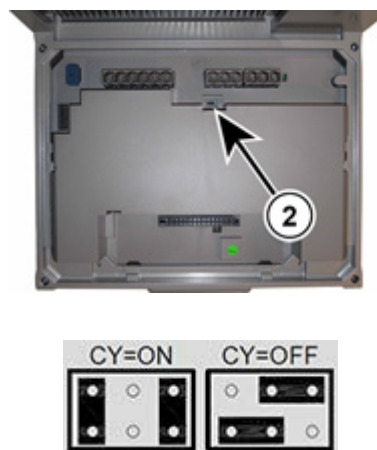
- Podłączyć rezystor hamowania w celu redukcji nadmiaru energii.
- Zapewnić gotowość do pracy modułu sterującego przetwornicy częstotliwości:
 - W przypadku stosowania urządzenia z wbudowanym zasilaczem (**SK 2x0E**) automatycznie włącza się wewnętrzne sterowanie i wszystkie funkcje monitorowania.
 - W przypadku stosowania urządzenia bez wbudowanego zasilacza (**SK 2x5E**) należy włączyć zasilanie 24 V urządzenia przed włączeniem napięcia zasilającego. Zasilanie 24 V urządzenia należy wyłączyć dopiero po odłączeniu urządzenia od napięcia zasilającego.

Aby skonfigurować urządzenie do pracy w sieci IT, konieczne są proste dopasowania przez przestawienie zworek ($C_V=OFF$), czego następstwem jest eliminacja zakłóceń.

Podczas pracy z przyrządem do kontroli rezystancji izolacji należy uwzględnić rezystancję izolacji przetwornicy częstotliwości (📖 punkt 7 "Dane techniczne").



(1) = zworki w przypadku wielkości 1 - 3



(2) = zworki w przypadku wielkości 4

Rysunek 16: Zworki sieci zasilającej

Dopasowanie do sieci HRG – (od wielkości 1)

Urządzenie można również eksploatować w sieciach zasilających z wysokooporowym uziemieniem punktu gwiazdowego (**H**igh **R**esistance **G**rounding) (rozwiązanie typowe dla rynku amerykańskiego). W tym przypadku należy uwzględnić takie same warunki i dostosowania, które obowiązują podczas eksploatacji w sieci IT (patrz wyżej).

Stosowanie w innych sieciach zasilających lub typach sieci

Urządzenie można podłączyć i eksploatować wyłącznie w sieciach zasilających, które zostały wyraźnie wymienione w niniejszym rozdziale (📖 punkt 2.4.2.1 "Podłączenie zasilania (L1, L2(/N), L3, PE)"). Eksploatacja w **innych typach sieci** jest możliwa, ale musi być najpierw **sprawdzona przez producenta i wyraźnie dopuszczona**.

2.4.2.2 Kabel silnika (U, V, W, PE)

Całkowita długość standardowego kabla silnika powinna wynosić **100 m** (przestrzegać przepisów EMC). Całkowita długość ekranowanego kabla silnika lub kabla ułożonego w dobrze uziemionym metalowym kanale nie powinna przekraczać **20 m** (podłączyć ekran kabla do PE, obie strony).

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

UWAGA

Włączanie na wyjściu

Włączanie kabla silnika pod obciążeniem powoduje niedopuszczalnie wysokie zwiększenie obciążenia urządzenia. Można uszkodzić elementy konstrukcyjne w module mocy i zniszczyć je w dłuższej perspektywie lub nawet natychmiast.

- Włączyć kabel silnika dopiero wtedy, gdy przetwornica częstotliwości nie pracuje. Tzn. urządzenie musi znajdować się w stanie „Gotowe do włączenia” lub „Blokada włączenia”.



Informacja

Silniki synchroniczne lub praca z wieloma silnikami

Jeżeli do urządzenia podłączy się równolegle maszyny synchroniczne lub kilka silników, należy przestawić przetwornicę częstotliwości w tryb liniowej charakterystyki napięcie/częstotliwość → P211 = 0 i P212 = 0.

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

2.4.2.3 Rezystor hamowania (+B, -B) – (od wielkości 1)

Zaciski +B/ -B służą do podłączenia odpowiedniego rezystora hamowania. Należy wybrać możliwie najkrótsze połączenie ekranowane.



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.

2.4.2.4 Hamulec elektromechaniczny

Dotyczy wyłącznie SK 2x5E wielkość 1 - 3 i SK 2x0E wielkość 4:

Urządzenie generuje napięcie wyjściowe na zaciskach 79 / 80 (MB+ / MB-) w celu sterowania hamulcem elektromechanicznym. Wartość napięcia jest zależna od napięcia zasilającego urządzenia. Zależność jest następująca:

Napięcie zasilające / napięcie przemienne (AC)	Napięcie cewki hamulca (DC)
115 V ~ / 230 V ~	105 V =
400 V ~	180 V =
460 V ~ / 480 V ~	205 V =
500 V ~	225 V =

W SK 2x5E zaciski przyłączeniowe znajdują się na listwie zacisków sterujących, a w SK 2x0E, wielkość 4 są od niej oddalone.

Na etapie projektowania należy dobrać właściwy hamulec o napięciu cewki skorelowanym z napięciem zasilającym urządzenia.

Informacja

Parametry P107 / P114

W przypadku podłączenia hamulca elektromechanicznego do odpowiednich zacisków urządzenia należy dostosować parametry P107 / P114 (Czas reakcji / zwolnienia hamulca). Aby uniknąć uszkodzeń sterowania hamulcem, w parametrze (P107) należy ustawić wartość $\neq 0$.

2.4.3 Podłączenie elektryczne modułu sterującego

Parametry przyłączeniowe:

Blok zacisków		Wielkość 1-4	Wielkość 4
		Typowy	Zaciski 79/80
Ø kabla *	[mm ²]	0,2 ... 2,5	0,2 ... 4
Norma AWG		24-14	24-12
Moment dokręcania	[Nm]	0,5 ... 0,6	0,5 ... 0,6
	[lb-in]	4,42 ... 5,31	4,42 ... 5,31
Wkrętak płaski	[mm]	3,5	3,5

* Elastyczny kabel bez tulejek kablowych (z lub bez kołnierza z tworzywa sztucznego) lub sztywny kabel

SK 2x0E

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

Urządzenia o wielkości 4 mogą być również zasilane przez zewnętrzne źródła napięcia sterującego (podłączenie do zacisku 44). Przełączanie wewnętrznego i zewnętrznego zasilacza odbywa się automatycznie.

SK 2x5E

Urządzenie musi być zasilane zewnętrznym napięciem sterującym 24 V DC. Alternatywnie można zastosować opcjonalny zasilacz 24 V DC typu SK CU4-... lub SK TU4-....

W urządzeniach, które wykorzystują interfejs AS-i (SK 225E i SK 235E), zasilanie napięciem sterującym musi odbywać się przez żółty przewód interfejsu AS-i. W tym przypadku nie wolno dodatkowo zasilac przetwornicy częstotliwości przez zacisk 44, aby uniknąć uszkodzeń zasilacza lub magistrali AS-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 lub gdy napięcie sterujące 24 V DC dla innych urządzeń przechodzi przez przetwornicę częstotliwości. Aby tego uniknąć, należy zastosować np. podwójne tulejki kablowe.

Moduł sterujący może zostać przeciążony i uszkodzony również wtedy, gdy w przypadku urządzeń z wbudowanym zasilaczem (SK 2x0E) 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).

Informacja

Prądy sumaryczne

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

Suma pobranych prądów nie może przekroczyć następujących wartości granicznych.

Typ urządzenia	Wielkość 1 do 3	Wielkość 4
SK 2x0E	200 mA	500 mA
SK 2x5E	200 mA	-
Urządzenia z interfejsem AS-i, w przypadku stosowania interfejsu AS-i	60 mA	60 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

Dla każdego z wejść cyfrowych DIN2 i DIN3 istnieje równoległy kanał, który przesyła impulsy sygnałów między 250 Hz i 205 kHz bezpośrednio do procesora, co pozwala nadzorować enkoder.

i Informacja**Prowadzenie kabli**

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

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

Alternatywnie: Wykorzystanie hybrydowy kabel z ekranowania przewodów sterujących.

2.4.3.1 Informacje szczegółowe dotyczące zacisków sterujących

Oznaczenie, funkcja

SH:	Funkcja: Bezpieczne zatrzymanie	DOUT:	Wyjście cyfrowe:
AS1+/-:	Wbudowany interfejs AS-i	24 V SH:	Wejście „Bezpieczne zatrzymanie”
24 V:	Napięcie sterujące 24 V DC	0 V SH:	Potencjał odniesienia „Bezpieczne zatrzymanie”
10 V REF:	Napięcie referencyjne 10 V DC dla AIN	AIN +/-:	Wejście analogowe
AGND:	Potencjał odniesienia sygnałów analogowych	SYS H/L:	Magistrala systemowa
GND:	Potencjał odniesienia dla sygnałów cyfrowych	MB+/-:	Sterowanie hamulcem silnikowym
DIN:	Wejście cyfrowe	TF+/-:	Przyłącze termistora (PTC) silnika

Przyłącza zależnie od konfiguracji

Informacje szczegółowe dotyczące **bezpieczeństwa funkcjonalnego** (bezpieczne zatrzymanie) znajdują się w dodatkowej instrukcji [BU0230](#). - www.nord.com -

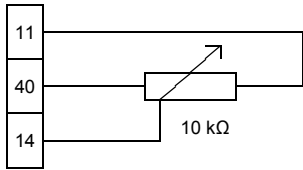
Wielkość 1 ... 3

SK 200E	SK 210E SH	SK 220E AS1	SK 230E SH+AS1	Typ urządzenia			SK 205E	SK 215E SH	SK 225E AS1	SK 235E SH+AS1
				Oznaczenie						
				Styk						
24 V (wyjście)				43	1	44	24 V (wejście)*			
AIN1+		ASI+		14/84	2	44/84	24 V (wejście)*		ASI+	
AIN2+				16	3	40	GND			
AGND		ASI-		12/85	4	40/85	GND		ASI-	
DIN1				21	5	21	DIN1			
DIN2				22	6	22	DIN2			
DIN3				23	7	23	DIN3			
DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH	24/89	8	24/89	DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH
GND	0V SH	GND	0V SH	40/88	9	40/88	GND	0V SH	GND	0V SH
DOUT1				1	10	1	DOUT1			
GND				40	11	40	GND			
SYS H				77	12	77	SYS H			
SYS L				78	13	78	SYS L			
10 V REF				11	14	-	---			
DOUT2				3	15	79	MB+			
GND				40	16	80	MB-			
TF+				38	17	38	TF+			
TF-				39	18	39	TF-			

* W przypadku stosowania interfejsu AS-i zacisk 44 udostępnia napięcie wyjściowe (26,5 V DC ... 31,6 V DC, maks. 60 mA). W tym przypadku do tego zacisku nie wolno podłączać źródła napięcia!

Wielkość 4

Typ urządzenia		SK 200E	SK 210E (SH)	SK 220E (AS1)	SK 230E (SH+AS1)
Styk	Oznaczenie				
1	43	24 V (wyjście)			
2	43	24 V (wyjście)			
3	40	GND			
4	40	GND			
5	-/84	/		ASI+	
6	-/85	/		ASI-	
7	11	10 V REF			
8	14	AIN1+			
9	16	AIN2+			
10	12	AGND			
11	44	24 V (wejście)			
12	44	24 V (wejście)			
13	40	GND			
14	40	GND			
15	21	DIN1			
16	22	DIN2			
17	23	DIN3			
18	24/89	DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH
19	40/88	GND	0V SH	GND	0V SH
20	40	GND			
21	1	DOUT1			
22	40	GND			
23	3	DOUT2			
24	40	GND			
25	77	SYS H			
26	78	SYS L			
27	38	TF+			
28	39	TF-			
Osobny, odsunięty blok zacisków (2-stykowy):					
1	79	MB+			
2	80	MB-			

Znaczenie funkcji		Opis / dane techniczne		
Zacisk Nr	Oznaczenie	Znaczenie	Parametr	
			Nr	Funkcja, ustawienia fabryczne
Wyjścia cyfrowe		Sygnalizacja stanów pracy urządzenia		
		24 V DC W przypadku obciążeń indukcyjnych: Stworzyć ochronę za pomocą diody gaszącej!	Maks. obciążenie 20 mA	
1	DOUT1	Wyjście cyfrowe 1	P434 [-01]	Błąd
3	DOUT2	Wyjście cyfrowe 2	P434 [-02]	Błąd
Uwagi: Wielkość 4: Maks. obciążenie 50 mA SK 2x5E: Poziom napięcia zależnie od poziomu napięcia wejściowego (18 – 30 V DC)				
Wejścia analogowe		Sterowanie urządzeniem za pomocą zewnętrznego sterownika, potencjometru itp.		
		Rozdzielczość 12 bitów U= 0 ... 10 V, R=30 kΩ I= 0/4 ... 20 mA Rezystor obciążający (250 Ω) za pomocą przełącznika DIP AIN1/2 Maksymalne dopuszczalne napięcie na wejściu analogowym: 30 V DC	Dostrajanie sygnałów analogowych odbywa się za pomocą parametrów P402 i P403. Napięcie referencyjne + 10 V: 5 mA, nieodporne na zwarcie	
				
11	10V REF	Napięcie referencyjne + 10 V	-	-
14	AIN1+	Wejście analogowe 1	P400 [-01]	Częstotl. zadana
16	AIN2+	Wejście analogowe 2	P400 [-02]	Brak funkcji
40	GND	Potencjał odniesienia GND	-	-
UWAGA: SK 200E i SK 210E: Zamiast zacisku 40 należy stosować zacisk 12 (AGND/0V)				
Wejścia cyfrowe		Sterowanie urządzeń za pomocą zewnętrznego sterownika, przełącznika itp., podłączenie enkodera HTL (tylko DIN2 i DIN3)		
		wg EN 61131-2, typ 1 low: 0-5 V (~ 9,5 kΩ) high: 15-30 V (~ 2,5 - 3,5 kΩ) Czas skanowania: 1 ms Czas reakcji: 4 - 5 ms	Pojemność wejściowa: 10 nF (DIN 1, DIN 4) 1,2 nF (DIN 2, DIN 3) Częstotliwość graniczna (tylko DIN 2 i DIN 3) Min.: 250 Hz, maks.: 205 kHz	
21	DIN1	Wejście cyfrowe 1	P420 [-01]	Wł. w prawo
22	DIN2	Wejście cyfrowe 2	P420 [-02]	Wł. w lewo
23	DIN3	Wejście cyfrowe 3	P420 [-03]	Stała częstotliwość 1 (→ P465[-01])
24	DIN4	Wejście cyfrowe 4	P420 [-04]	Stała częstotliwość 2 (→ P465[-02])
Wejście termistora PTC		Monitorowanie temperatury silnika za pomocą PTC		
		W przypadku montażu urządzenia w pobliżu silnika należy stosować ekranowany kabel.	Wejście jest zawsze aktywne. Aby ustawić urządzenie w tryb gotowości, należy podłączyć czujnik temperatury lub zmostkować oba styki.	
38	TF+	Wejście termistora PTC	-	-
39	TF-	Wejście termistora PTC	-	-


Źródło napięcia sterującego		Napięcie sterujące z urządzenia np. do zasilania akcesoriów		
		24 V DC ± 25 %, odporne na zwarcie	Maksymalne obciążenie 200 mA ¹⁾	
43	VO / 24V	Napięcie wyjścia	-	-
40	GND / 0V	Potencjał odniesienia GND	-	-

1) Patrz informacja „Prądy sumaryczne” (📖 punkt 2.4.3 "Podłączenie elektryczne modułu sterującego")

Uwaga: Wielkość 4: Maks. obciążenie 500 mA

Podłączenie napięcia sterującego		Napięcie zasilające urządzenia		
		24 V DC ± 25% (wielkość 1 – 3) 24 V DC + 25% (wielkość 4) 200 mA ... 800 mA, zależnie od obciążenia wejść i wyjść lub stosowania modułów opcjonalnych	Wielkość 4: Automatyczne przełączanie między zaciskiem 44 i wewnętrznym zasilaczem, gdy podłączone napięcie sterujące nie jest wystarczające. W przypadku stosowania interfejsu AS-i: Napięcie wyjściowe 24 V, ≤ 60 mA.	
44	24V	Napięcie wejścia	-	-
40	GND / 0V	Potencjał odniesienia GND	-	-

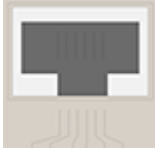


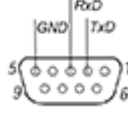
Systembus		System magistralowy firmy NORD do komunikacji z innymi urządzeniami (np. inteligentnymi modułami opcjonalnymi lub przetwornicą częstotliwości)		
		Jeden Systembus może obsługiwać do czterech przetwornic częstotliwości (SK 2xxE, SK 1x0E).	→ Adres = 32 / 34 / 36 / 38	
77	SYS H	Systembus+	P509/510	Zaciski sterujące / Auto
78	SYS L	Systembus-	P514/515	250 kboud / adres 32 _{dec}

Terminator Systembus		Terminacja na fizycznych zakończeniach systemu magistralowego		
		Jeżeli urządzenie jest dostarczane w stanie wstępnie zmontowanym (np. wyposażone w wewnętrzny moduł rozszerzeń SK CU4 / SK TU4), na urządzeniu i module są fabrycznie umieszczone terminatory. W przypadku, gdy do Systembus mają zostać dołączone inne urządzenia, należy odpowiednio umieścić terminatory. W tym przypadku przed uruchomieniem należy sprawdzić, czy terminatory są prawidłowo umieszczone (1x na początku i 1x na końcu Systembus)		
S2			Ustawienie fabryczne „OFF” (Inne ustawienie fabryczne, patrz powyższe objaśnienie)	

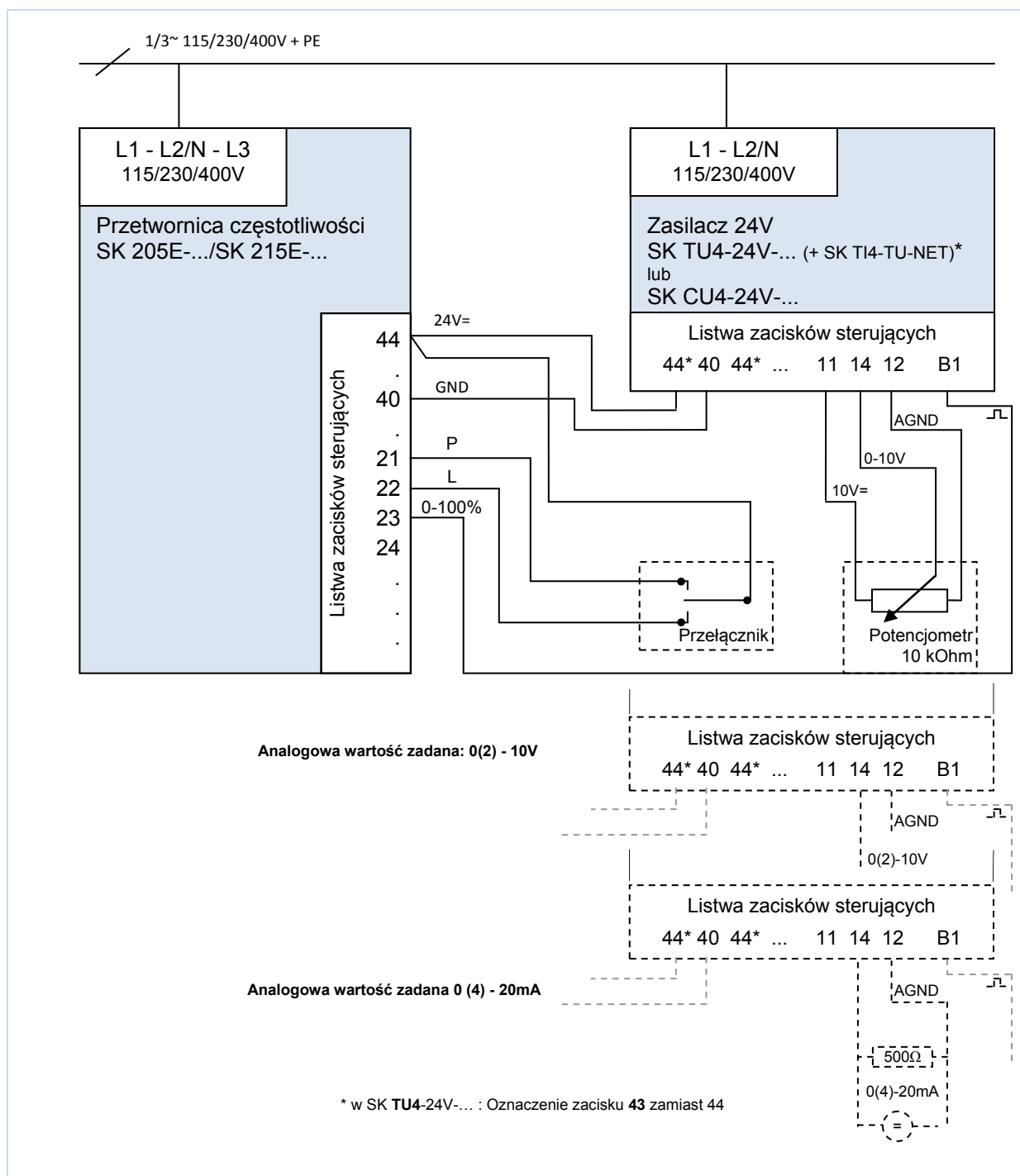
Sterowanie hamulcem		Podłączenie i sterowanie hamulcem elektromechanicznym. Urządzenie generuje napięcie wyjściowe. Zależy ono od napięcia zasilającego. Podczas dokonywania wyboru należy uwzględnić prawidłowe napięcie cewki hamulca.		
		Parametry przyłączeniowe: (📖 punkt 2.4.2.4 "Hamulec elektromechaniczny") Prąd: ≤ 500 mA	Dopuszczalny czas cyklu przełączenia: do 150 Nm: ≤ 1/s do 250 Nm: ≤ 0,5/s	
79	MB+	Sterowanie hamulcem	P107/114	0 / 0
80	MB-	Sterowanie hamulcem		

UWAGI:

SK 2x0E, wielkość 4: ≤ 600 mA
Funkcja jest identyczna z P434=1

Interfejs AS-i		Sterowanie urządzeniem przez prosty poziom magistrali polowej: Interfejs AS-i		
		26,5 – 31,6 V SK 220E i SK 230E: ≤ 25 mA SK 225E i SK 235E: ≤ 290 mA, z tego maksymalnie 60 mA do zasilania zewnętrznych aktuatorów	Przydatny tylko żółty przewód interfejsu AS-i, zasilanie przez czarny przewód nie jest możliwe. Konfiguracja za pomocą przełączników DIP S1:4 i 5	
84	ASI+	ASI+	P480 ...	-
85	ASI-	ASI-	P483	-
Bezpieczeństwo funkcjonalne „Bezpieczne zatrzymanie”		Bezpieczne wejście		
		Informacje szczegółowe: BU0230, „Dane techniczne”	Wejście jest zawsze aktywne. Aby ustawić urządzenie w tryb gotowości, należy zasilic wejście odpowiednim napięciem.	
89	VI/24V SH	Wejście 24 V	-	-
88	VI/0V SH	Potencjał odniesienia	-	-
Interfejs komunikacji		Podłączenie urządzenia do różnych narzędzi komunikacyjnych		
		24 V DC ± 20 %	RS 485 (do podłączenia modułu do parametryzacji) 9600 ... 38400 bd Terminator (1 kΩ) zamocowany RS 232 (do podłączenia do komputera (NORD CON)) 9600 ... 38400 bd	
1	RS485 A+	Przewód do transmisji danych RS485	P502...	 <p>1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6</p>
2	RS485 B-	Przewód do transmisji danych RS485	P513 [-02]	
3	GND	Potencjał odniesienia sygnałów magistrali		
4	RS232 TXD	Przewód do transmisji danych RS232		
5	RS232 RXD	Przewód do transmisji danych RS232		
6	+24 V	Napięcie wyjścia		
Kabel przyłączeniowy (akcesoria / opcja)		Podłączenie urządzenia do komputera MS-Windows® z programem NORDCON		
		Długość: ok. 3,0 m + ok. 0,5 m Numer art.: 275274604 Nadaje się do podłączenia do złącza USB w komputerze i alternatywnie do złącza SUB-D9. Informacje szczegółowe:  TI 275274604		

2.4.4 Zasilacz SK xU4-24V-... - Przykład podłączenia



Rysunek 17: Przykład podłączenia zasilacza SK xU4-24V-...

Ustawienie (S1): DIP3 = off, DIP4 = on, DIP5 = off (rozdział 4.3.2.2)
(przełączniki DIP)

(można stosować tylko dla sygnałów 0–10 V lub 0–20 mA!)

lub

zalecane ustawienie parametrów,

S1: DIP1-8 = off

P400 [07] = 1 P420 [02] = 2

P420 [01] = 1 P420 [03] = 26 (dla sygnałów 0-10 V / 0-20 mA)

27 (dla sygnałów 2-10 V / 4-20 mA)

W urządzeniach **SK 2x0E** zasilacz jest wbudowany, dzięki czemu zewnętrzne napięcie zasilające 24 V DC nie jest konieczne. Dlatego w przypadku *wielkości 1 – 3* podłączenie zewnętrznego źródła napięcia (np. zasilacza SK xU4-24V-...) nie jest przewidziane. Nie ma w tym celu zacisków przyłączeniowych. *Wielkość 4* posiada odpowiednie zaciski przyłączeniowe i pozwala na podłączenie zewnętrznego źródła napięcia (📖 punkt 2.4.3.1 "Informacje szczegółowe dotyczące zacisków sterujących").

SK 2x5E nie posiada własnego wejścia analogowego. Aby mimo to wykorzystać w tym urządzeniu sygnał analogowy (np. z potencjometru), można przekształcić sygnał analogowy na sygnał impulsowy za pomocą zasilacza i wykorzystać go dzięki odpowiedniej funkcji cyfrowej urządzenia.

W celu przetwarzania wartości zadanych prądu (0(4) - 20 mA) do dodatkowego opakowania jest dołączony rezystor 500 Ω, który należy podłączyć między zaciskami 12 i 14. Dopasowanie odpowiedniego wejścia na przetwornicy częstotliwości odbywa się za pomocą parametru (P420).

Wartość zadana	Parametr [podgrupa]	Ustawienie
0 ... 20 mA	P420 [-02] lub [-03]	{26}
4 ... 20 mA	P420 [-02] lub [-03]	{27}

2.5 Przyporządkowanie kolorów i styków enkodera przyrostowego (HTL)

Funkcja	Kolory żył enkodera przyrostowego ¹⁾	Konfiguracja w SK 2xxE	
Zasilanie 24 V	brązowy / zielony	43 (/44)	24V (VO)
Zasilanie 0V	biały / zielony	40	0V (GND)
Ścieżka A	brązowy	22	DIN2
Ścieżka A odwrotna (A /)	zielony	--	
Ścieżka B	szary	23	DIN3
Ścieżka B odwrotna (B /)	różowy	--	
Ścieżka 0	czerwony	21	DIN1
Ścieżka 0 odwrotna	czarny	--	
Ekran kabla	połączony na dużej powierzchni z obudową przetwornicy częstotliwości		
1) Kolory żył zależą od typu enkodera i mogą być inne. Przestrzegać specyfikacji enkodera!			

Przestrzegać poboru prądu enkodera (zwykle do 150 mA) i dopuszczalnego obciążenia źródła napięcia sterującego.

Sygnaly enkodera HTL mogą przetwarzać wyłącznie wejścia cyfrowe DIN 2 i DIN 3. Aby używać enkodera, należy uaktywnić parametr (P300) i/lub (P600) w zależności od wymagań (sprężenie zwrotne sygnału prędkości obrotowej / tryb serwo lub pozycjonowanie).



Informacja

Podwójna funkcja DIN 2 i DIN 3

Wejścia cyfrowe DIN 2 i DIN 3 są stosowane dla 2 różnych funkcji:

- dla parametryzowalnych funkcji cyfrowych (np. „Obroty lewe”),
- dla wykorzystania enkodera przyrostowego.

Obie funkcje są połączone za pomocą „LUB”.

Wykorzystanie enkodera przyrostowego jest zawsze aktywne. Oznacza to, w przypadku podłączenia enkodera przyrostowego, że należy wyłączyć funkcje cyfrowe (parametr (P420 [-02] i [-03]) lub za pomocą przełączników DIP (rozdział 4.3.2.2)).



Informacja

Kierunek obrotu

„Kierunek zliczania” enkodera przyrostowego musi odpowiadać kierunkowi obrotu silnika. Jeżeli oba kierunki nie są identyczne, należy wzajemnie zamienić przyłącza ścieżek enkodera (ścieżka A i ścieżka B). Alternatywnie w parametrze **P301** można ustawić rozdzielczość (liczbę impulsów) enkodera z ujemnym znakiem.



Informacja

Zakłócenia sygnału enkodera

Nie używane żyły (np. ścieżka A odwrotna / ścieżka B odwrotna) należy zaizolować.

W przeciwnym wypadku kontakt żył między sobą lub z ekranem kabla może powodować zwarcia, które mogą prowadzić do zakłóceń sygnału enkodera lub uszkodzenia enkodera.

Jeżeli w enkoderze występuje ścieżka zerowa, należy ją podłączyć do wejścia cyfrowego 1 urządzenia. Ścieżka cyfrowa jest odczytywana przez przetwornicę częstotliwości, gdy parametr P420 [-01] jest ustawiony na funkcję „43”.

2.6 Praca w obszarze zagrożonym wybuchem

OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo wybuchu spowodowane przez energię elektryczną



Iskrzenie 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 (≥ 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.

OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo wybuchu spowodowane przez ładunek elektrostatyczny



Ładunki elektrostatyczne mogą spowodować nagłe wyładowania z iskrzeniem. Iskry mogą spowodować zapłon atmosfery wybuchowej.

Pokrywa obudowy jest wykonana z tworzywa sztucznego. Może zostać naładowana elektrostatycznie np. przez przepływ cząstek zależny od wentylatora.

- Unikać ruchów powietrza lub przepływów w miejscu eksploatacji urządzenia.

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.

Informacja

SK 2xxE, wielkość 4

Urządzenia o wielkości 4 (SK 2x0E-551-323 ... -112-323 oraz SK 2x0E-112-340 ... -222-340) **nie** są dopuszczone do pracy w obszarach zagrożonych wybuchem.

2.6.1 Praca w obszarze zagrożonym wybuchem - strefa ATEX 22 3D

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


2.6.1.1 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 22 ATEX, m.in. zamieniono przyłącza diagnostyczne na wersję z aluminium / szkła.



(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

Informacja

Możliwe uszkodzenie

Urządzenia serii SK 2xxE i moduły opcjonalne są zaprojektowane z uwzględnieniem stopnia zagrożenia mechanicznego, który odpowiada niskiej energii uderzenia. 4J

Większe obciążenia powodują uszkodzenie urządzenia.

Komponenty wymagane do adaptacji są zawarte w odpowiednio zmodyfikowanym adapterze przyłączeniowym przetwornicy częstotliwości (SK TI4-...-EX).

2.6.1.2 Moduły opcjonalne dla strefy 22 ATEX, kategoria 3D

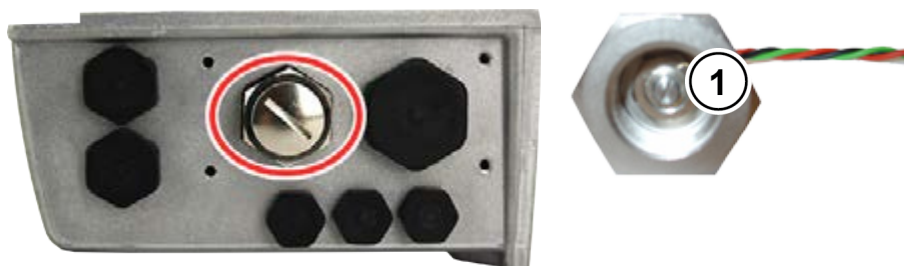
Aby zapewnić zgodność urządzenia z ATEX, moduły opcjonalne muszą być dopuszczone do stosowania w obszarze zagrożonym wybuchem. Modułów opcjonalnych, które nie są zawarte w poniższym wykazie, **nie** można stosować w strefie 22 ATEX 3D. Dotyczy to również złączy wtykowych i przełączników, których stosowanie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

Oznaczenie	Numer art.	Stosowanie dopuszczalne
Rezystory hamowania		
SK BRI4-1-100-100	275272005	Tak
SK BRI4-1-200-100	275272008	Tak
SK BRI4-1-400-100	275272012	Tak
SK BRI4-2-100-200	275272105	Tak
SK BRI4-2-200-200	275272108	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
Zasilacze		
SK CU4-24V-123-B(-C)	275271108 / (275271608)	Tak
SK CU4-24V-140-B(-C)	275271109 / (275271609)	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
SK TIE4-WMK-2-EX	275175054	Tak
Zestawy adapterów		
SK TI4-12-Zestaw adapterów_63-71-EX	275175038	Tak
SK TI4-3-Zestaw adapterów_80-112-EX	275175039	Tak

SK ATX-POT

Przetwornica częstotliwości kategorii 3D może zostać wyposażona w potencjometr 10 k Ω 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 2x0E
Czerwony	+10 V odniesienie	[11]	[11]	[11]
Czarny	AGND / 0 V	[12]	[12]	[12] / [40]
Zielony	Wejście analogowe	[14]	[14] / [16]	[14] / [16]

Informacja

Wewnętrzny rezystor hamowania „SK BRI4-...”

Jeżeli jest stosowany wewnętrzny rezystor hamowania typu „SK BRI4-x-xxx-xxx”, należy uaktywnić ograniczenie mocy ( punkt 2.3.1 "Wewnętrzny rezystor hamowania SK BRI4-..."). Można stosować wyłącznie rezystory odpowiadające typowi przetwornicy.

2.6.1.3 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.

2.6.1.4 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.


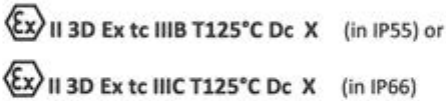


Silniki są zabezpieczone przed przegrzaniem przez urządzenie. Odbywa się to przez nadzorowanie termistora PTC (TF) przez urządzenie. Aby funkcja była aktywna, termistor musi być podłączony do odpowiedniego wejścia (zacisk 38/39).

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 „I²t 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 Stożenie 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. kluczowania	4 kHz ... 6 kHz	[6]	W przypadku częstotliwości kluczowania większych od 6 kHz konieczna jest redukcja maksymalnego momentu obrotowego.
P533 I ² t silnika	< 100%	[100]	W przypadku wartości mniejszych od 100 w kontroli I ² t można uwzględnić redukcję momentu obrotowego.
P535 I ² t silnika	Odpowiednio silnik i wentylacja	[0]	Należy włączyć kontrolę I ² t silnika. Ustawiane wartości zależą od rodzaju wentylacji i stosowanego silnika, patrz B1091-1

2.6.1.5 Deklaracja zgodności UE - ATEX

<h1 style="margin: 0;">GETRIEBEBAU NORD</h1> <p style="margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>																			
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG Getriebebau-Nord-Str. 1 · 22941 Bargteheide, Germany · Fon +49(0)4532 289 · 0 · Fax +49(0)4532 289 · 2253 · info@nord.com C432710_1418</p>																			
<h2 style="margin: 0;">EU Declaration of Conformity</h2> <p style="margin: 0; font-size: x-small;">In the meaning of the EU directives 2014/34/EU Annex X, 2014/30/EU Annex II and 2011/65/EU Annex VI</p>																			
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG as manufacturer in sole responsibility hereby declares, Page 1 of 1 that the variable speed drives of the product series</p> <ul style="list-style-type: none"> • SK 200E-xxx-123-B-.. , SK 200E-xxx-323-.-.. , SK 200E-xxx-340-.-.. (xxx= 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301, 401, 551, 751) also in these functional variants: SK 205E-... , SK 210E-... , SK 215E-... , SK 220E-... , SK 225E-... , SK 230E-... , SK 235E-... <p>and the further options/accessories: SK BRI4-..., SK ATX-POT, SK TIE4-M12-M16, SK TIE4-WMK-1, SK TIE4-WMK-2, SK CU4-PBR, SK CU4-CAO, SK CU4-DEV, SK CU4-PNT, SK CU4-ECT, SK CU4-POL, SK CU4-EIP, SK CU4-IOE</p> <p>with ATEX labeling </p> <p>comply with the following regulations:</p> <table style="width: 100%; font-size: x-small;"> <tr> <td>ATEX Directive for products</td> <td>2014/34/EU</td> <td>OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 309–356</td> </tr> <tr> <td>EMC Directive</td> <td>2014/30/EU</td> <td>OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106</td> </tr> <tr> <td>RoHS Directive</td> <td>2011/65/EU</td> <td>OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–110</td> </tr> </table> <p>Applied standards:</p> <table style="width: 100%; font-size: x-small;"> <tr> <td>EN 60079-0:2012+A11:2013</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 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014</td> <td>EN 61800-9-2:2017</td> </tr> <tr> <td>EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016</td> <td>EN 50581:2012</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 2010.</p> <p>Bargteheide, 06.04.2018</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>		ATEX Directive for products	2014/34/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 309–356	EMC Directive	2014/30/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106	RoHS Directive	2011/65/EU	OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–110	EN 60079-0:2012+A11:2013	EN 60079-31:2014	EN 61800-9-1:2017	EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014	EN 61800-9-2:2017	EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	EN 50581:2012	
ATEX Directive for products	2014/34/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 309–356																	
EMC Directive	2014/30/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106																	
RoHS Directive	2011/65/EU	OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–110																	
EN 60079-0:2012+A11:2013	EN 60079-31:2014	EN 61800-9-1:2017																	
EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014	EN 61800-9-2:2017																	
EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	EN 50581:2012																		

2.6.2 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 2.6.1 "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

2.6.2.1 Modyfikacja urządzenia

Obowiązuje  punkt 2.6.1.1.

Oznaczenie urządzenia zgodnie z EAC Ex różni się w następujący sposób.

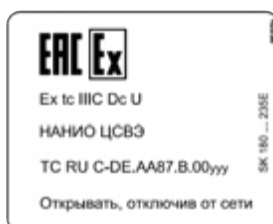


Oznaczenie urządzenia

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”

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.


Informacja

Oznaczenie „X”

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

2.6.2.2 Dodatkowe informacje

Więcej informacji dotyczących ochrony przeciwwybuchowej znajduje się w poniższych punktach.


Opis	 Punkt
"Moduły opcjonalne dla strefy 22 ATEX, kategoria 3D"	2.6.1.2
"Maksymalne napięcie wyjściowe i redukcja momentu obrotowego"	2.6.1.3
"Informacje dotyczące uruchomienia"	2.6.1.4

2.6.2.3 Certyfikat EAC Ex

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

2.7 Instalacja na zewnątrz

Urządzenie i zewnętrzne moduły rozszerzeń (SK TU4-...) można instalować na wolnym powietrzu w następujących warunkach:

- Wersja IP66 (z Zaślepki odporne na promieniowanie ultrafioletowe, patrz procedury specjalne, punkt 1.10 "Wersja o stopniu ochrony IP55, IP66"),
- Wzierniki odporne na promieniowanie ultrafioletowe (Numer art. 200852000 ( [TI 200852000](#))), ilość sztuk: 3,
- Zadaszyć urządzenie, aby zapewnić ochronę przed bezpośrednimi warunkami atmosferycznymi (deszcz / słońce),
- Stosowane akcesoria (np. złącza wtykowe) co najmniej IP66.



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.



Informacja

Urządzenia starszej konstrukcji

Jeżeli starsze urządzenia (rok budowy 2010 i wcześniejszy) mają zostać zainstalowane na zewnątrz, to w razie potrzeby może być konieczna wymiana pokrywy obudowy na wersję odporną na promieniowanie ultrafioletowe.

3 Wyświetlanie, obsługa i opcje

W momencie dostawy, bez dodatkowych modułów opcjonalnych, od zewnątrz są widoczne diody diagnostyczne LED. Sygnalizują one aktualny stan urządzenia. Do ustawiania najważniejszych parametrów służą 2 potencjometry (tylko SK 2x5E) i 8 przełączników DIP (S1). W minimalnej konfiguracji parametry ustawiane w inny sposób nie są zapisywane w zewnętrznej (wymiennej) pamięci EEPROM. Wyjątkiem są dane dotyczące godzin eksploatacji, zakłóceń i ich okoliczności. Do wersji oprogramowania wbudowanego V1.2 dane te można zapisywać wyłącznie w zewnętrznej pamięci EEPROM (moduł pamięci). Od wersji oprogramowania wbudowanego 1.3 dane te można zapisywać w wewnętrznej pamięci EEPROM przetwornicy częstotliwości.

Moduł pamięci (wymierna pamięć EEPROM) można wstępnie sparаметryzować za pomocą adaptera do parametryzacji SK EPG-3H niezależnie od przetwornicy częstotliwości.



Rysunek 18: SK 2xxE (wielkość 1), widok od góry




Rysunek 19: SK 2xxE (wielkość 1), wnętrze

Nr	Oznaczenie	SK 2x0E wielkość 1 ... 3	SK 2x5E i SK 2x0E wielkość 4
1	Otwór diagnostyczny 1	Złącze RJ12	Złącze RJ12
2	Otwór diagnostyczny 2	Przełącznik DIP AIN (250 Ω dla wartości zadanej prądu)	Diody diagnostyczne LED
3	Otwór diagnostyczny 3	Diody diagnostyczne LED	Potencjometr (P1 / P2)
4	8 przełączników DIP		
5	Wymienna pamięć EEPROM		

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
Przełącznik i potencjometry (do montażu)			
SK CU4-POT	Przełącznik/potencjometr	275271207	 Punkt 3.2.4 "Adapter potencjometru, SK CU4-POT"
SK TIE4-POT	Potencjometr 0-10V	275274700	TI 275274700
SK TIE4-SWT	Przełącznik „L-WYŁ.-P”	275274701	TI 275274701
Panele obsługi i panele ParameterBox (wersja przenośna)			
SK CSX-3H	SimpleBox	275281013	BU0040
SK PAR-3H	ParameterBox	275281014	BU0040

3.1.1 Panele obsługi i panele ParameterBox, 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 20: SimpleBox, wersja przenośna, SK CSX-3H



Rysunek 21: ParameterBox, wersja przenośna, SK PAR-3H

Moduł	Opis	Dane
SK CSX-3H (SimpleBox, wersja przenośna)	Służy do uruchamiania, parametryzacji, konfigurowania i sterowania urządzeniem ¹⁾ .	4-pozycyjny, 7-segmentowy wyświetlacz LED, przyciski foliowe IP20 Kabel RJ12-RJ12 (podłączenie do urządzenia ¹⁾)
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.	4-wierszowy wyświetlacz LCD, podświetlany, przyciski foliowe Zapisuje maks. 5 kompletnych zestawów parametrów IP20 Kabel RJ12-RJ12 (podłączenie do urządzenia) Kabel USB (podłączenie do komputera)
1)	Nie dotyczy modułów opcjonalnych, np. interfejsów magistrali	

Podłączenie

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

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

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



3.1.2 Podłączenie kilku urządzeń do narzędzia do parametryzacji

Możliwe jest oddziaływanie na kilka przetwornic częstotliwości za pomocą panelu **ParameterBox** lub programu **NORD CON**. W poniższym przykładzie komunikacja z narzędziem do parametryzacji odbywa się poprzez tunelowanie protokołów poszczególnych urządzeń (maks. 4) przez wspólną magistralę systemową (CAN). Należy przestrzegać następujących zaleceń:

1. Fizyczna budowa magistrali:

Utworzyć połączenie CAN (magistrala systemowa) między urządzeniami

2. Parametryzacja

Parametr		Ustawienie na przetwornicy częstotliwości							
Nr	Nazwa	FI1	FI2	FI3	FI4				
P503	Wyjście w. wiodącej	2 (magistrala systemowa aktywna)							
P512	Adres USS	0	0	0	0				
P513	Timeout (s)	0,6	0,6	0,6	0,6				
P514	Prędkość CAN	5 (250 kbd)							
P515	Adres CAN	32	34	36	38				

3. Podłączyć narzędzie do parametryzacji w zwykły sposób przez RS485 (np. przez RJ12) do **pierwszej** przetwornicy częstotliwości.

Warunki / ograniczenia:

Wszystkie aktualnie dostępne przetwornice częstotliwości firmy NORD (SK 1x0E, SK 2xxE, SK 5xxE) mogą komunikować się przez wspólną magistralę systemową. Podczas integracji urządzeń serii SK 5xxE należy przestrzegać warunków ramowych opisanych w instrukcji odpowiedniej serii urządzeń.

3.2 Moduły opcjonalne

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 NORD CON.

3.2.1 Wewnętrzne moduły rozszerzeń SK CU4-... (montaż wewnętrzny modułów)

Wewnętrzne moduły rozszerzeń umożliwiają rozszerzenie zakresu funkcji urządzeń bez zmiany wielkości. Urządzenie ma dokładnie jedno gniazdo do montażu odpowiedniego modułu opcjonalnego. Gdy są potrzebne inne moduły opcjonalne, należy zastosować zewnętrzne moduły rozszerzeń (📖 punkt 3.2.2 "Zewnętrzne moduły rozszerzeń SK TU4-... (montaż zewnętrzny modułów)").



Rysunek 22: Wewnętrzne moduły rozszerzeń SK CU4 ... (przykład)

Interfejsy magistralowe wymagają zewnętrznego napięcia zasilającego 24 V i dzięki temu są gotowe do pracy nawet wtedy, gdy urządzenie nie jest zasilane napięciem sieciowym. Dzięki temu parametryzacja i diagnostyka interfejsu magistralowego jest możliwa niezależnie do przetwornicy częstotliwości.

Oznaczenie *)		Numer art.	Dokument
Interfejsy magistralowe			
SK CU4-CAO(-C)	CANopen	275271001 / (275271501)	TI 275271001 / (TI 275271501)
SK CU4-DEV(-C)	DeviceNet	275271002 / (275271502)	TI 275271002 / (TI 275271502)
SK CU4-ECT(-C)	EtherCAT	275271017 / (275271517)	TI 275271017 / (TI 275271517)
SK CU4-EIP(-C)	Ethernet IP	275271019 / (275271519)	TI 275271019 / (TI 275274519)
SK CU4-PBR(-C)	PROFIBUS DP	275271000 / (275271500)	TI 275271000 / (TI 275271500)
SK CU4-PNT(-C)	PROFINET IO	275271015 / (275271515)	TI 275271015 / (TI 275271515)
SK CU4-POL(-C)	POWERLINK	275271018 / (275271518)	TI 275271018 / (TI 275271518)
Rozszerzenia WE/WY			
SK CU4-IOE(-C)		275271006 / (275271506)	TI 275271006 / TI 275271506
SK CU4-IOE2(-C)		275271007 / (275271507)	TI 275271007 / TI 275271507
SK CU4-REL(-C)		275271011 / (275271511)	TI 275271011 / TI 275271511
Zasilacze			
SK CU4-24V-123-B(-C)		275271108 / (275271608)	TI 275271108 / TI 275271608
SK CU4-24V-140-B(-C)		275271109 / (275271609)	TI 275271109 / TI 275271609
Pozostałe			
SK CU4-FUSE(-C)	Moduł bezpieczników	275271122 / (275271622)	TI 275271122 / TI 275271622
SK CU4-MBR(-C)	El. prostownik hamulca	275271010 / (275271510)	TI 275271010 / TI 275271510

* Wszystkie moduły o oznaczeniu **-C** mają lakierowane płytki, aby można je było stosować w urządzeniach IP6x.

3.2.2 Zewnętrzne moduły rozszerzeń SK TU4-... (montaż zewnętrzny modułów)

Zewnętrzne moduły rozszerzeń umożliwiają modułowe rozszerzenie zakresu funkcji urządzeń.

Zależnie od typu modułu są dostępne różne wersje (różniące się stopniem ochrony IP, ze złączami wtykowymi lub bez nich itp.) Można je zamontować bezpośrednio na urządzeniu za pomocą odpowiedniego adaptera przyłączeniowego lub w jego pobliżu za pomocą opcjonalnego zestawu do montażu ściennego.

Każdy zewnętrzny moduł rozszerzeń SK TU4-... wymaga odpowiedniego adaptera przyłączeniowego SK TI4-TU-....



Rysunek 23: Zewnętrzne moduły rozszerzeń SK TU4-... (przykład)

W przypadku modułów magistralowych lub rozszerzenia WE/WY istnieje możliwość dostępu przez gniazdo RJ12 (pod przezroczystą dławnicą (wziernik diagnostyczny)) do magistrali systemowej, a dzięki temu do wszystkich podłączonych do niej aktywnych urządzeń (przetwornica częstotliwości, inne moduły SK xU4) za pomocą panelu ParameterBox SK PAR-3H lub komputera (oprogramowanie NORD CON).

Moduły magistralowe wymagają napięcia zasilającego 24 V. Jeżeli doprowadzone jest napięcie zasilające, moduły magistralowe są gotowe do pracy nawet wtedy, gdy przetwornica częstotliwości nie pracuje.

Typ	IP55	IP66	M12	Oznaczenie	Numer art.	Dokument
CANopen	X			SK TU4-CAO	275 281 101	TI 275281101
		X		SK TU4-CAO-C	275 281 151	TI 275281151
	X		X	SK TU4-CAO-M12	275 281 201	TI 275281201
		X	X	SK TU4-CAO-M12-C	275 281 251	TI 275281251
DeviceNet	X			SK TU4-DEV	275 281 102	TI 275281102
		X		SK TU4-DEV-C	275 281 152	TI 275281152
	X		X	SK TU4-DEV-M12	275 281 202	TI 275281202
		X	X	SK TU4-DEV-M12-C	275 281 252	TI 275281252
EtherCAT	X			SK TU4-ECT	275 281 117	TI 275281117
		X		SK TU4-ECT-C	275 281 167	TI 275281167
EtherNet / IP	X		X	SK TU4-EIP	275 281 119	TI 275281119
		X	X	SK TU4-EIP-C	275 281 169	TI 275281169
POWERLINK	X			SK TU4-POL	275 281 118	TI 275281118
		X		SK TU4-POL-C	275 281 168	TI 275281168
PROFIBUS DP	X			SK TU4-PBR	275 281 100	TI 275281100
		X		SK TU4-PBR-C	275 281 150	TI 275281150
	X		X	SK TU4-PBR-M12	275 281 200	TI 275281200
		X	X	SK TU4-PBR-M12-C	275 281 250	TI 275281250
PROFINET IO	X			SK TU4-PNT	275 281 115	TI 275281115
		X		SK TU4-PNT-C	275 281 165	TI 275281165
	X		X	SK TU4-PNT-M12	275 281 122	TI 275281122
		X	X	SK TU4-PNT-M12-C	275 281 172	TI 275281172
Rozszerzenie WE/WY	X			SK TU4-IOE	275 281 106	TI 275281106
		X		SK TU4-IOE-C	275 281 156	TI 275281156
	X		X	SK TU4-IOE-M12	275 281 206	TI 275281206
		X	X	SK TU4-IOE-M12-C	275 281 256	TI 275281256
Wymagane akcesoria (każdy moduł wymaga odpowiedniego adaptera przyłączeniowego)						
Adapter przyłączeniowy	X			SK TI4-TU-BUS	275 280 000	TI 275280000
		X		SK TI4-TU-BUS-C	275 280 500	TI 275280500
Akcesoria opcjonalne						
Zestaw do montażu naściennego	X	X		SK TIE4-WMK-TU	275 274 002	TI 275274002

Tabela 9: Zewnętrzne moduły magistralowe i rozszerzenia WE/WY SK TU4- ...

Typ	IP55	IP66	Nazwa	Numer art.	Dokument
Zasilacz 24 V / 1~ 230V	X		SK TU4-24V-123-B	275 281 108	TI 275281108
		X	SK TU4-24V-123-B-C	275 281 158	TI 275281158
Zasilacz 24 V / 1~ 400V	X		SK TU4-24V-140-B	275 281 109	TI 275281109
		X	SK TU4-24V-140-B-C	275 281 159	TI 275281159
PotentiometerBox 1~ 230V	X		SK TU4-POT-123-B	275 281 110	TI 275281110
		X	SK TU4-POT-123-B-C	275 281 160	TI 275281160
PotentiometerBox 1~ 400V	X		SK TU4-POT-140-B	275 281 111	TI 275281111
		X	SK TU4-POT-140-B-C	275 281 161	TI 275281161
Wymagane akcesoria (każdy moduł wymaga odpowiedniego adaptera przyłączeniowego)					
Adapter przyłączeniowy	X		SK TI4-TU-NET	275 280 100	TI 275280100
		X	SK TI4-TU-NET-C	275 280 600	TI 275280600
Opcjonalne akcesoria					
Zestaw do montażu ściennego	X	X	SK TIE4-WMK-TU	275 274 002	TI 275274002

Tabela 10: Zewnętrzne moduły z zasilaczem SK TU4-24V- ... / SK TU4-POT- ...

Typ	IP55	IP66	Oznaczenie	Numer art.	Dokument
Wyłącznik konserwacyjny	X		SK TU4-MSW	275 281 123	TI 275281123
		X	SK TU4-MSW-C	275 281 173	TI 275281173
	X		SK TU4-MSW-RG	275 281 125	TI 275281125
		X	SK TU4-MSW-RG-C	275 281 175	TI 275281175
Wymagane akcesoria (każdy moduł wymaga odpowiedniego adaptera przyłączeniowego)					
Adapter przyłączeniowy	X		SK TI4-TU-MSW	275 280 200	TI 275280200
		X	SK TI4-TU-MSW-C	275 280 700	TI 275280700
Akcesoria opcjonalne					
Zestaw do montażu ściennego	X	X	SK TIE4-WMK-TU	275 274 002	TI 275274002

Tabela 11: Zewnętrzne moduły wyłącznika konserwacyjnego SK TU4-MSW- ...

3.2.3 Złącza wtykowe

Stosowanie opcjonalnych złączy wtykowych dla przyłączy zasilania i przyłączy sterujących umożliwia nie tylko bardzo szybką wymianę zespołu napędowego w trakcie serwisu, ale również minimalizację możliwości wystąpienia błędu instalacji podczas podłączania urządzenia. Poniżej zestawiono najczęściej stosowane wersje złączy wtykowych. Możliwe miejsca montażu na urządzeniu są przedstawione w rozdziale 2.2.1 "Gniazda modułów opcjonalnych w urządzeniu".

3.2.3.1 Złącza wtykowe dla przyłączy zasilania

Dla przyłączy silnika lub zasilania są dostępne różne złącza wtykowe



Rysunek 24: Przykłady urządzeń ze złączami wtykowymi dla przyłączy zasilania

Są dostępne następujące 3 wersje przyłączy, które można łączyć ze sobą (przykład „-LE-MA”):

Wersja montażowa	Znaczenie
... - LE	Wejście zasilania
... - LA	Wyjście zasilania
... - MA	Wyjście silnika

Złącza wtykowe (wybór)

Typ	Dane	Oznaczenie	Numer art.	Dokument
Wejście zasilania	500 V, 16 A	SK TIE4-HANQ8-K-LE-MX	275 135 030	TI 275135030
Wejście zasilania	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M1B-LE	275 135 070	TI 275135070
Wejście zasilania	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M2B-LE	275 135 000	TI 275135000
Wejście zasilania	690 V, 20 A	SK TIE4-QPD_3PE-K-LE	275 274 125	TI 275274125
Wejście zasilania	630 V, 16 A	SK TIE4-NQ16-K-LE	275 274 133	TI 275274133
Wejście zasilania + wyjście zasilania	400 V, 16 A	SK TIE4-2HANQ5-K-LE-LA	275 274 110	TI 275274110
Wejście zasilania + wyjście silnika	600 V, 16 A	SK TIE4-2HANQ5-M-LE-MA-001	275 274 123	TI 275274123
Wyjście zasilania	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M2B-LA	275 135 010	TI 275135010
Wyjście zasilania	500 V, 16 A	SK TIE4-HANQ8-K-LA-MX	275 135 040	TI 275135040
Wyjście silnika	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M2B-MA	275 135 020	TI 275135020
Wyjście silnika	500 V, 16 A	SK TIE4-HANQ8-K-MA-MX	275 135 050	TI 275135050



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.

3.2.3.2 Złącza wtykowe dla przyłączy sterujących

Są dostępne różne okrągłe złącza wtykowe M12 w postaci wtyków kołnierzowych lub gniazd kołnierzowych. Złącza wtykowe są przewidziane do montażu w złączu śrubowym M16 urządzenia lub w zewnętrznym module rozszerzeń. Stopień ochrony (IP67) złączy wtykowych obowiązuje tylko po przykręceniu. Oznaczenie kolorami złączy wtykowych (wewnętrzny korpus z tworzywa sztucznego i osłony) jest oparte, podobnie jak stosowanie czopów / rowków kodujących, na wymaganiach funkcjonalnych i powinno zapobiegać nieprawidłowej obsłudze.

Do montażu w złączu śrubowym M12 lub M20 są dostępne odpowiednie elementy redukcyjne / rozszerzające.



i Informacja

Przeciążenie modułu sterującego SK 2x0E

Moduł sterujący urządzenia może zostać przeciążony i zniszczony, gdy zaciski zasilające urządzenia 24 VDC są połączone z innym źródłem napięcia.

Dlatego podczas montażu złączy wtykowych dla przyłączy sterujących należy zwrócić uwagę, aby nie podłączyć do urządzenia ewentualnych żył zasilania 24 V DC, ale odpowiednio zaizolować (przykład - złącza wtykowe dla przyłączy magistrali systemowej, SK TIE4-M12-SYSS).

Złącza wtykowe (wybór)

Typ	Wersja	Oznaczenie	Numer art.	Dokument
Zasilanie	Wtyk	SK TIE4-M12-POW	275 274 507	TI 275274507
Czujniki / akulatory	Gniazdo	SK TIE4-M12-INI	275 274 503	TI 275274503
Czujniki bezdotykowe i 24 V	Wtyk	SK TIE4-M12-INP	275 274 516	TI 275274516
Interfejs AS-i	Wtyk	SK TIE4-M12-ASI	275 274 502	TI 275274502
Interfejs AS-i – Aux	Wtyk	SK TIE4-M12-ASI-AUX	275 274 513	TI 275274513
PROFIBUS (IN + OUT)	Wtyk + gniazdo	SK TIE4-M12-PBR	275 274 500	TI 275274500
Sygnal analogowy	Gniazdo	SK TIE4-M12-ANA	275 274 508	TI 275274508
CANopen lub DeviceNet IN	Wtyk	SK TIE4-M12-CAO	275 274 501	TI 275274501
CANopen lub DeviceNet OUT	Gniazdo	SK TIE4-M12-CAO-OUT	275 274 515	TI 275274515
Ethernet	Gniazdo	SK TIE4-M12-ETH	275 274 514	TI 275274514
Magistrala systemowa IN	Wtyk	SK TIE4-M12-SYSS	275 274 506	TI 275274506
Magistrala systemowa OUT	Gniazdo	SK TIE4-M12-SYSM	275 274 505	TI 275274505
Enkoder HTL	Gniazdo	SK TIE4-M12-HTL	275 274 512	TI 275274512
Bezpieczne zatrzymanie	Gniazdo	SK TIE4-M12-SH	275 274 509	TI 275274509

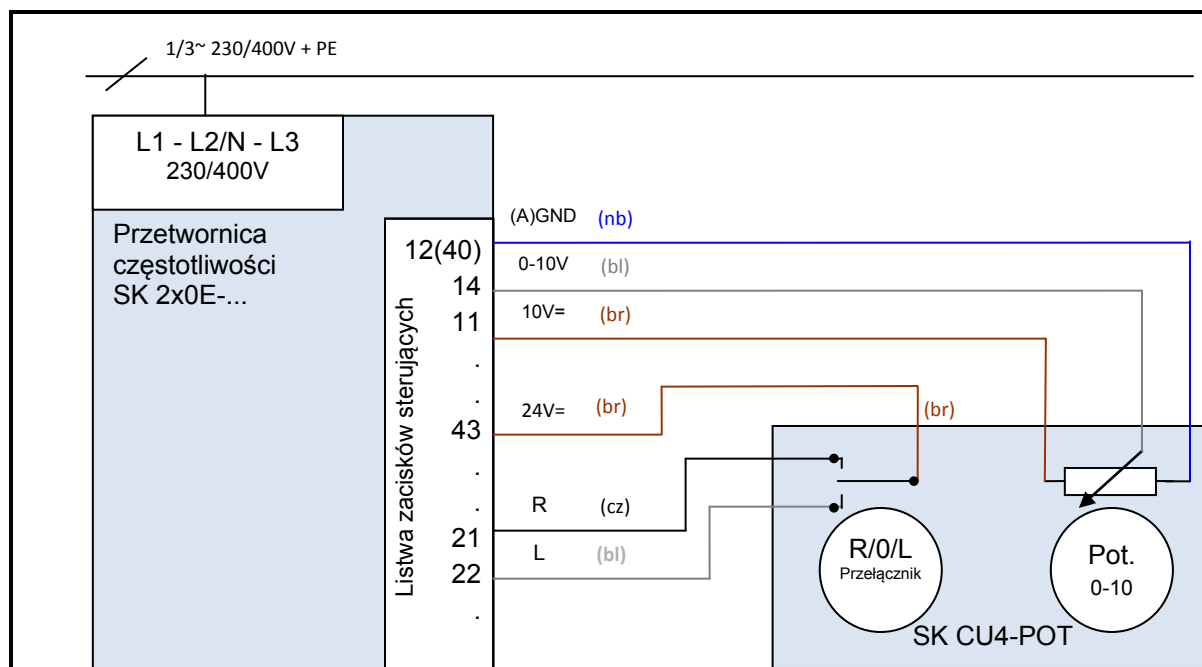
3.2.4 Adapter potencjometru, SK CU4-POT

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

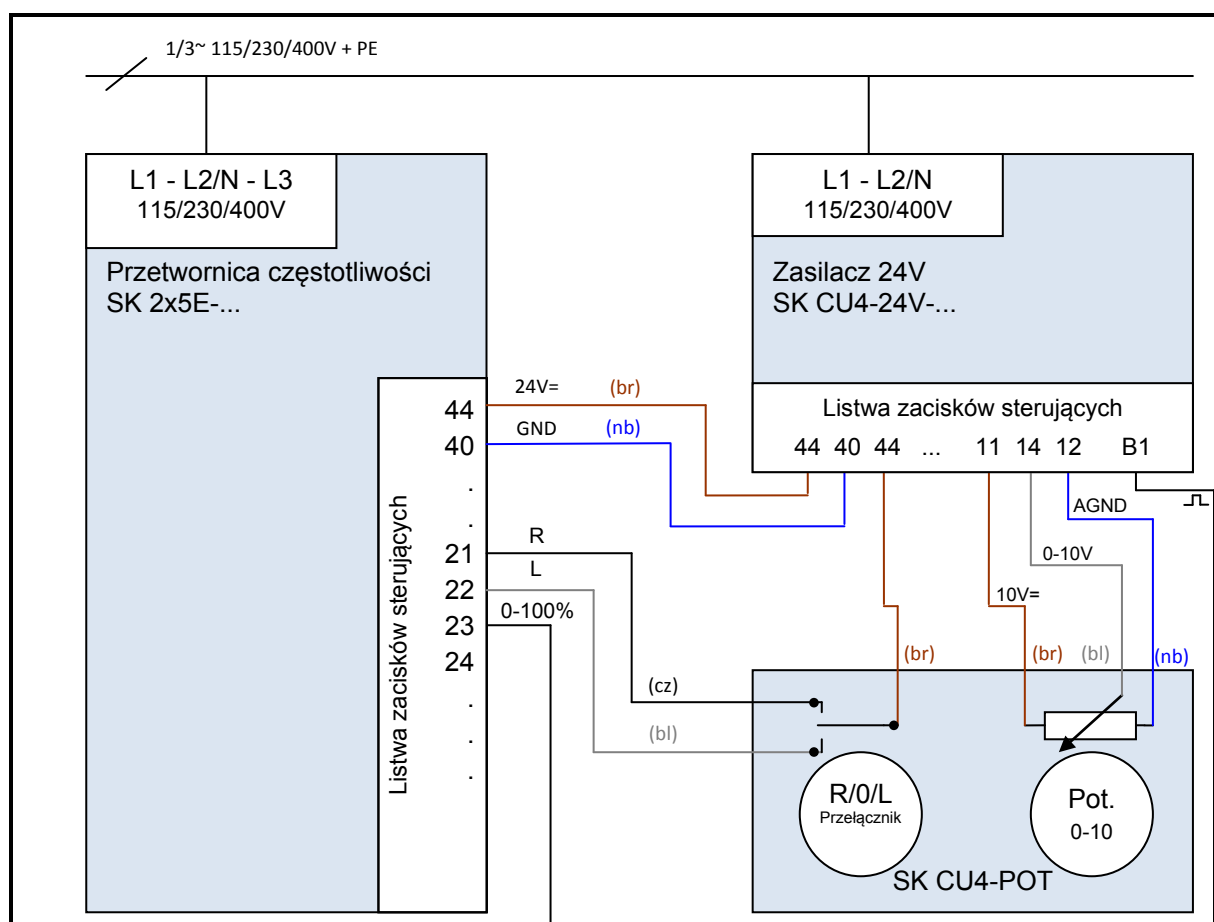
Potencjometr (0 - 10 V) można analizować za pomocą wejścia analogowego przetwornicy częstotliwości - o ile występuje - lub rozszerzenia WE/WY. Ponadto opcjonalny moduł 24 V (SK xU4-24V-...) umożliwia konwersję analogowych wartości zadanych na proporcjonalne impulsy (częstotliwość). Impulsy te mogą być następnie analizowane przez jedno z wejść cyfrowych 2 lub 3 (P420 [02]/[03] = 26/27) przetwornicy częstotliwości w formie wartości zadanej (P400 [-06]/[-07]).



Moduł		SK CU4-POT	Przyłącze: Nr zacisku			Funkcja
Styk	Kolor		SK 2x0E	SK 2x5E		
			FI	FI	Zasilacz	
1	brązowy	Napięcie zasilające 24 V	43		44	Przełącznik obrotowy L - WYŁ. - P
2	czarny	Obroty P (np. DIN1)	21	21		
3	biały	Obroty L (np. DIN2)	22	22		
4	biały	Odprowadzenie do AIN1+	14		14	Potencjometr 10 kΩ
5	brązowy	Napięcie referencyjne 10 V	11		11	
6	niebieski	Masa analogowa AGND	12		12	



Rysunek 25: Schemat podłączeń SK CU4-POT, przykład SK 2x0E



Rysunek 26: Schemat podłączeń SK CU4-POT i parametryzacja, przykład SK 2x5E

Ustawienie przełączników DIP (S1): DIP3 = off, DIP4 = on, DIP5 = off (patrz rozdział 4.3.2.2 "Przełączniki DIP (S1, S2)" na stronie 106)

lub

zalecane
ustawienie parametrów,

S1: DIP1-8 = off

P400 [07] = 1 P420 [02] = 2

P420 [01] = 1 P420 [03] = 26

4 Uruchomienie

⚠ OSTRZEŻENIE

Nieoczekiwany ruch

Doprowadzenie napięcia zasilającego może bezpośrednio lub pośrednio uruchomić urządzenie. Może to spowodować nieoczekiwany ruch napędu i podłączonej maszyny. Nieoczekiwany ruch może spowodować poważne lub śmiertelne obrażenia i/lub szkody materialne.

Nieoczekiwane ruchy mogą mieć następujące przyczyny, np.:

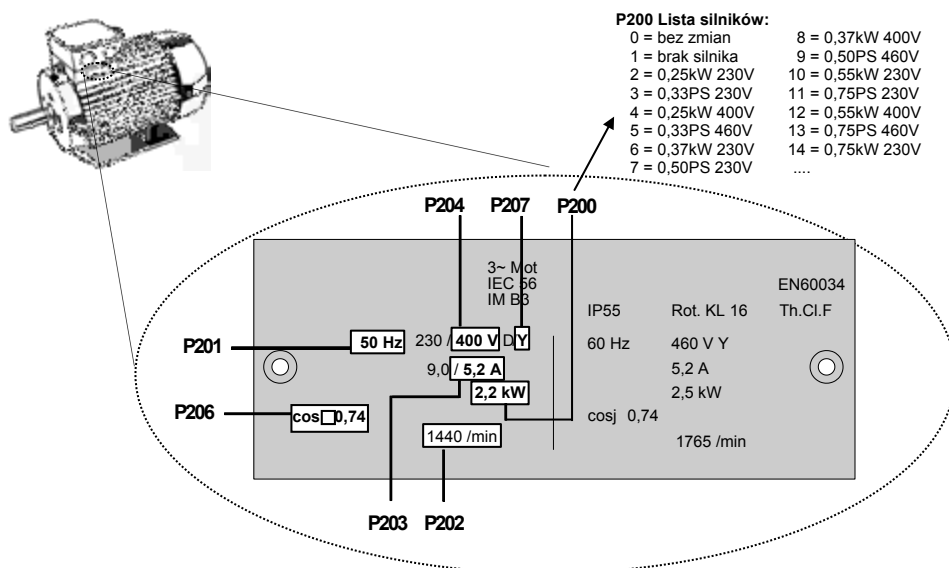
- Parametryzacja funkcji „Automatyczny rozruch”
- Nieprawidłowa parametryzacja
- Sterowanie urządzeniem za pomocą sygnału aktywacji przez nadrzędny sterownik (przez sygnały WE-WY lub sygnały magistrali)
- Nieprawidłowe parametry silnika
- Nieprawidłowe podłączenie enkodera
- Zwolnienie mechanicznego 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 odsprężenie, 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 Getriebbau 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.

Parametry silników IE2 i IE3 są dostarczane za pomocą programu **NORD CON**. Za pomocą funkcji „Import parametrów silnika” (patrz instrukcja programu **NORD CON** [BU 0000](#)) można wybrać żądany rekord danych i zaimportować do urządzenia.



Informacja

Podwójna funkcja DIN 2 i DIN 3

Wejścia cyfrowe DIN 2 i DIN 3 są stosowane dla 2 różnych funkcji:

1. dla parametryzowalnych funkcji cyfrowych (np. „Obroty lewe”),
2. dla wykorzystania enkodera przyrostowego.

Obie funkcje są połączone za pomocą „LUB”.

Wykorzystanie enkodera przyrostowego jest zawsze aktywne. Oznacza to, w przypadku podłączenia enkodera przyrostowego, że należy wyłączyć funkcje cyfrowe (parametr (P420 [-02] i [-03]) lub za pomocą przełączników DIP (patrz rozdział 4.3.2.2 "Przełączniki DIP (S1, S2)" na stronie 106)).



Informacja

Pierwszeństwo przełączników DIP

Należy pamiętać, że ustawienia przełączników DIP na przetwornicy częstotliwości (S1) mają pierwszeństwo przed ustawieniami parametrów.

Ponadto należy uwzględnić ustawienia wbudowanych potencjometrów P1 i P2.

4.2 Wybór trybu pracy dla regulacji silnika

Przetwornica częstotliwości jest zdolna do regulacji silników wszystkich klas efektywności energetycznej (IE1 do IE4). Nasze silniki są wykonane w klasach efektywności IE1 do IE3 jako silniki asynchroniczne, natomiast silniki IE4 PMSM jako silniki synchroniczne.

Eksploatacja silników IE4 ma wiele cech szczególnych z punktu widzenia regulacji. Aby uzyskać idealne rezultaty, przetwornica częstotliwości została zaprojektowana w szczególności pod kątem regulacji silników IE4 firmy NORD, których budowa odpowiada typowi IPMSM (Interior Permanent Magnet Synchronous Motor). W wirniku tych silników znajdują się magnesy trwałe. W razie potrzeby działanie innych produktów musi zostać sprawdzone przez firmę NORD. Patrz Informacja techniczna [TI 80-0010](#) „Wytyczne w zakresie projektowania i uruchamiania silników NORD IE4 z przetwornicami częstotliwości NORD”.

4.2.1 Objaśnienie trybów pracy (P300)

Przetwornica częstotliwości oferuje różne tryby pracy dla potrzeb regulacji silnika. Wszystkie tryby pracy można stosować zarówno w ASM (silnik asynchroniczny), jak i w PMSM (silnik synchroniczny z magnesami trwałymi); wymaga to jednak przestrzegania różnych warunków brzegowych. We wszystkich metodach chodzi o „zorientowaną połowo metodę regulacji wektorowej”.

1. Tryb VFC pętla otw. (P300, ustawienie „0”)

Podstawą tego trybu pracy jest napięciowa, zorientowana połowo metoda regulacji (Voltage Flux Control Mode (VFC)). Można ją stosować zarówno w ASM, jak i w PMSM. W powiązaniu z silnikami asynchronicznymi jest często stosowane pojęcie „Regulacja ISD”.

Regulacja odbywa się bez enkodera i wyłącznie na podstawie stałych parametrów i wyników pomiarów elektrycznych wartości rzeczywistych. W przypadku stosowania tego trybu pracy nie są konieczne specyficzne ustawienia parametrów regulacji. Możliwie dokładne ustawienie parametrów silnika jest niezbędnym warunkiem zapewnienia wysokiej jakości działania.

Cechą szczególną eksploatacji ASM jest dodatkowo możliwość regulacji według prostej charakterystyki U/f. Tryb ten ma znaczenie w przypadku eksploatacji kilku niesprzężonych

mechanicznie silników połączonych równolegle tylko z jedną przetwornicą częstotliwości lub gdy określenie parametrów silnika jest stosunkowo nieprecyzyjne.

Eksplatacja według charakterystyki U/f nadaje się tylko do zadań napędowych z mniejszymi wymaganiami dotyczącymi jakości prędkości obrotowej i dynamiki (czasy ramp ≥ 1 s). Regulacja według charakterystyki U/f jest również korzystna w maszynach roboczych, które ze względów konstrukcyjnych mają bardzo silną tendencję do drgań mechanicznych. Zwykle charakterystyki U/f są wykorzystywane do regulacji wentylatorów, określonych napędów pomp i mieszadeł. Za pomocą parametrów (P211) i (P212) (ustawienie „0”) można aktywować eksploatację według charakterystyki U/f.

2. Tryb VFC pętla zam. (P300, ustawienie „1”)

W porównaniu do ustawienia „0” „Tryb VFC pętla otw.” chodzi tutaj o regulację prądową, zorientowaną połową (Current Flux Control). Dla tego typu pracy, który w ASM jest funkcjonalnie identyczny z dotychczasową „serworegulacją”, konieczne jest stosowanie enkodera. Pozwala to na precyzyjne określenie prędkości obrotowej silnika i uwzględnienie w obliczeniach dla potrzeb regulacji silnika. Enkoder umożliwia również określenie położenia wirnika, przy czym dla pracy PMSM należy dodatkowo określić wartość początkową położenia wirnika. Umożliwia to jeszcze dokładniejszą i szybszą regulację napędu.

Ten tryb pracy zapewnia najlepszą regulację zarówno dla ASM, jak i dla PMSM i nadaje się przede wszystkim do stosowania w mechanizmach podnoszenia lub aplikacjach o wysokich wymaganiach w stosunku do właściwości dynamicznych (czasy ramp $\geq 0,05$ s). Największe zalety tego trybu pracy występują w powiązaniu z silnikiem IE4 (efektywność energetyczna, dynamika, precyzja).

3. Tryb CFC pętla otw. (P300, ustawienie „2”)

Tryb CFC jest również możliwy w pętli otw., tzn. bez enkodera. W tym przypadku rejestracja prędkości obrotowej i położenia odbywa się za pomocą monitorowania na podstawie wartości pomiarowych i nastawczych. Również dla tego trybu pracy podstawowym warunkiem jest precyzyjne ustawienie regulatora prądu i prędkości obrotowej. Ten tryb pracy nadaje się przede wszystkim do aplikacji o wyższych wymaganiach w stosunku do dynamiki (czasy ramp $\geq 0,25$ s) w porównaniu z regulacją VFC oraz np. do zastosowań w zakresie pomp o wysokim początkowym momencie rozruchowym.

4.2.2 Przegląd parametrów ustawień regulatora

Poniższa tabela przedstawia przegląd wszystkich parametrów, które mają znaczenie zależnie od wybranego trybu pracy. Wyróżnia się m.in. „istotne” i „ważne” znaczenie, co jest wskaźnikiem wymaganej dokładności ustawienia parametrów. Zasadniczo obowiązuje jednak zasada, że im dokładniejsze ustawienia, tym dokładniejsza regulacja, lepsza dynamika i dokładność pracy napędu. Szczegółowy opis poszczególnych parametrów znajduje się w rozdziale 5 "Parametry".

		„∅” = Parametr bez znaczenia		„-” = Pozostawić parametr w ustawieniu fabrycznym			
		„√” = Ustawienie parametru istotne		„!” = Ustawienie parametru ważne			
Grupa	Parametr	Tryb pracy					
		VFC pętla otw.		CFC pętla otw.		CFC pętla zam.	
		ASM	PMSM	ASM	PMSM	ASM	PMSM
Parametry silnika	P201 ... P209	√	√	√	√	√	√
	P208	!	!	!	!	!	!
	P210	√ ¹⁾	√	√	√	∅	∅
	P211, P212	- ²⁾	-	-	-	-	-
	P215, P216	- ¹⁾	-	-	-	-	-
	P217	√	√	√	√	∅	∅
	P220	√	√	√	√	√	√
	P240	-	√	-	√	-	√
	P241	-	√	-	√	-	√
	P243	-	√	-	√	-	√
	P244	-	√	-	√	-	√
	P246	-	√	-	√	-	√
	P245, 247	-	√	∅	∅	∅	∅
Parametry regulatora	P300	√	√	√	√	√	√
	P301	∅	∅	∅	∅	!	!
	P310 ... P320	∅	∅	√	√	√	√
	P312, P313, P315, P316	∅	∅	-	√	-	√
	P330 ... P333	-	√	-	√	-	√
	P334	∅	∅	∅	∅	-	√

¹⁾ = dla charakterystyki U/f: ważne precyzyjne ustawienie parametru
²⁾ = dla charakterystyki U/f: typowe ustawienie „0”

4.2.3 Czynności podczas uruchamiania regulacji silnika

Poniżej są przedstawione w optymalnej kolejności najważniejsze czynności podczas uruchamiania. Warunkiem jest prawidłowe przyporządkowanie przetwornicy / silnika i dobór napięcia zasilającego. Szczegółowe informacje dotyczące przede wszystkim optymalizacji regulatorów prądu, prędkości obrotowej i położenia silników asynchronicznych są podane w wytycznych „Optymalizacja regulatora” (AG 0100). Szczegółowe informacje dotyczące uruchamiania i optymalizacji dla PMSM w trybie CFC closed-loop są podane w wytycznych „Optymalizacja napędu” (AG 0101). Należy skontaktować się z naszym działem wsparcia technicznego.

1. Wykonać w zwykły sposób podłączenia przetwornicy i silnika (przestrzegać $\Delta / Y!$), podłączyć enkoder, o ile występuje
2. Włączyć zasilanie sieciowe
3. Dokonać ustawienia fabrycznego (P523)
4. Wybrać silnik podstawowy z listy silników (P200) (typy ASM znajdują się na początku listy, PMSM na końcu, oznaczone przez podanie typu (np. ...**80T**...))
5. Sprawdzić parametry silnika (P201 ... P209) i zsynchronizować z tabliczką znamionową / specyfikacją silnika
6. Przeprowadzić pomiar rezystancji stojana (P220) → Parametry P208, P241[-01] są mierzone, parametr P241[-02] jest obliczany. (Uwaga: w przypadku stosowania SPMSM należy zastąpić parametr P241[-02] wartością z parametru P241[-01])
7. Enkoder: Sprawdzić ustawienia (P301, P735)
8. Tylko dla PMSM:
 - a. Napięcie SEM (P240) → Tabliczka znamionowa silnika / specyfikacja silnika
 - b. Określić / ustawić kąt reluktancji (P243) (nie jest konieczne w silnikach NORD)
 - c. Prąd szczytowy (P244) → Specyfikacja silnika
 - d. Tylko PMSM w trybie VFC:
Określić parametry (P245), (P247)
 - e. Określić parametr (P246)
9. Wybrać tryb pracy (P300)
10. Określić / ustawić regulator prądu (P312 – P316)
11. Określić / ustawić regulator prędkości obrotowej (P310, P311)
12. Tylko PMSM:
 - a. Wybrać metodę regulacji (P330)
 - b. Dokonać ustawień charakterystyki rozruchowej (P331 ... P333)
 - c. Dokonać ustawień dla impulsu 0 enkodera (P334 ... P335)
 - d. Aktywacja monitorowania odchyłki prędkości (P327 \neq 0)

 Informacja**Silniki NORD - IE4**

Dalsze informacje dotyczące uruchamiania silników NORD IE4 z przetwornicami częstotliwości NORD znajdują się w Informacji technicznej [T180_0010](#).

4.3 Uruchomienie urządzenia

Przetwornicę częstotliwości można uruchomić w różny sposób:

- a) W prostych zastosowaniach (np. transportowych) za pomocą przełączników DIP (S1) wbudowanych w przetwornicę częstotliwości (wewnętrznych) i potencjometrów dostępnych od zewnątrz (tylko SK 2x5E).

W tej konfiguracji można zrezygnować z wymiennej pamięci EEPROM.

- b) Przez ustawienie parametrów za pomocą panelu obsługi i panelu ParameterBox (SK CSX-3H lub SK PAR-3H) lub oprogramowania NORD CON.

W tym przypadku zmiany parametrów są zapisywane w wymiennej pamięci EEPROM („moduł pamięci”). Jeżeli pamięć EEPROM nie jest włożona, to od wersji oprogramowania wbudowanego **V1.3** dane są automatycznie zapisywane w wewnętrznej pamięci EEPROM.

Od wersji oprogramowania wbudowanego **V1.4 R2** dane są zapisywane w wewnętrznej pamięci EEPROM. Dane są zapisywane równolegle w zewnętrznej pamięci EEPROM.


W przypadku starszych wersji oprogramowania wbudowanego podczas pracy musi być stale włożona zewnętrzna pamięć EEPROM (moduł pamięci), aby można było trwale zapisać zmienione wartości parametrów.

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)).


4.3.1 Podłączenie

Aby zapewnić gotowość do eksploatacji, po zamontowaniu urządzenia na silniku lub zestawie do montażu naściennego należy podłączyć przewody zasilające i silnikowe do odpowiednich zacisków ( punkt 2.4.2 "Podłączenie elektryczne modułu mocy").

SK 2x5E: Oprócz tego do urządzenia należy doprowadzić napięcie sterujące 24 V DC.

Informacja

Napięcie sterujące SK 2x5E:

Wymagane napięcie sterujące 24 V można doprowadzić przez wbudowany (SK CU4-24V-...) lub zewnętrzny (SK TU4-24V-...) opcjonalny moduł zasilający bądź porównywalne źródło napięcia 24 V DC ( punkt 2.4.3 "Podłączenie elektryczne modułu sterującego").

4.3.2 Konfiguracja

Przed rozpoczęciem eksploatacji należy z reguły ustawić poszczególne parametry.

W ograniczonym zakresie można dokonać konfiguracji również za pomocą wbudowanego 8-pozycyjnego przełącznika DIP (S1).



Informacja

Konfiguracja za pomocą przełączników DIP

Należy unikać mieszanej konfiguracji za pomocą przełączników DIP i parametryzacji programowej.

4.3.2.1 Parametryzacja

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

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	



Informacja

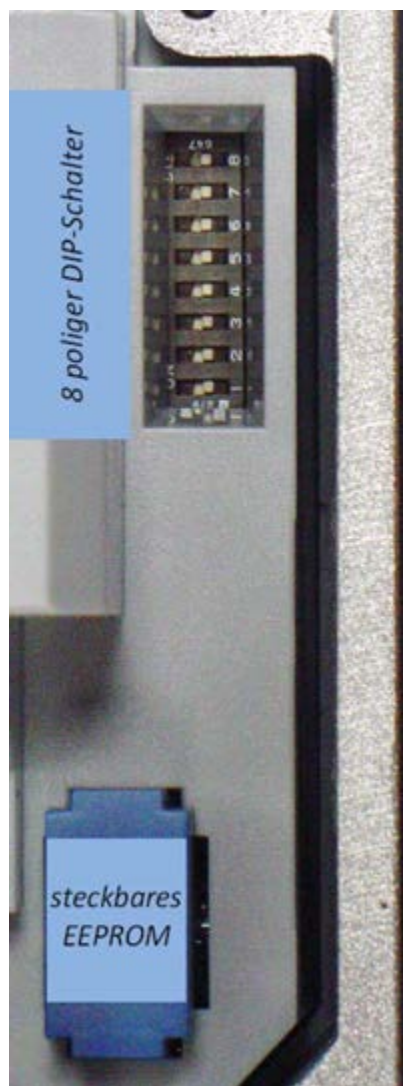
Ustawienia fabryczne

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

Jeżeli konfigurowanie odbywa się za pomocą parametrów, należy przestawić przełączniki DIP (S1) w położenie „0” („OFF”).

4.3.2.2 Przełączniki DIP (S1, S2)

Za pomocą przełączników DIP można dokonać uruchomienia bez dodatkowych paneli obsługowych. Dalsze ustawienia odbywają się za pomocą potencjometrów umieszczonych w górnej części przetwornicy częstotliwości (P1 / P2 tylko SK 2x5E).



Nr	Bit	Przełącznik DIP (S1)
8 2 ⁷		Int R _{Brake} Wewnętrzny rezystor hamowania
		0 Wewnętrzny rezystor hamowania nie istnieje 1 Wewnętrzny rezystor hamowania istnieje (☞ punkt 2.3.1)
7 2 ⁶		60 Hz ¹⁾ Praca przy 50/60 Hz
		0 Parametry silnika odpowiadają mocy znamionowej przetwornicy częstotliwości w kW przy 50 Hz, f _{max} = 50 Hz 1 Parametry silnika odpowiadają mocy znamionowej przetwornicy częstotliwości w hp przy 60 Hz, f _{max} = 60 Hz
6 2 ⁵		COPY ²⁾ Funkcja kopiowania EEPROM
		0 Brak funkcji 1 Funkcja kopiowania EEPROM, aktywna, jednorazowa
5/4 2 ^{4/3}		I/O Funkcja potencjometru, wejść cyfrowych i interfejsu AS-i
		Nr DIP 5 4
		0 0 Wg P420 [1-4] i P400 [1-2] lub P480 [1-4] i P481 [1-4]
		0 1 1 0 1 1 Dalsze informacje w następnej tabeli. (zależy od ustawienia DIP3 „BUS”)
3 2 ²		BUS Źródło słowa sterującego i wartość zadana
		0 Wg P509 i P510 [1] [2] 1 Magistrala systemowa (⇒ P509=3 i P510=3)
2/1 2 ^{1/0}		ADR Adres na magistrali systemowej / szybkość transmisji
		Nr DIP 2 1
		0 0 Wg P515 i 514 [32, 250 kbd]
		0 1 Adres 34, 250 kbd 1 0 Adres 36, 250 kbd 1 1 Adres 38, 250 kbd
1) Zmodyfikowane ustawienie zostanie wprowadzone w momencie następnego włączenia zasilania. Wartości dotychczas zapisane w parametrach P201-P209 i P105 zostaną zastąpione!		
2) Do wersji oprogramowania wbudowanego 1.4 R1 przełącznik DIP był oznaczony jako U/F. Przełącznik DIP umożliwiał przełączanie między metodami regulacji (regulacja U/F / ISD).		

Informacja

Ustawienie fabryczne, stan w momencie dostawy

Fabrycznie wszystkie przełączniki DIP są ustawione w pozycji „0” („off”). Sterowanie odbywa się za pomocą cyfrowych sygnałów sterujących (P420 [01]-[04]) i potencjometrów P1 i P2 wbudowanych w przetwornicy częstotliwości (P400 [01]-[02]) (P1 / P2 tylko SK 2x5E).

Informacja

Ustawienia fabryczne bitów WE/WY

W celu sterowania przetwornicą częstotliwości przez bity In/Out (np.: AS-i DIG In 1 - 4) w parametrach (P480) i (P481) są wstępnie ustawione typowe wartości (informacje szczegółowe: ☞ punkt 5 "Parametry").

Ustawienia obowiązują zarówno przy sterowaniu przez bity AS-i, jak i przez bity BUS I/O.

Informacje szczegółowe, przełączniki DIP S1: 5/4 i 3
Dotyczy urządzeń SK 20xE, SK 21xE (bez wbudowanego interfejsu AS-i)

DIP			Funkcje wg listy funkcji cyfrowych (P420)				Funkcje wg listy funkcji analogowych (P400)	
5	4	3	Dig 1	Dig 2	Dig 3	Dig 4**	Pot. 1***	Pot. 2***
off	off	off	<u>P420 [01]*</u> {01} „Obroty P”	<u>P420 [02]*</u> {02} „Obroty L”	<u>P420 [03]*</u> {04} „Stała częst. 1” =5 Hz (P465[01]) {26} „Nastawa F”***	<u>P420 [04]*</u> {05} „Stała częst. 1” =10 Hz (P465[02]) {12} „Wyjście”	<u>P400 [01]*</u> {01} „Nastawa F”	<u>P400 [02]*</u> {15} „Rampa”
off	on	off	{01} „Obroty P”	{02} „Obroty L”	{47} „Częst +”	{48} „Częst -”	{05} „F max”	{04} „F min”
on	off	off	{45} „3-on”	{49} „3-off”	{52} „F Arr Bit2”	{53} „F Arr Bit3”	{05} „F max”	{15} „Rampa”
on	on	off	{50} „F Arr Bit0” =5 Hz (P465[01])	{51} „F Arr Bit1” =10 Hz (P465[02])	{52} „F Arr Bit2” =20 Hz (P465[03])	{53} „F Arr Bit3” =35 Hz (P465[04])	{05} „F max”	{15} „Rampa”
off	off	on	Funkcje wejść cyfrowych są nieaktywne (sterowanie przez magistralę systemu), jednak ustawienia, które są dokonane w parametrach (P420 [01 ... 04]) w przypadku funkcji oznaczonych na liście funkcji za pomocą .. ² (przykład: {11} ² = „Szybkie zatrzymanie”) prowadzą do aktywacji odpowiedniego sparowanego wejścia.				<u>P400 [01]</u> {01} „Nastawa F”	<u>P400 [02]</u> {15} „Rampa”
off	on	on	<u>P420 [01]</u> brak funkcji	<u>P420 [02]</u> brak funkcji	<u>P420 [03]</u> {04} „Stała częst. 1” =5 Hz (P465[01]) „Tor czuj B”	<u>P420 [04]</u> {05} „Stała częst. 2” =10 Hz (P465[02]) {01} „Obroty P”	{01} „Nastawa F”	{05} „F max”
on	off	on	{14} „Ster zdalne”	„Tor czuj A”	{10} „Blokada”	{66} „Zwol. hamulca”	{01} „Nastawa F”	{05} „F max”
on	on	on	{14} „Ster zdalne”	{51} „F Arr Bit1” =10 Hz (P465[02])	{52} „F Arr Bit2” =20 Hz (P465[03])	{53} „F Arr Bit3” =35 Hz (P465[04])	{05} „F max”	{15} „Rampa”

Objaśnienie: (podkreślone wartości w nawiasach) = (parametr / źródło funkcji), np.: parametr (P420[01])
(wartości w nawiasach klamrowych) = {funkcja} np.: {01} „Obroty prawe”
* Ustawienie domyślne
** Tylko gdy występuje (urządzenia bez funkcji „Bezpieczne zatrzymanie”)
*** Tylko przy SK 2xE

Dotyczy urządzeń SK 225E, SK 235E (z wbudowanym interfejsem AS-i)

DIP			Funkcje wg listy funkcji cyfrowych (P420)				Funkcje wg listy funkcji wyjść cyfrowych (P434)			
5	4	3	ASi In1	ASi In2	ASi In3	ASi In4	ASi Out1	ASi Out2	ASi Out3	ASi Out4
off	off	off	<u>P480 [01]*</u> {01} „Obroty P”	<u>P480 [02]*</u> {02} „Obroty L”	<u>P480 [03]*</u> {04} „Stała częst. 1” =5 Hz (P465[01]) {06} „Stała częst. 3” =20 Hz (P465[03])	<u>P480 [04]*</u> {12} „Wyjście”	<u>P481 [01]*</u> {07} „Błąd”	<u>P481 [02]*</u> {18} „Gotowy”	„DigIn1”	„DigIn2”
off	on	off	{04} „Stała częst. 1” =5 Hz (P465[01])	{05} „Stała częst. 2” =10 Hz (P465[02])	{07} „Stała częst. 4” =35 Hz (P465[04])	{07} „Błąd”	{18} „Gotowy”	„DigIn1”	„DigIn2”	
on	off	off	{01} „Obroty P”	{02} „Obroty L”	{47} „Częst +”	{48} „Częst -”	{07} „Błąd”	{18} „Gotowy”	„DigIn1”	„DigIn2”
on	on	off	{51} „F Arr B1” =10 Hz (P465[02])	{52} „F Arr B2” =20 Hz (P465[03])	{53} „F Arr B1” =35 Hz (P465[04])	{14} „Ster zdalne”	{07} „Błąd”	{18} „Gotowy”	„DigIn1”	„DigIn2”
off	off	on	Funkcje bitów ASi-In są nieaktywne (sterowanie przez magistralę systemu), jednak ustawienia, które są dokonane w parametrach (P480 [01 ... 04]) w przypadku funkcji oznaczonych na liście funkcji za pomocą .. ² (przykład: {11} ² = „Szybkie zatrzymanie”) prowadzą do aktywacji odpowiedniego sparowanego bitu.				<u>P481 [01]</u> {07} „Błąd”	<u>P481 [02]</u> {18} „Gotowy”	„DigIn1”	„DigIn2”
off	on	on	<u>P480 [01]</u> brak funkcji	<u>P480 [02]</u> brak funkcji	<u>P480 [03]</u> {04} „Stała częst. 1” =5 Hz (P465[01]) {05} „Stała częst. 2” =10 Hz (P465[02])	<u>P480 [04]</u> {12} „Wyjście”	{07} „Błąd”	{18} „Gotowy”	„DigIn1”	„DigIn2”
on	off	on	{14} „Ster zdalne”	{04} „Stała częst. 1” =5 Hz (P465[01])	{47} „Częst +”	{48} „Częst -”	{07} „Błąd”	{18} „Gotowy”	„DigIn1”	„DigIn2”
on	on	on	{14} „Ster zdalne”	{50} „F Arr B0” =5Hz (P465[01])	{51} „F Arr B1” =10 Hz (P465[02])	{52} „F Arr B2” =20Hz (P465[03])	{07} „Błąd”	{18} „Gotowy”	„DigIn1”	„DigIn2”

Objaśnienie: Patrz górna tabela
Uwagi:
Funkcje potencjometrów*** P1 i P2 odpowiadają funkcjom w urządzeniach bez interfejsu AS-i (patrz górna tabela).
W pozycji OFF przełączników DIP 5 i 4 (ustawienie domyślne) dodatkowo są również aktywne wejścia cyfrowe. Funkcje odpowiadają funkcjom w urządzeniach bez interfejsu AS-i (górna tabela). We wszystkich innych kombinacjach przełączników DIP funkcje wejść cyfrowych są wyłączone.
ASi OUT1 i ASi OUT2 przekazują poziom sygnał (wysoki / niski) wejść cyfrowych 1 i 2.

4.3.2.3 Przełączniki DIP, wejście analogowe (tylko SK 2x0E)

Wejścia analogowe w przetwornicy SK 2x0E 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 na sygnały prądowe („ON”).

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

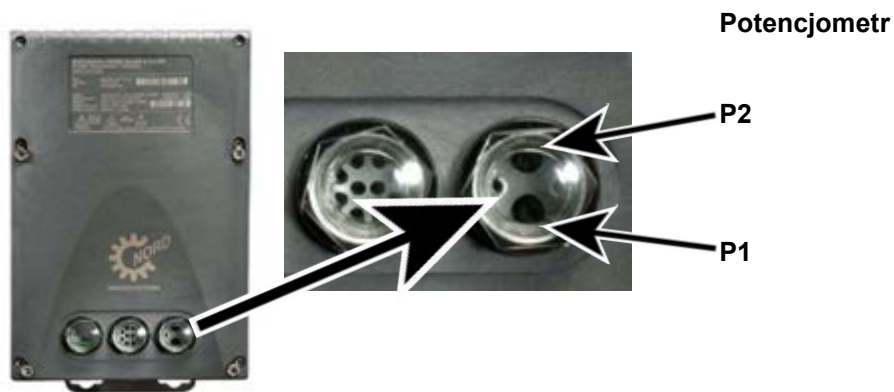


Dostęp do przełączników DIP

SK 2x0E	Dostęp	Szczegóły
Wielkość 1 ... 3	... od zewnątrz, środkowy otwór diagnostyczny	
Wielkość 4	... od środka	

4.3.2.4 Potencjometry P1 i P2 (SK 2x0E wielkość 4 i SK 2x5E)

Wartość zadaną można ustawić za pomocą wbudowanego potencjometru P1. Ustawienie rampy rozruchu i hamowania jest możliwe za pomocą potencjometru P2.



Potencjometr

P1 (regulacja płynna)			P2 (regulacja krokowa)		
0%	P102/103	P105	-	-	-
10%	0,2 s	10 Hz	1	P102/103	P104
20%	0,3 s	20 Hz	2	0,2 s	2 Hz
30%	0,5 s	30 Hz	3	0,3 s	5 Hz
40%	0,7 s	40 Hz	4	0,5 s	10 Hz
50%	1,0 s	50 Hz	5	0,7 s	15 Hz
60%	2,0 s	60 Hz	6	1,0 s	20 Hz
70%	3,0 s	70 Hz	7	2,0 s	25 Hz
80%	5,0 s	80 Hz	8	3,0 s	30 Hz
90%	7,0 s	90 Hz	9	5,0 s	35 Hz
100%	10,0 s	100 Hz	10	7,0 s	40 Hz

Funkcje potencjometrów P1 i P2 zależą od przełącznika DIP 4/5; funkcja zmienia się w zależności od ustawienia.

Standardowo za pomocą potencjometru P1 można ustawić wartość zadaną w zakresie 0-100%, a za pomocą potencjometru P2 można ustawić rampę w zakresie 0,2-7 s.

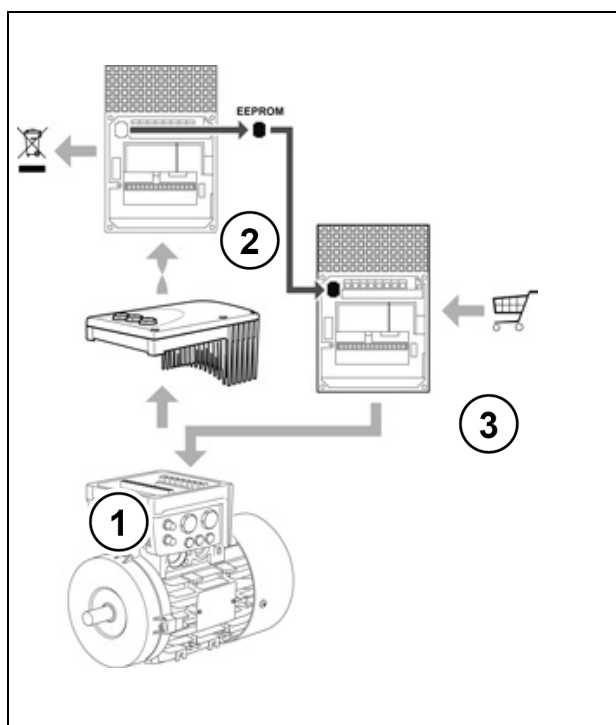
4.3.3 Zdejmowany EEPROM ("moduł pamięci")

Przetwornica częstotliwości posiada wewnętrzną pamięć EEPROM i równoległe działającą wymienną pamięć EEPROM („moduł pamięci”) do zapisywania i zarządzania parametrami. Dane są równoległe zarządzane przez urządzenie na obu pamięciach i dzięki temu podczas uruchamiania lub serwisu możliwa jest bezpieczna i szybka wymiana ustawień parametrów w urządzeniu.

4.3.3.1 Wymiana pamięci EEPROM („moduł pamięci”)

Ważną zaletą podczas serwisu SK 2xxE jest łatwy transfer danych z uszkodzonej przetwornicy częstotliwości do urządzenia zamiennego. Podczas wymiany danych za pomocą pamięci EEPROM należy zwrócić uwagę na następujące zalecenia:

- Aktywować transfer danych w sposób ukierunkowany (📖 punkt 4.3.3.2 "Funkcja kopiowania").
- Uwzględnić ewentualne ograniczenia, które wynikają z wymiany między urządzeniami różnych generacji.



Wymienna pamięć EEPROM znajduje się na dolnej stronie urządzenia.

Wyjęcie uszkodzonej przetwornicy częstotliwości (2) z adaptera przyłączeniowego (1) zapewnia dostęp do pamięci EEPROM. Pamięć EEPROM należy odblokować przez lekkie ściśnięcie krótszych boków, a następnie wyciągnąć.

Włożyć do urządzenia zamiennego. Wyraźne zatrzaśnięcie pamięci EEPROM świadczy o dobrym osadzeniu. Odwrotne włożenie pamięci EEPROM nie jest możliwe.

(1)	Adapter przyłączeniowy
(2)	Przetwornica częstotliwości, uszkodzona
(3)	Przetwornica częstotliwości, urządzenie

Rysunek 27: Wymiana pamięci EEPROM

Urządzenia od wersji sprzętowej „**EAA**” mają bardziej wydajny procesor niż urządzenia 1. generacji (wersja sprzętowa „AAA”). Jest z tym związany większy zakres funkcji, np. wbudowana funkcjonalność PLC (funkcja PLC) i eksploatacja PMSM.

Aby zarządzać zwiększonymi zasobami danych, została rozszerzona pojemność wymiennej pamięci EEPROM („moduł pamięci”). Pamięć EEPROM o zwiększonej pojemności wyróżnia się dodatkowym, wypukłym oznaczeniem („II”) na obudowie. Alternatywnie można znaleźć naklejkę z oznaczeniem „V2”.



Kompatybilność w dół:

Generalnie dopuszczalna jest eksploatacja przetwornicy częstotliwości starszej generacji z pamięcią EEPROM nowszej generacji i odwrotnie.

Uwaga!

Przed wymianą danych konieczne jest porównanie wersji oprogramowania sprzętowego obu przetwornic częstotliwości oraz wersji sprzętowych przetwornic częstotliwości i pamięci EEPROM, ponieważ

- Przetwornice częstotliwości w wersji sprzętowej „EAA” mogą **tylko odczytywać** dane z pamięci EEPROM pierwszej generacji (EEPROM bez oznaczenia). Przetwornica częstotliwości nie może zapisywać danych w pamięci EEPROM, w związku z czym zmiany parametrów są zapisywane tylko w samym urządzeniu, a nie w pamięci EEPROM.
- Przetwornice częstotliwości w wersji sprzętowej „AAA” mogą odczytywać i zapisywać dane w pamięci EEPROM drugiej generacji (EEPROM z oznaczeniem). Można jednak wykorzystywać tylko dane zapisane w pamięci EEPROM, które może przetwarzać przetwornica częstotliwości ze względu na starszą wersję konstrukcyjną (niekompatybilność).

**Informacja****Niekompatybilność**

Podczas przenoszenia rekordów danych między urządzeniami o różnych wersjach oprogramowania sprzętowego, gdy wersja urządzenia zamiennego jest starsza od wersji uszkodzonego urządzenia, zawsze może występować niekompatybilność w przypadku poszczególnych funkcji. Dlatego zalecamy aktualizację oprogramowania sprzętowego do wersji aktualnej dla danej generacji urządzenia.

Po zakończeniu transferu danych zaleca się ponowne włożenie pamięci EEPROM zawartej w zakresie dostawy urządzenia zamiennego do urządzenia zamiennego i przekopiowanie danych z urządzenia do pamięci EEPROM.

4.3.3.2 Funkcja kopiowania

Funkcja kopiowania znajduje się w parametrze P550 i jest dokładnie opisana w instrukcji. Ponadto jest dostępna funkcja kopiowania uruchamiana przez ustawienie przełącznika DIP, niezależnie od parametru P550.

4.3.3.3 Funkcja kopiowania przełącznika DIP S1 – 6 „COPY”:

Dzięki nowej funkcji przełącznika DIP S1-6 („COPY”) został jeszcze bardziej uproszczony transfer danych z zewnętrznej do wewnętrznej pamięci EEPROM.

Jeżeli podczas ponownego uruchomienia przetwornicy częstotliwości na przełączniku DIP S1-6 zostanie rozpoznane zbocze 0 → 1, następuje automatyczne uruchomienie kopiowania danych z wymiennej pamięci EEPROM do wewnętrznej pamięci EEPROM.

Proces kopiowania trwa kilka sekund. Podczas kopiowania szybko miga dioda LED stanu, na przemian na zielono i na czerwono.

- Jeżeli podczas kopiowania danych zostanie wykryty błąd, następuje przerwanie procesu i jest generowany komunikat o błędzie (E008.2 „Zewnętrzny błąd kopiowania”).
- Jeżeli zostanie stwierdzony brak wymiennej pamięci EEPROM (brak lub uszkodzenie pamięci), następuje przerwanie procesu i jest generowany komunikat o błędzie (E008.2 „Zewnętrzny błąd kopiowania”).
- Przerwanie transferu danych, np. przez wcześniejsze wyłączenie napięcia zasilającego lub sterującego przetwornicy, przerywa proces kopiowania. Nie jest **generowany komunikat o błędzie!** Przerwanie można wykryć tylko przez kontrolę ustawień parametrów przetwornicy częstotliwości.

W razie potrzeby powtórzyć kopiowanie.

Uruchomienie funkcji kopiowania

Aby uruchomić kopiowanie, należy przestawić przełącznik DIP S1-6 „COPY” z pozycji {0} (ustawienie fabryczne) na {1}. Podczas następnego uruchomienia przetwornicy częstotliwości („POWER ON” (24 V)) zostanie rozpoznane zbocze 0 → 1 i rozpocznie się proces kopiowania.

1. Ustawić przełącznik DIP S1-6 „COPY” na pozycję {1}
2. Załączyć przetwornicę częstotliwości („POWER ON” (24 V)).
3. → Rozpoczyna się kopiowanie.

Ponowne uruchomienie procesu kopiowania bez wcześniejszej zmiany na przełączniku DIP nie jest możliwe.

Aby ponownie uruchomić proces, należy wykonać następujące czynności:

1. Ustawić przełącznik DIP S1-6 „COPY” na pozycję {0}
2. Załączyć przetwornicę częstotliwości („POWER ON” (24 V)).
3. Wyłączyć przetwornicę częstotliwości („POWER OFF” (24 V)).
4. Ustawić przełącznik DIP S1-6 „COPY” na pozycję {1}
5. Załączyć przetwornicę częstotliwości („POWER ON” (24 V)).
6. → Rozpoczyna się kopiowanie.

Informacja

Parametr P550

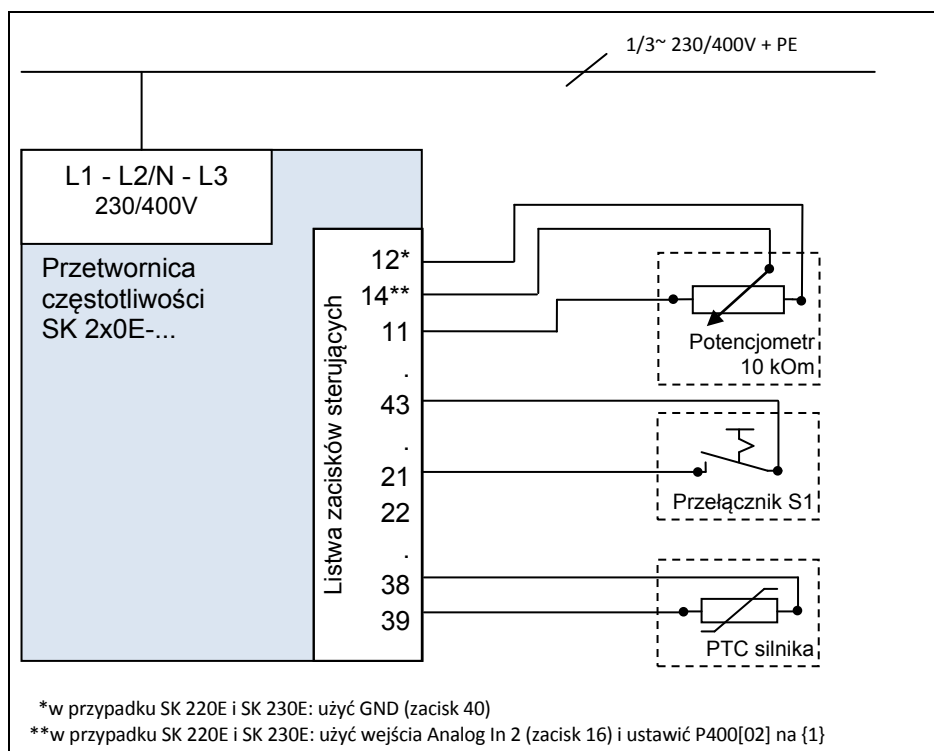
Funkcja przełącznika DIP S1-6 „COPY” jest porównywalna z funkcją parametru P550 („Zadanie kopiowania EEPROM”, ustawienie {1} „Zewn. → Wewn. EEPROM”). Funkcja ta nadal jest dostępna.

4.3.4 Przykłady uruchomienia

Wszystkie modele SK 2xxE 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).

4.3.4.1 SK 2x0E - Minimalna konfiguracja

Przetwornica częstotliwości wyprowadza wszystkie potrzebne małe napięcia ($24 V_{DC} / 10 V_{DC}$).

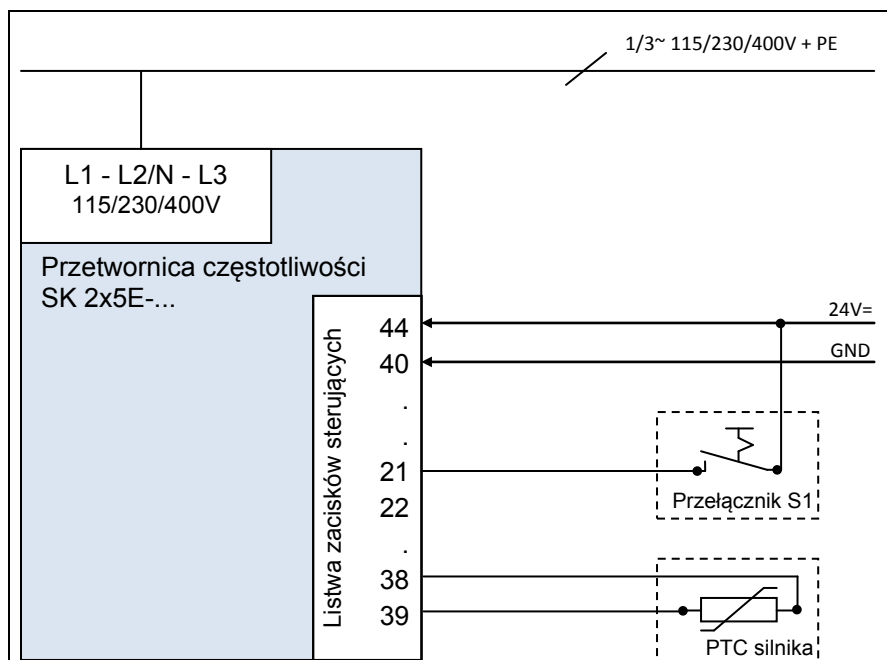


Funkcja	Ustawienie
Wartość zadana	Zewnętrzny potencjometr 10 kΩ
Aktywacja regulatora	Zewnętrzny przełącznik S1

4.3.4.2 SK 2x5E - Minimalna konfiguracja

Minimalna konfiguracja bez opcji

Do przetwornicy częstotliwości należy doprowadzić zewnętrzne napięcie sterujące.



Funkcja	Ustawienie
Wartość zadana	Wbudowany potencjometr P1
Rampa częstotliwości	Wbudowany potencjometr P2
Aktywacja regulatora	Zewnętrzny przełącznik S1

Minimalna konfiguracja z opcjami

Aby zapewnić całkowicie niezależną eksploatację (od przewodów sterujących itp.), konieczny jest przełącznik i potencjometr (np. SK CU4-POT). W połączeniu z wbudowanym zasilaczem (SK CU4-...-24V) można opracować rozwiązanie z SK 2x5E tylko z przewodem zasilającym oraz zagwarantować sterowanie prędkością obrotową i kierunkiem obrotów dostosowane do potrzeb (📖 punkt 3.2.4 "Adapter potencjometru, SK CU4-POT").

Informacja

Konwersja sygnału analogowego

W zasilaczach SK TU4-...-24V i SK CU4-...-24V jest wbudowany 8-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy. Dzięki temu możliwe jest podłączenie potencjometru lub innego analogowego źródła wartości zadanej do zasilacza. Zasilacz może przetworzyć analogową wartość zadaną na odpowiedni sygnał impulsowy. Sygnał ten można podłączyć do wejścia cyfrowego przetwornicy częstotliwości, która może go przetworzyć jako wartość zadaną.

Tryb testowy

Przetwornicę częstotliwości SK 2x0E o wielkości 4 i SK 2x5E można uruchomić do celów testowych całkowicie bez użycia jakichkolwiek środków pomocniczych.

W tym celu po podłączeniu elektrycznym (patrz rozdział 2.4 "Podłączenie elektryczne") należy ustawić przełączniki DIP S1: 1 do 5 przetwornicy częstotliwości w pozycji w pozycji „0” („OFF”) (patrz rozdział 4.3.2.2 "Przełączniki DIP (S1, S2)") i przyłączyć wejście cyfrowe DIN1 (zacisk 21) do napięcia sterującego 24 V.

Aktywacja następuje wtedy, gdy potencjometr nastawczy przetwornicy (P1) zostanie przestawiony z pozycji 0%.

Wartość zadaną można dostosować do wymagań, przestawiając bezstopniowo potencjometr.

Powrót do wartości zadanej 0% powoduje przestawienie przetwornicy częstotliwości w stan „Gotowa do włączenia”.

Za pomocą potencjometru P2 można bezstopniowo ustawić czasy rampy w zdefiniowanych granicach.



Informacja

Tryb testowy

Wariant ten nie nadaje się do realizacji tzw. „automatycznego rozruchu po włączeniu zasilania”.

Aby użyć tej funkcji, konieczne jest ustawienie parametru (P428) „Automatyczny rozruch” na wartość „Wł.”. Ustawienie parametrów jest możliwe za pomocą panelu ParameterBox (SK xxx-3H) lub oprogramowania NORD CON (konieczny jest komputer z systemem Windows i kabel przejściowy).

4.4 Podłączenie KTY84-130

Sterowanie wektorem prądu przetwornicy częstotliwości można zoptymalizować przez zastosowanie czujnika temperatury KTY84-130 ($R_{th}(0^{\circ}\text{C}) = 500 \Omega$, $R_{th}(100^{\circ}\text{C}) = 1000 \Omega$). Dzięki ciągłemu pomiarowi temperatury silnika możliwe jest uzyskanie maksymalnej jakości regulacji przetwornicy częstotliwości w każdym czasie i przy każdym obciążeniu, a w związku z tym optymalnej dokładności prędkości obrotowej silnika. Ponieważ pomiar temperatury rozpoczyna się bezpośrednio po włączeniu (do sieci) przetwornicy częstotliwości, przetwornica od razu dokonuje optymalnej regulacji, również wtedy, gdy silnik już posiadał zwiększoną temperaturę po wyłączeniu i włączeniu zasilania.

Informacja

Aby określić rezystancję stojana silnika, zakres temperatury powinien wynosić 15 ... 25°C.

Przekroczenie temperatury silnika jest monitorowane. W temperaturze 155°C (próg wyłączenia dla termistora) następuje wyłączenie napędu i wyświetlenie komunikatu o błędzie E002.

Informacja

Przestrzeżenie biegunowości

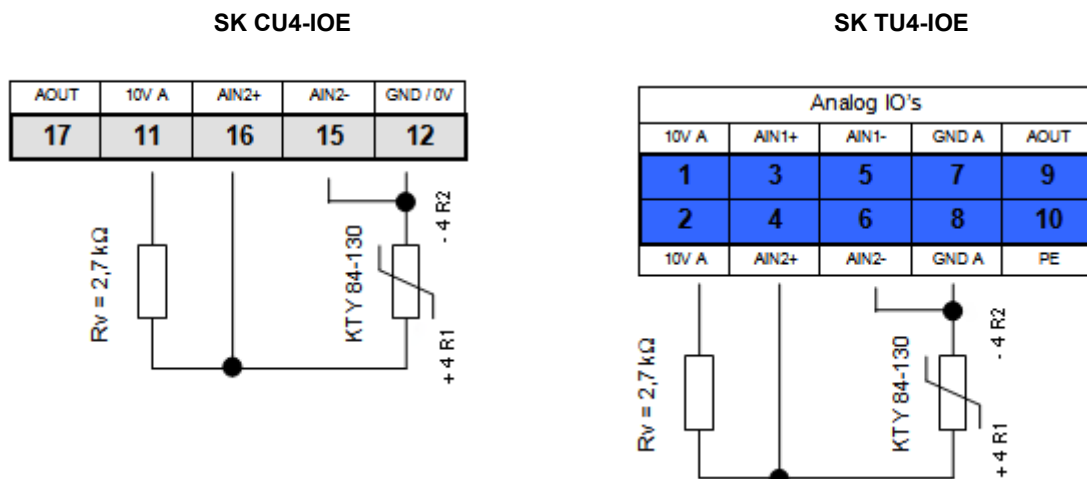
Czujniki KTY to spolaryzowane półprzewodniki, które należy podłączyć w kierunku przewodzenia. W tym celu należy podłączyć anodę do styku „+” wejścia analogowego. Katodę należy podłączyć do masy lub do styku „-” wejścia analogowego wyciągniętego na masę.

Nieprzestrzeżenie tego zalecenia może spowodować nieprawidłowy pomiar. Na skutek tego nie jest gwarantowana ochrona uzwojenia silnika.

Przykłady podłączenia

SK CU4-IOE / SK TU4-IOE-...

Czujnik KTY-84 można podłączyć do obu wejść analogowych modułów opcjonalnych. W poniższych przykładach zostało użyte wejście analogowe 2 modułu opcjonalnego.



(Rysunek przedstawia wycinek listew zaciskowych)

Ustawienia parametrów (wejście analogowe 2)

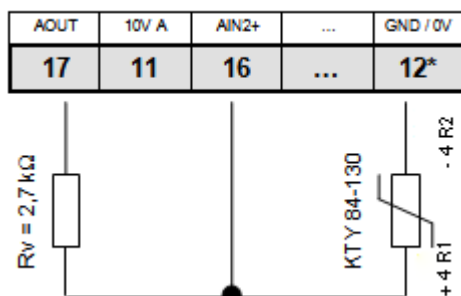
Aby aktywować działanie KTY84-130, należy ustawić następujące parametry.

1. Parametry silnika **P201-P207** należy ustawić zgodnie z tabliczką znamionową.
2. Rezystancja stojana silnika **P208** jest określona w temp. 20°C za pomocą **P220 = 1**.
3. Funkcja wejścia analogowego 2, **P400 [-04] = 30**
(temperatura silnika)
4. Tryb wejścia analogowego 2, **P401 [-02] = 1**
(mierzone są również ujemne temperatury)
(od wersji oprogramowania sprzętowego: V1.2)
5. Dostrajanie wejścia analogowego 2: **P402 [-02] = 1,54 V** i **P403 [-02] = 2,64 V**
(przy $R_V = 2,7 \text{ k}\Omega$)
6. Dopasowanie stałej czasowej: **P161 [-02] = 400 ms** (stała czasowa filtru ma wartość maksymalną)
Parametr (P161) jest parametrem modułu. Nie można go ustawić na przetwornicy częstotliwości, lecz bezpośrednio na module WE/WY. Komunikacja odbywa się np. przez bezpośrednie podłączenie panelu ParameterBox do interfejsu RS232 modułu lub przez podłączenie przetwornicy częstotliwości przez magistralę systemową. (Parametr (P1101) wybór obiektu → ...)
7. Kontrola temperatury silnika (wyświetlacz): **P739 [-03]**

SK 2x0E

Czujnik KTY-84 można podłączyć do obu wejść analogowych urządzenia **SK 2x0E**. W poniższym przykładzie zostało użyte wejście analogowe 2 przetwornicy częstotliwości.

SK 2x0E



* w razie potrzeby również zacisk 40

Ustawienia parametrów (wejście analogowe 2)

Aby aktywować działanie KTY84-130, należy ustawić następujące parametry.

1. Parametry silnika **P201-P207** należy ustawić zgodnie z tabliczką znamionową.
2. Rezystancja stojana silnika **P208** jest określona w temp. 20°C za pomocą **P220 = 1**.
3. Funkcja wejścia analogowego 2, **P400 [-02] = 30**
(temperatura silnika)
4. Tryb wejścia analogowego 2, **P401 [-06]= 1**
(mierzone są również ujemne temperatury)
5. Dostrajanie wejścia analogowego 2: **P402 [-06] = 1,54 V** i **P403 [-06] = 2,64 V**
(przy RV= 2,7 kΩ)
6. Dopasowanie stałej czasowej: **P404 [-02] = 400 ms** (stała czasowa filtru ma wartość maksymalną)
7. Kontrola temperatury silnika (wyświetlacz): **P739 [-03]**

SK 2x5E

Bezpośrednie podłączenie czujnika KTY-84 do urządzenia **SK 2x5E**.

Aby wykorzystać tę funkcję również w urządzeniu SK 2x5E, konieczne jest zastosowanie modułu rozszerzającego WE/WY (**SK xU4-IOE**).

4.5 Interfejs AS-i (AS-i)

Rozdział ten dotyczy tylko urządzeń **SK 22xE / SK 23xE**.

4.5.1 System magistralowy

Informacje ogólne

Actuator-Sensor-Interface (interfejs AS-i) jest systemem magistralowym dla dolnego poziomu magistrali polowej. Jest zdefiniowany w *Kompletnej specyfikacji* interfejsu AS-i i jest znormalizowany wg EN 50295, IEC 62026.

Koncepcja transmisji bazuje na pojedynczym urządzeniu głównym w cyklicznym układzie pollingu. Od czasu *Kompletnej specyfikacji V2.1* za pomocą jednego nieekranowanego łącza dwuprzewodowego o długości do 100 m w dowolnej topologii sieci może pracować maks. **31 urządzeń podrzędnych**, które wykorzystują profil urządzenia **S-7.0** lub **62 urządzenia podrzędne A/B**, które wykorzystują profil urządzenia **S-7.A**.

Podwojenie liczby urządzeń podrzędnych jest możliwe przez podwójne nadawanie adresów 1-31 i oznaczenie „Urządzenie podrzędne A” lub „Urządzenie podrzędne B”. Urządzenia podrzędne A/B są oznaczone za pomocą kodu ID A, dzięki czemu mogą być jednoznacznie identyfikowane przez urządzenie główne.

Urządzenia o profilach **S-7.0** i **S-7.A** mogą pracować wspólnie w sieci AS-i od wersji 2.1 (**profil urządzenia głównego M4**) z uwzględnieniem przyporządkowania adresów.

dopuszczalnie	niedopuszczalnie
Standardowe urządzenie podrzędne 1 (adres 6)	Standardowe urządzenie podrzędne 1 (adres 6)
Urządzenie podrzędne A/B 1 (adres 7A)	Standardowe urządzenie podrzędne 2 (adres 7)
Urządzenie podrzędne A/B 2 (adres 7B)	Urządzenie podrzędne A/B 1 (adres 7B)
Standardowe urządzenie podrzędne 2 (adres 8)	Standardowe urządzenie podrzędne 3 (adres 8)

Adresowanie jest przeprowadzane przez urządzenie główne, które udostępnia również inne funkcje zarządzania lub przez niezależny moduł adresujący.

Informacje o urządzeniu

Transmisja 4-bitowych danych użytkowych (dla każdego kierunku) w przypadku standardowych urządzeń podrzędnych odbywa się cyklicznie (maks. czas cyklu 5 ms) z zapewnieniem efektywnej ochrony przed błędami. W przypadku urządzeń podrzędnych A/B ze względu na odpowiednio większą liczbę urządzeń czas cyklu ulega dwukrotnemu wydłużeniu (*maks. 10 ms*) dla danych, które są przesyłane *od urządzenia podrzędnego do głównego*. Rozszerzone procedury adresowania dla przesyłania danych *do urządzenia podrzędnego* powodują dodatkowe dwukrotne wydłużenie czasu cyklu do *maks. 21 ms*.

Przewód interfejsu AS-i (żółty) przesyła dane i energię.

W przypadku urządzeń specjalnych **SK 2xE-...-AUX** i **...-AXB** konieczne jest podłączenie **drugiego łącza dwuprzewodowego (czarnego)** w celu podłączenia napięcia pomocniczego (24 V DC). W tym przypadku nie jest konieczne zasilanie niskim napięciem ochronnym (**PELV - Protective Extra Low Voltage**), ale jest zalecane.

4.5.2 Właściwości i dane techniczne

Urządzenie można bezpośrednio zintegrować z siecią AS-i; w ustawieniu fabrycznym umożliwia natychmiastową dostępność powszechnie stosowanych podstawowych funkcji AS-i. Należy jedynie przeprowadzić adaptację funkcji urządzenia lub systemu magistralowego dostosowanych do wymagań konkretnych aplikacji i adresowanie oraz prawidłowo podłączyć przewody zasilające, przewody magistrali, czujników i aktuatorów.

Właściwości

- Izolowany galwanicznie interfejs magistralowy
- Wskaźnik stanu (1 dioda LED) (tylko SK 225E i SK 235E)
- Konfigurowanie za pomocą
 - wbudowanych potencjometrów i przełączników DIP
 - lub za pomocą parametrów
- Zasilanie 24 V DC wbudowanego modułu AS-i przez żółty przewód AS-i
- Zasilanie 24 V DC przetwornicy częstotliwości
 - przez żółty przewód AS-i (tylko SK 225E i SK 235E, nie dotyczy wersji specjalnych SK 2x5E-...-AUX i -AXB)
 - przez czarny przewód lub inne źródło 24 V DC – np. zasilacz SK xU4-24V-... (tylko wersje specjalne SK 2x5E-...-AUX i -AXB)
- Podłączenie do urządzenia
 - za pomocą listwy zaciskowej
 - lub przez złącze wtykowe kołnierzowe M12

Dane techniczne interfejsu AS-i

Nazwa	Wartość		
	SK 220E / SK 230E SK 225E-...-AXB SK 235E-...-AXB	SK 225E / SK 235E	SK 225E-...-AUX SK 235E-...-AUX
Zasilanie interfejsu AS-i, przyłącze PWR	24 V DC, maks. 25 mA	26,5 – 31,6 V DC, maks. 290 mA ¹⁾	24 V DC, maks. 25 mA
Profil urządzenia podrzędnego	S-7.A	S-7.0	
Kod WE/WY	7	7	
Kod ID	A	0	
Zewn. kod ID 1 / 2	7	F	
Adres	1A – 31A i 1B - 31B (stan w momencie dostawy: 0A)	1 – 31 (stan w momencie dostawy: 0)	
Czas cyklu	Urządzenie podrzędne → urządzenie główne ≤ 10 ms Urządzenie główne → urządzenie podrzędne ≤ 21 ms	≤ 5 ms	
Liczba danych użytkowych (BUS I/O)	4I / 4O	4I / 4O	

1) Z tego maks. 60 mA dla urządzeń peryferyjnych (czujniki bezdotykowe, podłączone narzędzie do parametryzacji, aktulatory)

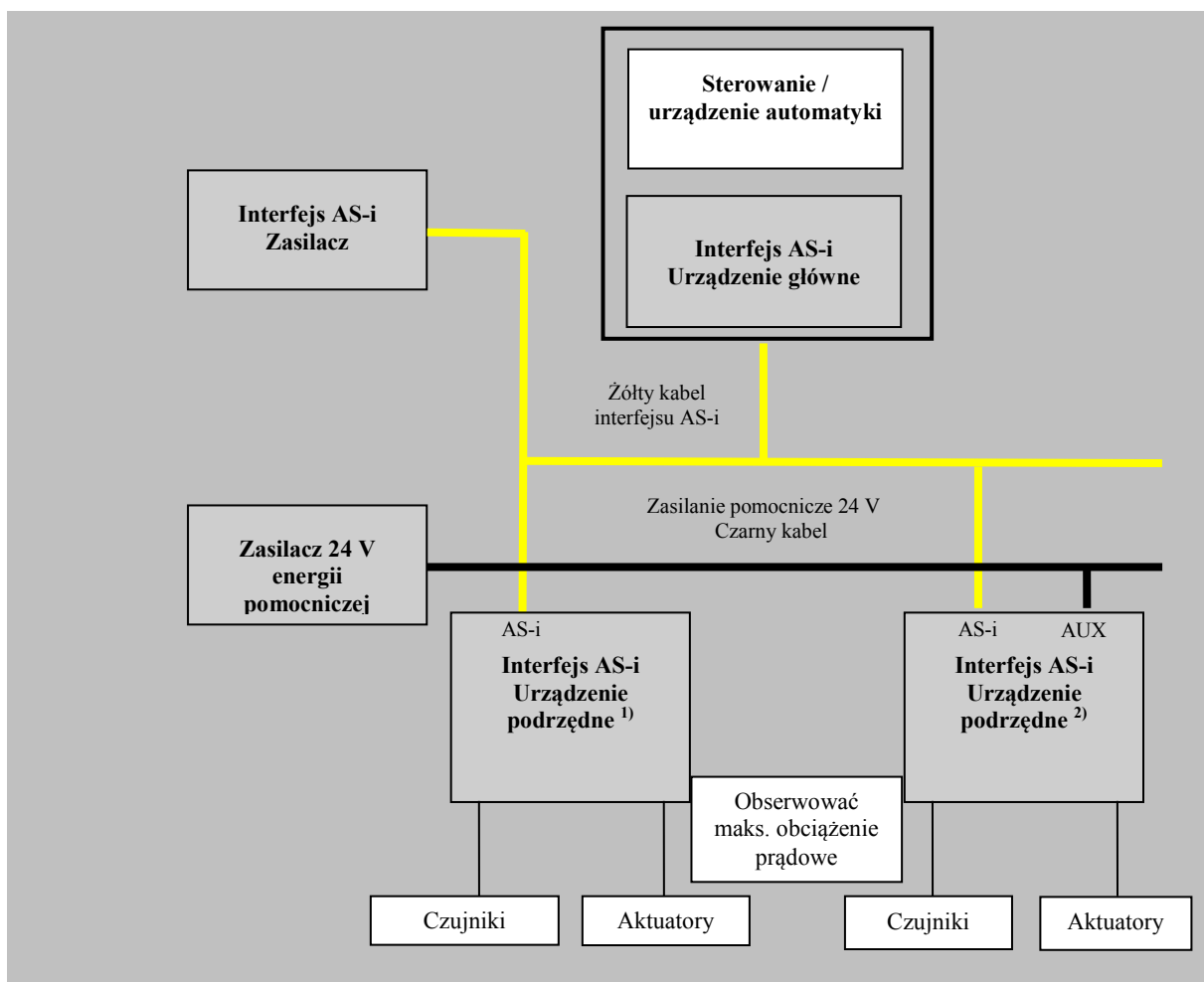
4.5.3 Struktura magistrali i topologia

Sieć AS-i może mieć dowolną formę (strukturę liniową, gwiazdową, pierścieniową i drzewiastą) i dzięki urządzeniu głównemu AS-i stanowi interfejs między PLC i urządzeniami podrzędnymi. Istniejącą sieć można w każdej chwili rozbudować o kolejne urządzenia podrzędne: 31 urządzeń standardowych lub 62 urządzeń A/B. Adresowanie urządzeń podrzędnych jest przeprowadzane przez urządzenie główne lub odpowiedni moduł adresujący.

Urządzenie główne AS-i komunikuje się niezależnie i wymienia dane z podłączonymi opcjonalnymi urządzeniami podrzędnymi AS-i. W sieci AS-i nie można stosować żadnych normalnych zasilaczy. W każdym przewodzie AS-i do zasilania można stosować tylko specjalny zasilacz interfejsu AS-i. Napięcie zasilające interfejsu AS-i podłącza się bezpośrednio do żółtego standardowego kabla (przewód AS-i(+) i AS-i(-)) i powinno być zlokalizowane jak najbliżej urządzenia głównego AS-i, aby zminimalizować spadek napięcia.

Aby uniknąć zakłóceń, należy **koniecznie uziemić przyłączy PE zasilacza interfejsu AS-i** (o ile występuje).

Nie należy uziemiać brązowej żyły **AS-i(+)** i niebieskiej żyły **AS-i(-)** żółtego kabla interfejsu AS-i.



1)	SK 22xE / SK 23xE	
2)	SK 225E-... / SK 235E-...-AUX lub -AXB	24 V DC energia pomocnicza do zacisków 44/40

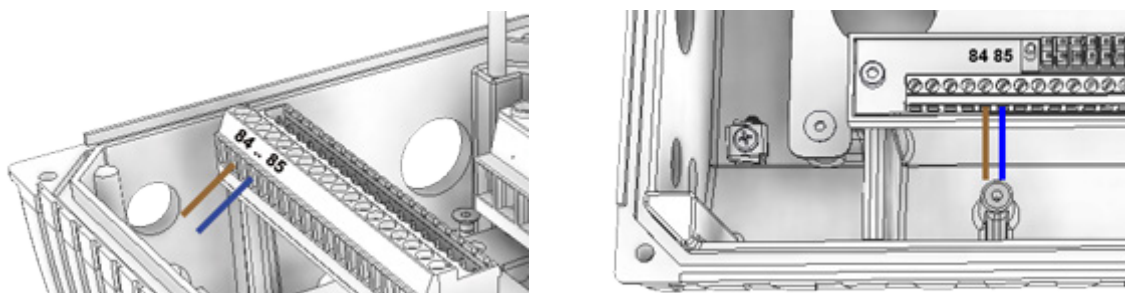
4.5.4 Uruchomienie

4.5.4.1 Podłączenie

Przewód interfejsu AS-i (żółty) podłącza się za pomocą zacisków 84/85 listwy zaciskowej. Opcjonalnie można go również podłączyć do odpowiednio oznaczonego złącza wtykowego kołnierzewego M12 (żółtego).

Informacje szczegółowe dotyczące zacisków sterujących (📖 punkt 2.4.3.1 "Informacje szczegółowe dotyczące zacisków sterujących")

Informacje szczegółowe dotyczące złączy wtykowych (📖 punkt 3.2.3 "Złącza wtykowe")



Rysunek 28: Zaciski przyłączeniowe AS-i, lewa str. wielkość 1 – 3, prawa str. wielkość 4

Typ	Wersja specjalna	Wielkość	Podłączenie interfejsu AS-i		Podłączenie napięcia sterującego np. przewód AUX PELV	
			AS-i(+)	AS-i(-)	24 V DC	GND
SK 220E,		Wielkość 1 – 3	84	85	- ¹⁾	- ¹⁾
SK 230E		Wielkość 4	84	85	44 ^{1), 2)}	40 ^{1), 2)}
SK 225E,		Wielkość 1 – 3	84	85	Podłączenie nie jest dopuszczalne!	
SK 235E	- AUX / -AXB	Wielkość 1 – 3	84	85	44	40

1) Moduł sterujący przetwornicy częstotliwości nie jest zasilany z przewodu AS-i. Wymagane napięcie pomocnicze jest wytwarzane przez samo urządzenie.

2) Podłączenie możliwe, ale nie jest konieczne.

Tabela 12: Interfejs AS-i, podłączenie przewodów sygnałowych i zasilających

Jeżeli interfejs AS-i („żółty przewód”) nie jest stosowany, obowiązują normalne warunki podłączenia urządzenia (📖 punkt 2.4.3.1 "Informacje szczegółowe dotyczące zacisków sterujących").



Informacja

24 V DC / interfejs AS-i (SK 225E/ SK 235E, z wyjątkiem -AUX, -AXB)

W przypadku stosowania żółtego przewodu interfejsu AS-i:

- napięcie zasilające (26,5 - 31,6 V DC) do stosowania wejść cyfrowych i innych zewnętrznych urządzeń peryferyjnych (np. aktuatorów) można **pobrać z zacisków 44/40**. Dopuszczalny prąd całkowity jest ograniczony do **60 mA!**

Zacisk „44” urządzenia jest odporny na zwarcie i jest wyłączany w przypadku przeciążenia przez bezpiecznik termiczny. Po upływie czasu ostygnięcia, który zależy od warunków otoczenia, bezpiecznik włącza się ponownie.

- do **zacisków 44/40 nie wolno podłączać żadnego źródła napięcia**,
- przetwornica częstotliwości jest zasilana przez żółty przewód AS-i.

Warianty zasilania 24 V urządzeń peryferyjnych (np. aktuatorów)

(dotyczy SK 225E/ SK 235E, z wyjątkiem –AUX, –AXB)

i Informacja

Stosowanie zestawu do montażu ściennego z

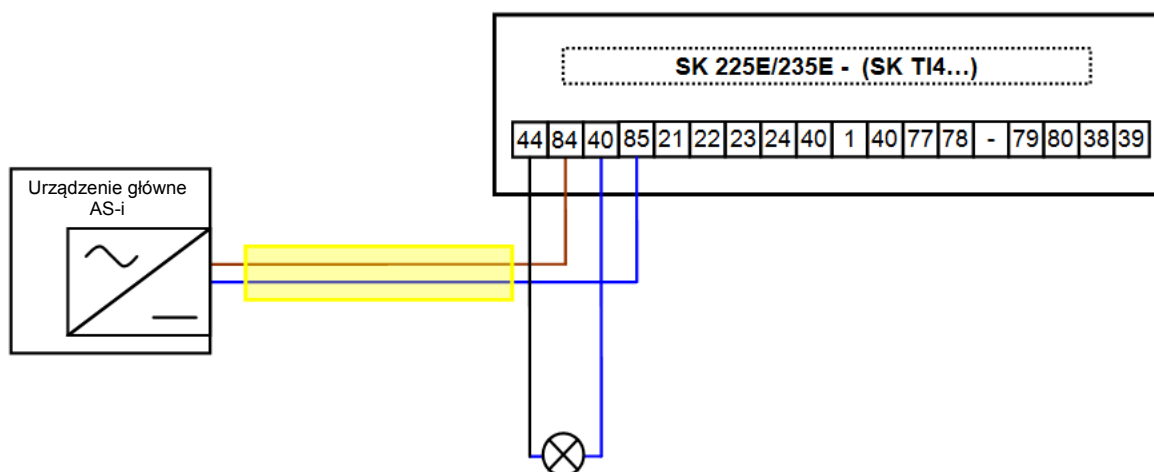
Jeżeli urządzenie jest stosowane z zestawem do montażu ściennego typu **SK TIE4-WMK-L...** (📖 punkt 2.1.3.2 "Zestaw do montażu ściennego z wentylatorem"), należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Zasilanie wentylatora nie jest dopuszczalne przez przetwornicę częstotliwości
- Zagwarantować zasilanie wentylatora wyłącznie przez osobne źródło napięcia 24 V DC (patrz poniższy przykład: „**Wariant 2 – Zastosowanie opcjonalnego zasilacza SK xU4-24V...**”).

Wariant 1 – Podłączenie do 24 V (zacisk 44)

- Należy przestrzegać ograniczenia 60 mA dla maksymalnego obciążenia (prąd sumaryczny).

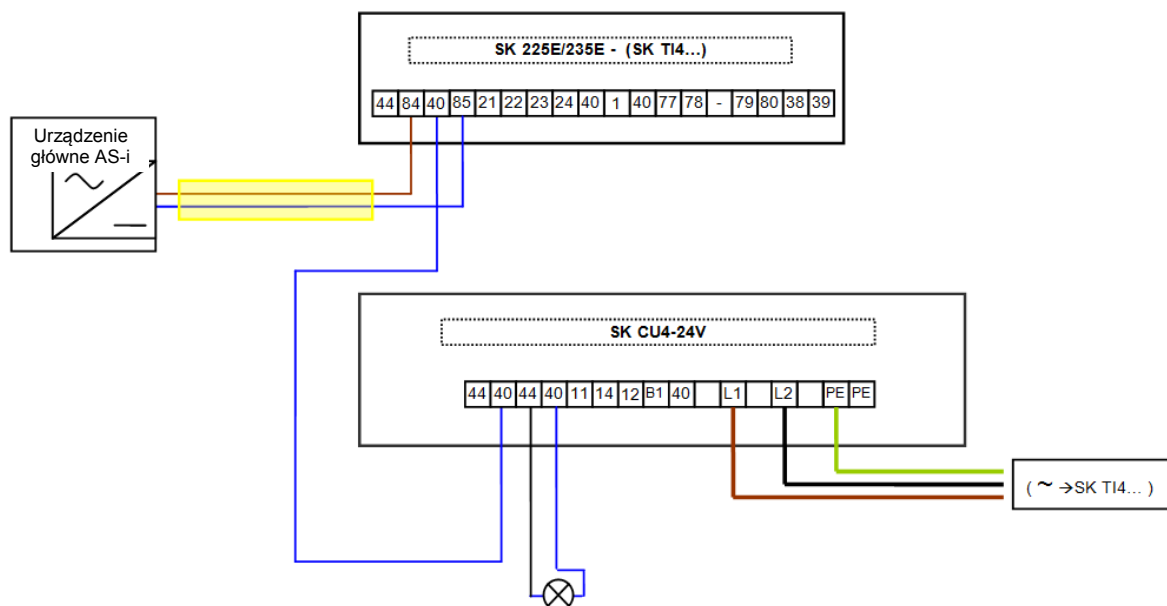
Przykład podłączenia:



Wariant 2 – Zastosowanie opcjonalnego zasilacza SK xU4-24V...

Ponieważ dopuszczalne obciążenie zacisku 44 przy stosowaniu interfejsu AS-i jest ograniczone do 60 mA, to w przypadku większego zapotrzebowania na prąd istnieje możliwość dołączenia zasilacza (np. SK CU4-24V...) do zasilania dodatkowych urządzeń peryferyjnych. **W żadnym wypadku nie wolno jednak podłączać napięcia 24 V zasilacza do przetwornicy częstotliwości** (patrz następnny przykład podłączenia).

Przykład podłączenia:



4.5.4.2 Wskaźniki

Stan interfejsu AS-i jest sygnalizowany za pomocą wielokolorowej diody LED **AS-i**.



Dioda LED AS-i	Znaczenie
WYŁ.	<ul style="list-style-type: none"> • Brak napięcia interfejsu AS-i w module • Niepodłączone lub zamienione przewody przyłączeniowe
Zielona zapalona	<ul style="list-style-type: none"> • Normalna eksploatacja (interfejs AS-i aktywny)
Czerwona zapalona	<ul style="list-style-type: none"> • Brak wymiany danych <ul style="list-style-type: none"> – Adres urządzenia podrzędnego = 0 (urządzenie podrzędne jest jeszcze w ustawieniu fabrycznym) – Urządzenie podrzędne nie jest na liście LPS (lista projektowanych urządzeń podrzędnych) – Urządzenie podrzędne ma nieprawidłowy IO/ID – Urządzenie główne w trybie STOP – Aktywny reset
Czerwona / zielona miga na przemian (2 Hz) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Błąd urządzenia peryferyjnego <ul style="list-style-type: none"> – Moduł sterujący urządzenia nie uruchamia się (Zbyt niskie napięcie AS-i lub uszkodzony moduł sterujący)

1) Częstotliwość włączania na sekundę, przykład: 2 Hz = dioda LED włącza się 2 x na sekundę

Dioda LED AS-i jest dostępna tylko w urządzeniach typu SK 2x0E BG4 i SK 2x5E.

4.5.4.3 Konfiguracja

Najważniejsze funkcje (funkcje sygnałów czujników / aktuatorów przez interfejs AS-i oraz „wbudowane potencjometry” P1 i P2 (tylko SK 2x0E wielkość 4 i SK 2x5E)) można ustawić na przetwornicy częstotliwości za pomocą przełączników DIP4 i DIP5 przełącznika DIP S1 (📖 punkt 4.3.2.2 "Przełączniki DIP (S1, S2)").

Alternatywnie funkcje można również przyporządkować za pomocą podgrup [-01] ... [-04] parametrów (P480) i (P481) (📖 punkt 5 "Parametry"). Ustawienia dokonane w tych parametrach są aktywne tylko wtedy, gdy przełączniki DIP S1: (DIP4 i DIP5) znajdują się w **pozycji „0” („OFF”)**.

Funkcje wbudowanych potencjometrów P1 i P2 (tylko SK 2x0E wielkość 4 i SK 2x5E) można dopasować w parametrze (P400).



Informacja

Przełączniki DIP

W ustawieniach domyślnych przełączników DIP (S1: DIP4/5 = „0” („off”)) wejścia cyfrowe przetwornicy częstotliwości są aktywne.

Ustawienie jednego z dwóch przełączników DIP w pozycji „1” („ON”) spowoduje wyłączenie funkcji wejść cyfrowych. Funkcja bramy wejść cyfrowych 1 i 2 bitów AS-i-Out 2 i 3 pozostaje zachowana.



Informacja

Przebieżenie zasilania 24 V

W przypadku stosowania interfejsu AS-i dotyczy urządzeń typu SK 2x5E (nie dotyczy wersji specjalnej SK 225E-...-AUX i ...-AXB)

Ze względu na niewielką rezerwę obciążenia małego napięcia w przypadku stosowania interfejsu AS-i zaleca się przeprowadzanie parametryzacji przetwornicy częstotliwości przede wszystkim za pomocą oprogramowania NORD CON. Stosowanie panelu ParameterBox (SK PAR-3H / SK CSX-3H) może doprowadzić do uszkodzenia przetwornicy częstotliwości, zwłaszcza w przypadku dłuższej pracy tego panelu.

Bity Bus I/O
 **OSTRZEŻENIE**
Nieoczekiwany ruch spowodowany przez automatyczny rozruch

W przypadku błędu (przerwanie komunikacji lub odłączenie przewodu magistrali) urządzenie wyłącza się automatycznie, ponieważ aktywacja urządzenia już nie występuje.

Przywrócenie komunikacji może prowadzić do automatycznego rozruchu, a przez to do nieoczekiwanego ruchu napędu. Aby uniknąć zagrożenia, należy zapobiec potencjalnemu automatycznemu rozruchowi w następujący sposób:

- Jeżeli występuje błąd komunikacji, urządzenie główne magistrali musi aktywnie ustawić bity sterujące na „zero”.

Czujniki można podłączyć bezpośrednio do wejść cyfrowych przetwornicy częstotliwości. Podłączenie aktuatorów jest możliwe przez dostępne wyjścia cyfrowe urządzenia. Dla czterech bitów danych użytkowych są przewidziane następujące konfiguracje:

BUS-IN	Funkcja (P480 [-01...-04])	Status		Stan
		Bit 1	Bit 0	
Bit 0	Obroty prawe	0	0	Silnik jest wyłączony
Bit 1	Obroty lewe	0	1	Pole wirujące w prawo, aktywne w silniku
Bit 2	Stała częstotliwość 2 (→ P465, [-02])	1	0	Pole wirujące w lewo, aktywne w silniku
Bit 3	Potwierdzenie usterki ¹⁾	1	1	Silnik jest wyłączony

1) Potwierdzenie przez zbocze 0 → 1.

W przypadku sterowania przez magistralę potwierdzenie nie jest realizowane automatycznie przez zbocze na jednym z wyjść aktywacji.

BUS-OUT	Funkcja (P481 [-01...-04])	Status		Stan
		Bit 1	Bit 0	
Bit 0	Przetwornica gotowa do pracy	0	0	Usterka aktywna
Bit 1	Ostrzeżenie	0	1	Ostrzeżenie
Bit 2 ¹⁾	Status w.cyfr 1	1	0	Blokada włączenia
Bit 3 ¹⁾	Status w.cyfr 2	1	1	Gotowość do pracy / Run

1) Bity 2 i 3 są bezpośrednio połączone z wejściami cyfrowymi 1 i 2.

I/O Bits można skonfigurować w ograniczonym zakresie za pomocą przełączników DIP S1: 3, 4 i 5 (📖 punkt 4.3.2.2 "Przełączniki DIP (S1, S2)").

Możliwe jest równoległe sterowanie przez magistralę i wejścia cyfrowe. Odpowiednie wejścia są traktowane prawie jak normalne wejścia cyfrowe. Jeżeli ma nastąpić np. przełączenie między trybem ręcznym i automatycznym, należy zapewnić, aby w trybie automatycznym nie występowała aktywacja przez normalne wejścia cyfrowe. Można to zrealizować np. za pomocą trójpozycyjnego przełącznika kluczowego. Pozycja 1: „Tryb ręczny w lewo” Pozycja 2: „Tryb automatyczny” Pozycja 3 „Tryb ręczny w prawo”.

W przypadku aktywacji przez jedno z obu „normalnych” wyjść cyfrowych bity sterujące są ignorowane przez system magistralowy. Wyjątek stanowi bit sterujący „Potwierdzenie usterki”. Funkcja ta jest możliwa równoległe niezależnie od hierarchii sterowania. Dlatego urządzenie główne magistrali może przejąć sterowanie tylko wtedy, gdy nie odbywa się ono przez wejścia cyfrowe. W przypadku równoczesnego ustawienia funkcji „Obroty lewe” i „Obroty prawe” następuje wyłączenie aktywacji, a silnik zatrzymuje się bez rampy wyrównawczej (odłączenie napięcia).

4.5.4.4 Adresowanie

Aby stosować urządzenie w sieci AS-i, musi ono otrzymać jednoznaczny adres. Fabrycznie jest ustawiany adres 0. Dzięki temu urządzenie główne AS-i może zidentyfikować urządzenie jako „nowe” (warunek automatycznego przypisania adresu przez urządzenie główne).

Sposób postępowania

- Zagwarantować doprowadzenie zasilania do interfejsu AS-i przez żółty przewód interfejsu AS-i
- Odłączyć urządzenie główne AS-i na czas adresowania
- Ustawić adres $\neq 0$
- Wykluczyć podwójne nadawanie adresów

W wielu przypadkach adresowanie odbywa się za pomocą konwencjonalnego urządzenia adresującego dla urządzenia podrzędnego interfejsu AS-i (przykłady poniżej).

- Pepperl+Fuchs, VBP-HH1-V3.0-V1 (osobne przyłącze M12 dla zewnętrznego napięcia zasilającego)
- IFM, AC1154 (urządzenie adresujące zasilane baterią)

Informacja

Warunki specjalne SK 2x5E

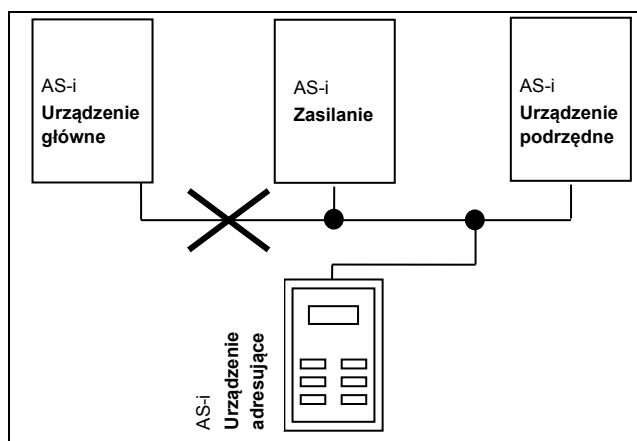
Nie dotyczy wersji specjalnych ...-AUX i -AXB

- Zagwarantować doprowadzenie zasilania do przetwornicy częstotliwości również przez żółty przewód interfejsu AS-i (przestrzegać poboru prądu poziomu sterowania przetwornicy częstotliwości (290 mA))
- W przypadku stosowania urządzenia adresującego
 - Nie używać wewnętrznego źródła napięcia urządzenia adresującego
 - Urządzenia adresujące zasilane baterią nie dostarczają wymaganego prądu i dlatego są nieodpowiednie
 - Stosować urządzenia adresujące z osobnym przyłączem 24 V DC do zewnętrznego napięcia zasilającego (przykład: Pepperl+Fuchs, VBP-HH1-V3.0-V1)

Poniżej są przedstawione możliwości praktycznego adresowania urządzenia podrzędnego AS-i za pomocą urządzenia adresującego.

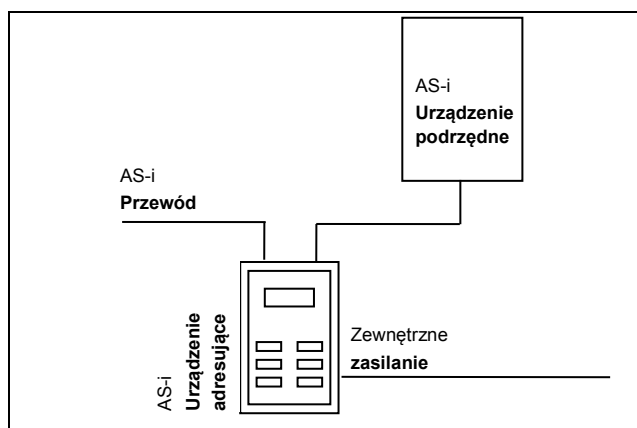
Wariant 1

W przypadku urządzenia adresującego, które jest wyposażone we **wtyk M12** do podłączenia do magistrali **AS-i**, można włączyć się do sieci AS-i za pomocą odpowiedniego punktu dostępowego. Warunkiem jest wyłączenie urządzenia głównego AS-i.



Wariant 2

W przypadku modułu adresującego, który jest wyposażony we **wtyk M12** do podłączenia do magistrali **AS-i** i dodatkowy **wtyk M12** do podłączenia zewnętrznego napięcia zasilającego, można włączyć moduł adresujący bezpośrednio do przewodu AS-i.



4.5.5 Certyfikat

Aktualne certyfikaty znajdują się w Internecie pod adresem [Link "www.nord.com"](http://www.nord.com)

5 Parametry



OSTRZEŻENIE

Nieoczekiwany ruch

Doprowadzenie napięcia zasilającego może bezpośrednio lub pośrednio uruchomić urządzenie. Może to spowodować nieoczekiwany ruch napędu i podłączonej maszyny. Nieoczekiwany ruch może spowodować poważne lub śmiertelne obrażenia i/lub szkody materialne.

Nieoczekiwane ruchy mogą mieć następujące przyczyny, np.:

- 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 odsprężenie, 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 „Hamulec wyl.” 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 aktywna.
- 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 (parametr **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 NORD CON lub panelu obsługi i panelu Parameterbox, patrz (📖) punkt 3.1.1 "Panele obsługi i panele ParameterBox, stosowanie") 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 urządzenia jest aktywny.

W urządzeniach typu SK 2x5E należy podłączyć napięcie sterujące 24 V DC (📖) punkt 2.4.3 "Podłączenie elektryczne modułu sterującego").

W tym celu urządzenia typu SK 2x0E są wyposażone w zasilacz, który po doprowadzeniu napięcia zasilającego (📖) punkt 2.4.2.1 "Podłączenie zasilania (L1, L2(/N), L3, PE)") 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 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.

📌 Informacja**Niekompatybilność**

W przypadku modyfikacji oprogramowania przetwornicy częstotliwości do wersji **V1.2 R0** ze względów technicznych została zmodyfikowana struktura poszczególnych parametrów.

(np.: parametr (P417) do wersji V 1.1 R2 był zwykłym parametrem, a od wersji V1.2 R0 ma dwie podgrupy ((P417) [-01] i [-02]))

W przypadku przełożenia pamięci EEPROM (modułu pamięci) z przetwornicy częstotliwości z wcześniejszą wersją oprogramowania do przetwornicy częstotliwości z oprogramowaniem od wersji V1.2 zapisane dane są automatycznie dopasowywane do nowego formatu. Nowe parametry są zapisywane w ustawieniach domyślnych. Dzięki temu jest zapewnione prawidłowe działanie.

Wkładanie pamięci EEPROM (modułu pamięci) z oprogramowaniem od wersji V1.2 do przetwornicy częstotliwości o niższej wersji oprogramowania nie jest dopuszczalne, ponieważ może doprowadzić do całkowitej utraty danych.

W momencie dostawy zewnętrzna pamięć EEPROM („moduł pamięci”) jest włożona do przetwornicy częstotliwości.

Do wersji oprogramowania wbudowanego V1.4 R1:

Wszystkie zmiany parametrów są dokonywane w wymiennej (zewnętrznej) pamięci EEPROM. Po usunięciu wymiennej pamięci EEPROM od wersji oprogramowania wbudowanego 1.3 następuje automatyczna aktywacja wewnętrznej pamięci EEPROM do zarządzania danymi. Zmiany parametrów oddziałują na wewnętrzną pamięć EEPROM.

Zewnętrzna pamięć EEPROM ma najwyższy priorytet dla przetwornicy częstotliwości. Oznacza to, że dopóki zewnętrzna pamięć EEPROM („moduł pamięci”) jest włożona, zestaw danych wewnętrznej pamięci EEPROM jest ukryty.

Można kopiować zestawy danych między wewnętrzną i zewnętrzną pamięcią EEPROM (P550).

Od wersji oprogramowania wbudowanego V1.4 R2:

Wszystkie zmiany parametrów są dokonywane w wewnętrznej pamięci EEPROM. Jeżeli włożona jest zewnętrzna pamięć EEPROM, to wszystkie zmiany są automatycznie zapisywane również w tej pamięci. Zewnętrzna pamięć EEPROM służy do dodatkowego zabezpieczenia danych. Aby przenieść dane z zewnętrznej pamięci EEPROM do wewnętrznej pamięci EEPROM (np. podczas wymiany danych między różnymi urządzeniami tego samego typu), można użyć parametru P550. Istnieje również możliwość wywołania procesu kopiowania za pomocą przełączników DIP (📖 punkt 4.3.2.2 "Przełączniki DIP (S1, S2)").

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

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

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))
Parametry regulacji	(P3--)	Ustawienia regulatorów prądu i prędkości obrotowej, ustawienia enkodera (enkodera przyrostowego) i ustawienia wbudowanego sterownika PLC
Zaciski sterujące	(P4--)	Przypisanie funkcji dla wejść i wyjść
Parametry dodatkowe	(P5--)	Priorytetowe funkcje monitorowania i pozostałe parametry
Pozycjonowanie	(P6--)	Ustawienia funkcji pozycjonowania (informacje szczegółowe 📖 BU0210)
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.

Aby zapisać aktualne ustawienia urządzenia, można je wcześniej przenieść do pamięci panelu ParameterBox (patrz 📖 [BU0040](#)).

5.1 Przegląd parametrów

Wyświetlanie wartości roboczej

P000 Wyświetlanie	P001 Wartość wyświetlana	P002 Skalowanie
P003 Kod systemowy		

Parametry podstawowe

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

Parametry silnika

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

Parametry regulacji

P300 Tryb serwo	P301 Encoder przyrostowy	P310 P - Regul. prędk.
P311 I - Regul. prędk.	P312 P - Regul. pr. mom.	P313 I - Regul. pr. mom.
P314 Limit regul. pr. mom	P315 P - Regul. pr. pola	P316 I - Regul. pr. pola
P317 Limit regul. pr. pola	P318 P - Reg. osłab. pola	P319 I - Reg. osłab. pola
P320 Limit reg. osł. pola	P321 I - Reg. prędk. czas reakcji	P325 Funkcja enkodera
P326 Przełożenie enkodera	P327 Różnica obrotów	P328 Opóźn. ogr. obrotów
P330 Wykryw. poł.start. wirnika	P331 Częst. prz. CFC ol	P332 His.przeł.dla częst. CFC ol
P333 Strumień zwr. CFC ol	P334 Offset enk. PMSM	P350 Funkcjonalność PLC
P351 Wybór wielk. PLC	P353 Status BUS via PLC	P555 PLC wartość całkow.
P356 PLC wartość long	P360 PLC wart. wyświetl.	P370 PLC Status

Zaciski sterujące

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

Parametry dodatkowe

P501 Nazwa przemiennika	P502 Wartość wiodąca	P503 Wyjście w. wiodącej
P504 Częst. kluczkowania	P505 Abs. min. częstotl.	P506 Automat. potw. błędu
P509 Źródło słowa ster.	P510 Źródło w. zadanych	P511 Prędkość USS
P512 Adres USS	P513 Timeout	P514 Prędkość CAN
P515 Adres CAN	P516 Przeskok cz. 1	P517 Obszar przesk. 1
P518 Przeskok cz. 2	P519 Obszar przesk. 2	P520 Lotny start
P521 Czułość lotn. startu	P522 Offset lotn. startu	P523 Ustawienia fabryczne
P525 Kontr. obciąż. max	P526 Kontr. obciąż. min	P527 Kontr. obciąż. częst
P528 Kontr. obciąż. opóźn	P529 Tryb kontroli obc.	P533 Wsp. I ² t
P534 Ogranicz. prądu mom	P535 I ² t silnika	P536 Ograniczenie prądu
P537 Wyłączenie chwilowe	P539 Kontrola nap. wyj.	P540 Kierunek obrotów
P541 Ustaw. przekaźników	P542 Ustaw. wy. analog.	P543 Bus wart. bież.
P546 F. wart. zad. Bus	P549 Funkcja PotBox	P550 EPROM kol. kopiow.
P552 Cykl CAN Master	P553 Wartość zad. PLC	P555 Ogranicz. choppera
P556 Rezystor hamowania	P557 Moc rezystora ham.	P558 Czas magnetyzacji
P559 Zasilanie DC po zat.	P560 Tryb zapisu param.	

Pozycjonowanie

P600 Regulacja pozycji	P601 Pozycja bieżąca	P602 Bież poz odniesienia
P603 Bież. różnica poz	P604 Typ enkodera	P605 Enkoder absolutny
P607 Przełożenie	P608 Przełożenie red.	P609 Offset pozycji
P610 Tryb wart. zadanej	P611 P - Regulator poz.	P612 Okno celu
P613 Pozycja	P615 Poz. maksymalna	P616 Poz. minimalna
P625 Histereza przek.	P626 Przełącznik poz.	P630 Odchyłka pozycji
P631 Odchyłka p. abs/prz	P640 Jednostka pozycji	

Parametry informacyjne

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

5.2 Opis parametrów

Pxxx	[-01] xxxxx (XXXXXXXXXX)	SK. _	S	P
1	2	3	4	5
0 ... 36	[-01] = x.xxx, xxxxxxxx	8	xxxxxxx	
{ 1 }	[-02] = x.xxxx, xxxxxxxx	9	xxxxxxx	

- 1 Numer parametru
- 2 Wartości podgrupy
- 3 Tekst parametru; góra: wyświetlanie na panelu ParameterBox, dół: znaczenie
- 4 Cechy szczególne (przykład: dostępny tylko dla typu urządzenia SK xxx)
- 5 (S) Parametr systemowy, → zależny od ustawienia w **P003**
- 6 (P) Parametr, któremu można przypisać różne wartości zależnie od wybranego zestawu parametrów (wybór w **P100**)
- 7 Zakres wartości parametru
- 8 Opis parametru
- 9 Ustawienie fabryczne (wartość domyślna) parametru

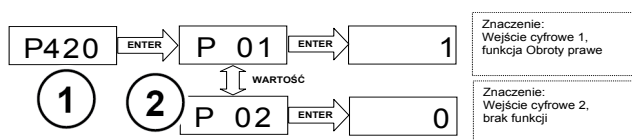
Wyświetlanie parametrów z podgrupami

Niektóre parametry dysponują możliwością ustawiania lub przeglądania na wielu poziomach (w „podgrupach”). Po wybraniu jednego z tych parametrów pojawia się poziom podgrupy, który również trzeba wybrać.

W przypadku korzystania z panelu SimpleBox SK CSX-3H poziom podgrupy jest wyświetlany jako _ - 0 1, w przypadku stosowania panelu ParameterBox SK PAR-3H (ilustracja po prawej) poziom podgrupy pojawia się na wyświetlaczu u góry po prawej stronie (przykład: **[01]**).

Wyświetlanie podgrupy:

SimpleBox SK CSX-3H



- 1 Numer parametru
- 2 Podgrupa

ParameterBox SK PAR-3H



- 1 Numer parametru
- 2 Podgrupa

5.2.1 Wyświetlanie wartości roboczej

Używane skróty:

- **FI** = przetwornica częstotliwości
- **SW** = wersja oprogramowania, zapisana w parametrze P707.
- **S** = **parametry systemowe**, są widoczne lub ukryte w zależności od parametru P003.

Parametr {Ustawienie fabryczne}	Nastawa / Opis / Uwagi		Tryb systemowy	Zestaw parametrów
P000	Wyświetlanie wartości roboczej (<i>Wyświetlanie wartości roboczej</i>)			
0,01 ... 9999	Na 7-segmentowym wyświetlaczu paneli ParameterBox (np. SimpleBox) jest wyświetlana <i>online</i> wartość robocza zdefiniowana w parametrze P001. W razie potrzeby można odczytać ważne informacje dotyczące stanu pracy napędu.			
P001	Wartość wyświetlana (<i>Wartość wyświetlana</i>)			
0 ... 65 {0}	Wybór wyświetlanej wielkości panelu ParameterBox z wyświetlaczem 7-segmentowym (np.: SimpleBox)			

0 =	Częstotliwość rzeczywista [Hz]	Aktualna podawana częstotliwość wyjściowa
1 =	Prędkość obrotowa [obr/min]	Obliczona prędkość obrotowa
2 =	Częstotliwość zadana [Hz]	Częstotliwość wyjściowa odpowiadająca aktualnej wartości zadanej. Wartość ta nie musi być zgodna z aktualną częstotliwością wyjściową.
3 =	Prąd [A]	Aktualny, zmierzony prąd wyjściowy
4 =	Prąd momentu [A]	Prąd wyjściowy tworzący moment obrotowy
5 =	Napięcie [V AC]	Aktualne napięcie przemiennie podawane na wyjściu urządzenia
6 =	Napięcie obwodu pośr. [V DC]	„Napięcie obwodu pośredniego” jest to wewnętrzne napięcie stałe przetwornicy częstotliwości. Zależy m.in. od wielkości napięcia zasilającego.
7 =	Cos fi	Aktualna obliczona wartość współczynnika mocy
8 =	Moc pozorna [kVA]	Aktualna obliczona moc pozorna
9 =	Moc czynna [kW]	Aktualna obliczona moc czynna
10 =	Moment obrotowy [%]	Aktualny obliczony moment obrotowy
11 =	Pole [%]	Aktualne obliczone pole w silniku
12 =	Godziny eksploatacji [h]	Czas, w którym urządzenie było podłączone do zasilania
13 =	Godziny aktywacji [h]	„Godziny aktywacji” jest to czas, w którym urządzenie było aktywne.
14 =	Wejście analogowe 1 [%]	Aktualna wartość na wejściu analogowym 1 urządzenia.
15 =	Wejście analogowe 2 [%]	Aktualna wartość na wejściu analogowym 2 urządzenia.
16 =	... 18	Zarezerwowane, POSICON
19 =	Temperatura radiatora [°C]	Aktualna temperatura radiatora
20 =	Obciążenie silnika [%]	Średnie obciążenie silnika, w oparciu o znane parametry silnika (P201...P209)
21 =	Obciążenie rezystora ham. [%]	„Obciążenie rezystora hamowania” jest to średnie obciążenie rezystora hamowania, w oparciu o znane wartości rezystancji (P556...P557)
22 =	Temperatura wnętrza [°C]	Aktualna temperatura wnętrza urządzenia (SK 54xE / SK 2xxE)
23 =	Temperatura silnika	Zmierzona za pomocą KTY-84
24 =	... 29	Zarezerwowane

30 =	Akt. wartość zadana MP-S [Hz]	„Aktualna wartość zadana funkcji potencjometru silnika z zapisem”: (P420...=71/72). Za pomocą tej funkcji można odczytać wartość zadaną lub wstępnie ustawić (nie wymaga pracy napędu).
31 =	... 39	Zarezerwowane
40 =	Wartość PLC-Ctrlbox	Tryb wizualizacji dla komunikacji PLC
41 =	... 59	Zarezerwowane, POSICON
60 =	Ident. R stojana	Rezystancja stojana określona przez pomiar (P220)
61 =	Ident. R wirnika	Rezystancja wirnika określona przez pomiar ((P220) funkcja 2)
62 =	Ident. L sc stojana:	Indukcyjność rozproszenia określona przez pomiar ((P220) funkcja 2)
63 =	Ident. L stojana	Indukcyjność określona przez pomiar ((P220) funkcja 2)
65 =		Zarezerwowane

P002	Współczynnik skalowania (Współczynnik skalowania)		S	
0,01 ... 999,99 {1,00}	Wartość robocza zdefiniowana w parametrze P001 >Wybór wyświetlanej wielkości< jest mnożona przez współczynnik skalowania i wyświetlana w P000 >Wyświetlanie wartości roboczej<. Dzięki temu możliwe jest wyświetlanie wartości roboczych właściwych dla systemu, np. natężenia przepływu.			
P003	Kod systemowy (Kod systemowy)			
0 ... 9999 {1}	<p>0 = Parametry systemowe i grupy P3xx/ P6xx nie są dostępne, pozostałe parametry są dostępne.</p> <p>1 = Wszystkie parametry są dostępne, oprócz grupy P3xx i P6xx.</p> <p>2 = Wszystkie parametry są dostępne, oprócz grupy P6xx.</p> <p>3 = Wszystkie parametry są dostępne.</p> <p>4 = ... 9999, tylko parametry P001 i P003 są dostępne.</p>			
	i Informacja	Wyświetlanie przez NORDCON		
	Jeżeli parametryzacja jest przeprowadzana za pomocą oprogramowania NORDCON, ustawienia 4 ... 9999 zachowują się jak ustawienie 0. Ustawienia 1 i 2 zachowują się jak ustawienie 3.			

5.2.2 Parametry podstawowe

Parametr {Ustawienie fabryczne}	Nastawa / Opis / Uwagi		Tryb systemowy	Zestaw parametrów
P100	Zestaw parametrów (Zestaw parametrów)		S	
0 ... 3 {0}	<p>Wybór zestawu parametrów przeznaczonego do parametryzacji. Dostępne są 4 zestawy parametrów. Parametry, którym w 4 zestawach parametrów można przypisać różne wartości, są określane jako „zależne od zestawu parametrów” i w poniższych opisach oznaczane w nagłówku literą „P”.</p> <p>Wybór zestawu parametrów roboczych jest dokonywany przez odpowiednio sparаметryzowane wejścia cyfrowe lub sterowanie magistralą.</p> <p>W przypadku aktywacji za pomocą klawiatury (SimpleBox, ControlBox, PotentiometerBox lub ParameterBox) zestaw parametrów roboczych odpowiada ustawieniu w parametrze P100.</p>			
P101	Kopiowanie zestawu parametrów (Kopiowanie zestawu parametrów)		S	
0 ... 4 {0}	<p>Po potwierdzeniu za pomocą przycisku OK/ENTER następuje skopiowanie zestawu parametrów wybranego w parametrze P100 >Zestaw parametrów< do zestawu parametrów zależnego od wybranej tutaj wartości.</p> <p>0 = Brak kopiowania</p> <p>1 = Kopiuj akt. do P1: Kopiuje aktywny zestaw parametrów do zestawu parametrów 1</p> <p>2 = Kopiuj akt. do P2: Kopiuje aktywny zestaw parametrów do zestawu parametrów 2</p> <p>3 = Kopiuj akt. do P3: Kopiuje aktywny zestaw parametrów do zestawu parametrów 3</p> <p>4 = Kopiuj akt. do P4: Kopiuje aktywny zestaw parametrów do zestawu parametrów 4</p>			
P102	Czas rozruchu (Czas rozruchu)			P
0 ... 320,00 s {2,00}	<p>Czas rozruchu jest to czas liniowego narastania częstotliwości od 0 Hz do ustawionej częstotliwości maksymalnej (P105). Jeżeli aktualna wartość zadana <100%, czas rozruchu zmniejsza się liniowo odpowiednio do ustawionej wartości zadanej.</p> <p>W niektórych okolicznościach czas rozruchu może zostać wydłużony, np. w wyniku przeciążenia przetwornicy częstotliwości, opóźnienia wartości zadanej, zaokrąglenia lub osiągnięcia wartości granicznej prądu.</p> <p>UWAGA:</p> <p>Wartości parametrów muszą być sensowne. Ustawienie P102 = 0 nie jest dopuszczalne dla napędów!</p> <p>Uwagi dotyczące nachylenia rampy:</p> <p>Bezładność wirnika w dużym stopniu określa możliwe nachylenie rampy. Zbyt stroma rampa może prowadzić do „utknięcia” silnika.</p> <p>Należy unikać bardzo stromych ramp (np.: 0 - 50 Hz w ciągu < 0,1 s), ponieważ mogą one prowadzić do uszkodzenia przetwornicy częstotliwości.</p>			

P103	Czas hamowania (Czas hamowania)			P
0 ... 320,00 s {2,00}	<p>Czas hamowania jest to czas liniowego zmniejszania częstotliwości od ustawionej częstotliwości maksymalnej (P105) do wartości 0 Hz. Jeżeli aktualna wartość zadana <100%, czas hamowania odpowiednio zmniejsza się.</p> <p>W niektórych okolicznościach czas hamowania może zostać wydłużony, np. przez wybranie >Trybu wyłączenia< (P108) lub >Zaokrąglenia rampy< (P106).</p> <p>UWAGA:</p> <p>Wartości parametrów muszą być sensowne. Ustawienie P103 = 0 nie jest dopuszczalne dla napędów!</p> <p>Uwagi dotyczące nachylenia rampy: patrz parametr (P102)</p>			
P104	Częstotliwość minimalna (Częstotliwość minimalna)			P
0,0 ... 400,0 Hz {0,0}	<p>Częstotliwość minimalna jest to częstotliwość podawana przez przetwornicę częstotliwości po jej załączeniu, gdy nie ustawiono żadnej dodatkowej wartości zadanej.</p> <p>W połączeniu z innymi wartościami zadanymi (np. analogowa wartość zadana lub stała częstotliwości) są one dodawane do ustawionej częstotliwości minimalnej.</p> <p>Częstotliwość może zostać zmniejszona poniżej minimalnej, gdy</p> <ol style="list-style-type: none"> następuje rozruch ze stanu zatrzymania napędu. przetwornica częstotliwości jest zablokowana. Częstotliwość zmniejsza się do poziomu absolutnej częstotliwości minimalnej (P505), zanim przetwornica została zablokowana przetwornica częstotliwości dokonuje nawrotu. Zmiana kierunku pola wirującego odbywa się przy absolutnej częstotliwości minimalnej (P505) <p>Częstotliwość może być zmniejszona poniżej minimalnej w sposób trwały, gdy podczas przyspieszania lub hamowania zostanie uaktywniona funkcja „Zatrzymanie częstotliwości” (funkcja wejścia cyfrowego = 9).</p>			
P105	Częstotliwość maksymalna (Częstotliwość maksymalna)			P
0,1 ... 400,0 Hz {50,0} DIP7 = off {60,0} DIP7 = on (rozdział 4.3.2.2)	<p>Jest to częstotliwość podawana przez przetwornicę częstotliwości po jej aktywacji, gdy ustawiono maksymalną wartość zadaną; np. analogowa wartość zadana odpowiadająca P403, odpowiednia stała częstotliwość lub maksimum za pomocą panelu SimpleBox / ParameterBox.</p> <p>Częstotliwość ta może zostać przekroczona wyłącznie przez kompensację poślizgu (P212), funkcję „Zapisanie częstotliwości” (funkcja wejścia cyfrowego = 9) i przejście do innego zestawu parametrów o niższej częstotliwości minimalnej.</p> <p>Maksymalne częstotliwości podlegają określonym ograniczeniom, np.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ograniczenia w trybie osłabienia pola Przestrzeganie mechaniczne dopuszczalnych prędkości obrotowych PMSM: Ograniczenie maksymalnej częstotliwości do wartości nieznacznie większej od częstotliwości znamionowej. Wartość tę oblicza się na podstawie parametrów silnika i napięcia wejściowego. 			

P106	Zaokrąglenie rampy (Zaokrąglenie rampy)			P
-------------	---	--	--	----------

0 ... 100%
{0}

Parametr ten umożliwia zaokrąglenie rampy rozruchu i hamowania. Jest to konieczne w przypadku zastosowań, w których ważna jest łagodna, a jednocześnie dynamiczna zmiana prędkości obrotowej.

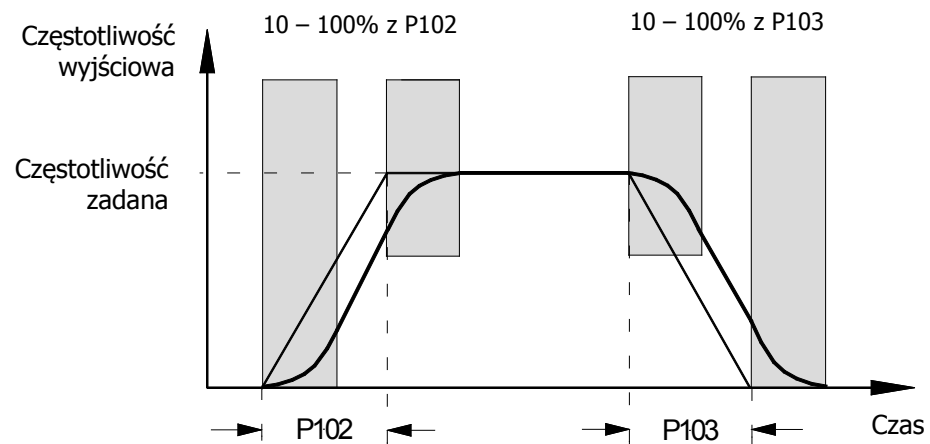
Zaokrąglenie jest generowane dla każdej zmiany wartości zadanej.

Wartość, która ma zostać ustawiona, opiera się na nastawionym czasie rozruchu i hamowania, przy czym wartości <10% nie mają żadnego wpływu.

Dla całkowitego czasu rozruchu i hamowania, włączając zaokrąglenie, obowiązują następujące zależności:

$$t_{\text{cal. ROZRUCH}} = t_{P102} + t_{P102} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$$

$$t_{\text{cal. CZASHAMOWANIA}} = t_{P103} + t_{P103} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$$



Uwaga:

Wygładzenie przebiegu jest wyłączone w następujących warunkach lub zastępowane przez liniową rampą o wydłużonych czasach:

- Wartości przyspieszenia (+/-) mniejsze od 1 Hz/s
- Wartości przyspieszenia (+/-) większe od 1 Hz/ms
- Wartości wygładzenia mniejsze od 10%

P107	Czas reakcji hamulca (Czas reakcji hamulca)			P
-------------	---	--	--	----------

0 ... 2,50 s
{0,00}

Z powodu ograniczeń fizycznych reakcja hamulców elektromagnetycznych nie jest natychmiastowa. W mechanizmach podnoszenia może to prowadzić do upuszczenia ładunku, ponieważ hamulec przejmuje obciążenie z opóźnieniem.

Czas reakcji należy uwzględnić przez ustawienie parametru P107.

W ciągu ustawionego czasu reakcji przetwornica częstotliwości podaje ustawioną absolutną częstotliwość minimalną (P505) i zapobiega w ten sposób przeciwdziałaniu hamulcowi w momencie rozruchu i upuszczeniu ładunku w momencie zatrzymania.

Jeżeli w parametrze P107 lub P114 jest ustawiony czas > 0, w momencie załączenia przetwornicy częstotliwości następuje sprawdzenie prądu magnesującego (prąd polowy). Jeżeli prąd magnesujący jest niewystarczający, przetwornica częstotliwości pozostaje w stanie namagnesowania i nie dochodzi do zwolnienia hamulca.

Aby w tym przypadku doprowadzić do wyłączenia i komunikatu o błędzie (E016), należy ustawić 2 lub 3 w parametrze P539.

Patrz również parametr >Czas zwolnienia< P114

Informacja

Sterowanie hamulcem

Do sterowania hamulcem elektromagnetycznym (zwłaszcza w mechanizmach podnoszenia) należy wykorzystać odpowiednie przyłącze na przetwornicy częstotliwości (patrz rozdział 2.4.2.4 "Hamulec elektromechaniczny"). Absolutna częstotliwość minimalna (P505) nie powinna być mniejsza od 2,0 Hz.

Informacja

Ograniczenie momentu obrotowego podczas aktywnego opóźnienia wartości zadanej (P107 / P114)

Podczas aktywnego opóźnienia wartości zadanej moment obrotowy jest ograniczony do maksymalnie 160% znamionowego momentu obrotowego. Zapobiega to osiągnięciu zbyt dużych wartości prądu na przetwornicy lub utknięciu silnika, gdy

- przy zadziałaniu hamulca jest ustawiony zbyt duży *czas reakcji hamulca* (P107) lub
- przy zwolnieniu hamulca są ustawione zbyt duże wartości *absolutnej częstotliwości minimalnej* (P505).

Zalecenia dotyczące zastosowania:

Mechanizm podnoszenia z hamulcem bez sprzężenia zwrotnego sygnału prędkości obrotowej

P114 = 0.02...0.4 s *

P107 = 0.02...0.4 s *

P201...P208 = parametry silnika

P434 = 1 (zewn. hamulec)

P505 = 2...4 Hz

Dla bezpiecznego rozruchu

P112 = 401 (wył.)

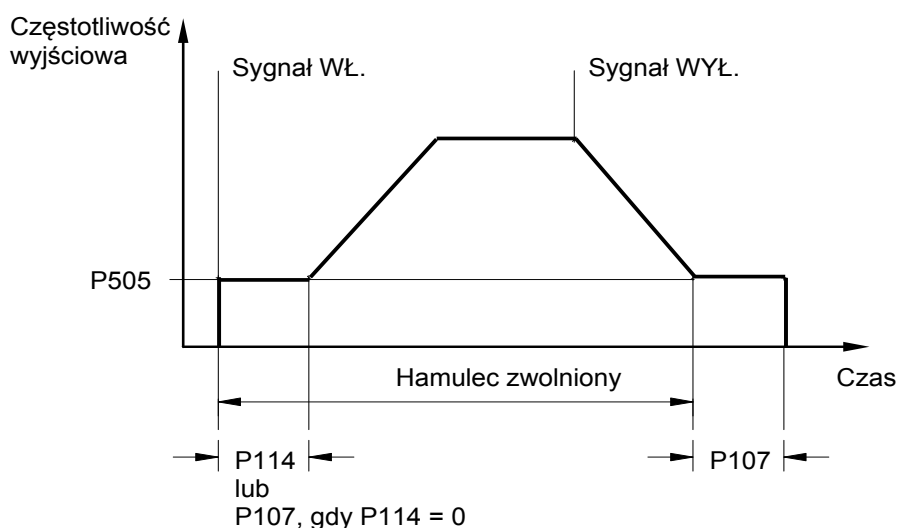
P536 = 2,1 (wył.)

P537 = 150%

P539 = 2/3 (monitorowanie I_{SD})

Przeciwdziałanie obniżeniu ładunku

P214 = 50...100%
(wyprzedzenie)



* Wartości nastawcze (P107/114) zależne od typu hamulca i wielkości silnika. Przy niskich poziomach mocy (< 1,5 kW) niższe wartości odnoszą się do wyższych mocach (> 4,0 kW) są większe wartości.

P108	Tryb wyłączenia (Tryb wyłączenia)		S	P
0 ... 13 {1}	Parametr ten definiuje sposób, w jaki następuje zmniejszenie częstotliwości wyjściowej po „Blokadzie” (aktywacja regulatora → niski).			
	<p>0 = Odłączenie napięcia: Sygnał wyjściowy zostanie niezwłocznie odłączony. Przetwornica częstotliwości nie podaje częstotliwości wyjściowej. Wyhamowanie silnika odbywa się tylko przez tarcie mechaniczne. Natychmiastowe ponowne włączenie przetwornicy częstotliwości może prowadzić do komunikatu o błędzie.</p> <p>1 = Rampa: Aktualna częstotliwość wyjściowa zostanie zredukowana proporcjonalnie do pozostałego czasu hamowania w parametrze P103/P105. Po zakończeniu rampy następuje zasilanie prądem DC (→ P559).</p> <p>2 = Rampa z opóźnieniem: Podobnie jak 1 „Rampa”, ale w trybie generatorowym następuje wydłużenie rampy hamowania, a w przypadku pracy statycznej - zwiększenie częstotliwości wyjściowej. W pewnych warunkach funkcja ta może zapobiec wyłączeniu spowodowanemu zbyt wysokim napięciem lub ograniczyć straty mocy na rezystorze hamowania.</p> <p>UWAGA: Funkcji tej nie należy programować, gdy wymagane jest zdefiniowane hamowanie, np. w mechanizmach podnoszenia.</p> <p>3 = Natychmiastowe hamowanie prądem DC: Przetwornica częstotliwości natychmiast dokonuje przełączenia na wstępnie wybrany prąd stały (P109). Prąd stały jest podawany przez pozostały >Czas hamowania DC< (P110). >Czas hamowania DC< ulega skróceniu w zależności od stosunku aktualnej częstotliwości wyjściowej do częstotliwości maksymalnej (P105). Silnik zatrzymuje się w czasie zależnym od aplikacji. Czas ten zależy od momentu bezwładności obciążenia, tarcia i ustawionego prądu DC (P109). Ten rodzaj hamowania nie powoduje zwrotu energii do przetwornicy częstotliwości, straty ciepła powstają głównie w wirniku silnika.</p> <p>Nie dotyczy silników PMSM!</p> <p>4 = Stała droga hamowania, „Stała droga hamowania”: Rampa hamowania jest opóźniona, gdy <u>nie</u> jest stosowana maksymalna częstotliwość wyjściowa (P105). Prowadzi to do w przybliżeniu stałej drogi hamowania przy różnych aktualnych częstotliwościach.</p> <p>UWAGA: Nie należy używać tej funkcji do pozycjonowania. Nie należy również wykorzystywać tej funkcji w przypadku wygładzenia przebiegu (P106).</p> <p>5 = Złożone hamowanie, „Złożone hamowanie”: Zależnie od aktualnego napięcia obwodu pośredniego napięcie wysokiej częstotliwości przełącza się na drgania główne (tylko dla charakterystyki liniowej, P211 = 0 i P212 = 0). W miarę możliwości jest utrzymywany czas hamowania (P103). → Dodatkowe nagrzewanie silnika!</p> <p>Nie dotyczy silników PMSM!</p> <p>Rampa kwadratowa: Rampa hamowania nie jest liniowa, lecz opadająca kwadratowa.</p> <p>7 = Rampa kwadr. z opóźn., „Rampa kwadratowa z opóźnieniem”: Kombinacja funkcji 2 i 6.</p> <p>8 = Hamowanie złoż. z rampą kwadr., „Hamowanie złożone z rampą kwadratową”: Kombinacja funkcji 5 i 6.</p> <p>Nie dotyczy silników PMSM!</p> <p>9 = Stała wartość przysp. „Stała moc przyspieszenia”: Dostępna tylko w obszarze osłabienia pola! Napęd przyspiesza lub hamuje ze stałą mocą elektryczną. Przebieg ramp zależy od obciążenia.</p> <p>10 = Kalkulacja drogi: Stały dystans między aktualną częstotliwością / prędkością i ustawioną minimalną częstotliwością wyjściową (P104).</p> <p>11 = Stałe przysp. z opóźn., „Stała moc przyspieszenia z opóźnieniem”: Kombinacja 2 i 9</p> <p>12 = Stałe przysp. tryb 3, „Stała moc przyspieszenia tryb 3”: Jak 11, ale z dodatkowym ociążeniem czopera hamowania</p> <p>13 = Opóźnienie wyłączenia, „Rampa z opóźnieniem wyłączenia”: Jak 1 „Rampa”, ale zanim zadziała hamulec napęd pozostaje na ustawionej absolutnej częstotliwości minimalnej (P505) przez czas ustawiony w parametrze (P110). Przykład zastosowania: Pozycjonowanie podczas sterowania dźwigiem.</p>			

P109	Prąd hamowania DC (Prąd hamowania DC)		S	P
0 ... 250% {100}	Ustawienie prądu dla funkcji hamowania prądem stałym (P108 = 3) i hamowania złożonego (P108 = 5). Prawidłowa wartość nastawcza zależy od obciążenia mechanicznego i żądanego czasu zatrzymania. Duża wartość nastawcza powoduje szybsze zatrzymanie w przypadku dużych obciążeń. Ustawienie 100% odpowiada wartości prądu zapisanej w parametrze >Prąd znamionowy< P203. UWAGA: Wartość prądu stałego (0 Hz), jaką może dostarczyć przetwornica częstotliwości, jest ograniczona. Wartość ta jest podana w tabeli w rozdziale 8.4.3 "Ograniczenie przeciążenia prądowego w zależności od częstotliwości wyjściowej", w kolumnie 0 Hz. Standardowo wartość graniczna wynosi 110%. Hamowanie DC: Nie dotyczy silników PMSM!			
P110	Czas hamowania DC wł. (Czas hamowania DC wł.)		S	P
0,00 ... 60,00 s {2,00}	Czas zasilania silnika prądem podanym w parametrze P109 w przypadku funkcji „Hamowanie prądem stałym” wybranej w parametrze P108 (P108 = 3). >Czas hamowania DC< ulega skróceniu w zależności od stosunku aktualnej częstotliwości wyjściowej do częstotliwości maksymalnej (P105). Czas rozpoczyna się od sygnału zatrzymania i może zostać przerwany przez ponowną aktywację. Hamowanie DC: Nie dotyczy silników PMSM!			
P111	Współcz. P ogranicz. mom. (Współczynnik P ograniczenia momentu)		S	P
25 ... 400% {100}	Bezpośrednio oddziałują na zachowanie napędu przy ograniczeniu momentu. Ustawienie podstawowe 100% jest wystarczające dla większości zadań wykonywanych przez napędy. Zbyt wysokie wartości mogą spowodować oscylacje po osiągnięciu ograniczenia momentu. Zbyt małe wartości mogą spowodować przekroczenie zaprogramowanego ograniczenia momentu.			
P112	Ograniczenie prądu tworzącego moment obrotowy (Ograniczenie prądu tworzącego moment obrotowy)		S	P
25 ... 400% / 401 {401}	Za pomocą tego parametru można ustawić wartość graniczną prądu tworzącego moment obrotowy. Może to zapobiec mechanicznemu przeciążeniu napędu. Nie może jednak zapewnić ochrony przed zablokowaniem mechanicznym (przesunięcie do ogranicznika). Zalecane jest stosowanie sprzęgła poślizgowego jako urządzenia zabezpieczającego. Bezstopniowe ograniczenie prądu tworzącego moment obrotowy jest możliwe za pośrednictwem wejścia analogowego. W takim przypadku maksymalna wartość zadana (por. poziom dostrajania 100%, P403[-01] . [-06]) odpowiada wartości nastawczej w parametrze P112. Wartość graniczna 20% prądu tworzącego moment obrotowy nie może być niższa od mniejszej analogowej wartości zadanej (P400[-01] ... [-09] = 11 lub 12). Natomiast w trybie serwo ((P300) = „1”) od wersji oprogramowania sprzętowego V 1.3 jest możliwa wartość graniczna 0% (starsze wersje oprogramowania sprzętowego: min. 10%)! 401 = WYŁ. określa wyłączenie ograniczenia prądu tworzącego moment obrotowy! Jest to równocześnie podstawowe ustawienie przetwornicy częstotliwości.			

5.2.3 Parametry silnika / parametry charakterystyki

Parametr {Ustawienie fabryczne}	Nastawa / Opis / Uwagi		Tryb systemowy	Zestaw parametrów
P200	Lista silników (Lista silników)			P
0 ... 73 {0}	<p>Za pomocą tego parametru można zmienić wstępne ustawienia parametrów silnika. Fabrycznie w parametrach P201...P209 jest ustawiony 4-biegunowy standardowy silnik trójfazowy IE-1 o mocy znamionowej przetwornicy częstotliwości.</p> <p>Wybór jednego z numerów i potwierdzenie za pomocą przycisku ENTER powoduje dostosowanie wszystkich parametrów silnika (P201...P209) do wybranej standardowej mocy. Parametry silnika odnoszą się do 4-biegunowego standardowego silnika trójfazowego. W ostatniej części listy znajdują się parametry silników NORD IE4.</p> <p>UWAGA: Ponieważ po potwierdzeniu wprowadzenia danych parametr P200 ponownie jest = 0, kontrola silnika może odbywać się za pośrednictwem parametru P205.</p>			
<p>i Informacja</p> <p>W przypadku stosowania silników IE2/IE3 po dokonaniu wyboru silnika IE1 (P200) należy dopasować parametry silnika P201 ... P209 do danych na tabliczce znamionowej silnika.</p>		Silniki IE2/IE3		
<p>UWAGA: Gdy przełącznik DIP 7 S1:7 (sieć 50/60 Hz (rozdział 4.3.2.2)) zostanie przełączony, z listy P200 zostaną wczytane parametry znamionowe silnika odpowiednie do mocy znamionowej przetwornicy częstotliwości.</p>				

0 = Bez zmian

1 = Brak silnika: Przy takim ustawieniu przetwornica częstotliwości działa bez regulacji prądu, kompensacji poślizgu i czasu wstępnego magnesowania, nie powinna więc współpracować z silnikiem. Możliwymi zastosowaniami są piece indukcyjne lub inne zastosowania, w których są wykorzystywane cewki lub transformatory. Tutaj ustawia się następujące parametry silnika: 50,0 Hz / 1500 obr/min / 15,0 A / 400 V / 0,00 kW / $\cos \varphi=0,90$ / gwiazda / R_s 0,01 Ω / I_{LEER} 6,5 A

2 = 0,25 kW 230 V	32 = 4,0 kW 230 V	62 = 90,0 kW 400 V	92 = 1,00 kW 115 V
3 = 0,33 KM 230 V	33 = 5,0 KM 230 V	63 = 120,0 KM 460 V	93 = 4,0 KM 230 V
4 = 0,25 kW 400 V	34 = 4,0 kW 400 V	64 = 110,0 kW 400 V	94 = 4,0 KM 460 V
5 = 0,33 KM 460 V	35 = 5,0 KM 460 V	65 = 150,0 KM 460 V	95 = 0,75 kW 230 V 80T1/4
6 = 0,37 kW 230 V	36 = 5,5 kW 230 V	66 = 132,0 kW 400 V	96 = 1,10 kW 230 V 90T1/4
7 = 0,50 KM 230 V	37 = 7,5 KM 230 V	67 = 180,0 KM 460 V	97 = 1,10 kW 230 V 80T1/4
8 = 0,37 kW 400 V	38 = 5,5 kW 400 V	68 = 160,0 kW 400 V	98 = 1,10 kW 400 V 80T1/4
9 = 0,50 KM 460 V	39 = 7,5 KM 460 V	69 = 220,0 KM 460 V	99 = 1,50 kW 230 V 90T3/4
10 = 0,55 kW 230 V	40 = 7,5 kW 230 V	70 = 200,0 kW 400 V	100 = 1,50 kW 230 V 90T1/4
11 = 0,75 KM 230 V	41 = 10,0 KM 230V	71 = 270,0 KM 460 V	101 = 1,50 kW 400 V 90T1/4
12 = 0,55 kW 400 V	42 = 7,5 kW 400 V	72 = 250,0 kW 400 V	102 = 1,50 kW 400 V 80T1/4
13 = 0,75 KM 460 V	43 = 10,0 KM 460 V	73 = 340,0 KM 460 V	103 = 2,20 kW 230 V 100T2/4
14 = 0,75 kW 230 V	44 = 11,0 kW 400 V	74 = 11,0 kW 230 V	104 = 2,20 kW 230 V 90T3/4
15 = 1,0 KM 230 V	45 = 15,0 KM 460 V	75 = 15,0 KM 230 V	105 = 2,20 kW 400 V 90T3/4
16 = 0,75 kW 400 V	46 = 15,0 kW 400 V	76 = 15,0 kW 230 V	106 = 2,20 kW 400 V 90T1/4
17 = 1,0 KM 460 V	47 = 20,0 KM 460 V	77 = 20,0 KM 230 V	107 = 3,00 kW 230 V 100T5/4
18 = 1,1 kW 230 V	48 = 18,5 kW 400 V	78 = 18,5 kW 230 V	108 = 3,00 kW 230 V 100T2/4
19 = 1,5 KM 230 V	49 = 25,0 KM 460 V	79 = 25,0 KM 230 V	109 = 3,00 kW 400 V 100T2/4
20 = 1,1 kW 400 V	50 = 22,0 kW 400 V	80 = 22,0 kW 230 V	110 = 3,00 kW 400 V 90T3/4
21 = 1,5 KM 460 V	51 = 30,0 KM 460 V	81 = 30,0 KM 230V	111 = 4,00 kW 230 V 100T5/4
22 = 1,5 kW 230 V	52 = 30,0 kW 400 V	82 = 30,0 kW 230 V	112 = 4,00 kW 400 V 100T5/4
23 = 2,0 KM 230 V	53 = 40,0 KM 460 V	83 = 40,0 KM 230 V	113 = 4,00 kW 400 V 100T2/4
24 = 1,5 kW 400 V	54 = 37,0 kW 400 V	84 = 37,0 kW 230 V	114 = 5,50 kW 400 V 100T5/4
25 = 2,0 KM 460 V	55 = 50,0 KM 460 V	85 = 50,0 KM 230 V	115 =
26 = 2,2 kW 230 V	56 = 45,0 kW 400 V	86 = 0,12 kW 115 V	116 =
27 = 3,0 KM 230V	57 = 60,0 KM 460 V	87 = 0,18 kW 115 V	117 =
28 = 2,2 kW 400 V	58 = 55,0 kW 400 V	88 = 0,25 kW 115 V	118 =
29 = 3,0 KM 460 V	59 = 75,0 KM 460 V	89 = 0,37 kW 115 V	119 =
30 = 3,0 kW 230 V	60 = 75,0 kW 400 V	90 = 0,55 kW 115 V	120 =
31 = 3,0 kW 400 V	61 = 100,0 KM 460 V	91 = 0,75 kW 115 V	121 =

P201	Częstotliwość znamionowa silnika (Częstotliwość znamionowa silnika)	S	P
------	--	---	---

10,0 ... 399,9 Hz
{patrz informacja}

Częstotliwość znamionowa silnika określa punkt przegięcia U/f, przy którym na wyjściu przetwornicy częstotliwości pojawia się napięcie znamionowe (P204).



Informacja

Ustawienie domyślne

Ustawienie domyślne zależy od mocy znamionowej przetwornicy lub ustawienia w parametrze P200.

P202	Prędkość obrotowa silnika (Prędkość obrotowa silnika)	S	P
------	--	---	---

150 ... 24000
obrotów/min
{patrz informacja}

Prędkość znamionowa silnika jest ważna dla prawidłowego obliczenia i regulacji poślizgu silnika oraz wskazania wartości prędkości obrotowej (P001 = 1).







Informacja

Ustawienie domyślne

Ustawienie domyślne zależy od mocy znamionowej przetwornicy lub ustawienia w parametrze P200.

P203	Prąd znamionowy silnika (Prąd znamionowy silnika)		S	P
0,1 ... 1000,0 A {patrz informacja}	Prąd znamionowy silnika stanowi decydujący parametr sterowania wektorem prądu.			
	i Informacja	Ustawienie domyślne		
	Ustawienie domyślne zależy od mocy znamionowej przetwornicy lub ustawienia w parametrze P200.			
P204	Napięcie znamionowe silnika (Napięcie znamionowe silnika)		S	P
100 ... 800 V {patrz informacja}	>Napięcie znamionowe< dopasowuje napięcie zasilające do napięcia silnika. W połączeniu z częstotliwością znamionową jest generowana charakterystyka napięcie/częstotliwość.			
	i Informacja	Ustawienie domyślne		
	Ustawienie domyślne zależy od mocy znamionowej przetwornicy lub ustawienia w parametrze P200.			
P205	Moc znamionowa silnika (Moc znamionowa silnika)			P
0,00 ... 250,00 kW {patrz informacja}	Moc znamionowa silnika służy do kontroli silnika ustawionego w parametrze P200.			
	i Informacja	Ustawienie domyślne		
	Ustawienie domyślne zależy od mocy znamionowej przetwornicy lub ustawienia w parametrze P200.			
P206	Cos phi silnika (Cos φ silnika)		S	P
0,50 ... 0,95 {patrz informacja}	Cos φ silnika jest zasadniczym parametrem sterowania wektorem prądu.			
	i Informacja	Ustawienie domyślne		
	Ustawienie domyślne zależy od mocy znamionowej przetwornicy lub ustawienia w parametrze P200.			
	i Informacja	PMSM		
	W przypadku stosowania silnika PMSM parametr nie jest istotny.			
P207	Układ połączeń silnika (Układ połączeń silnika)		S	P
0 ... 1 {patrz informacja}	0= Gwiazda 1= Trójkąt			
	Układ połączeń silnika jest zasadniczym parametrem pomiaru rezystancji stojana (P220) i sterowania wektorem prądu.			
	i Informacja	Ustawienie domyślne		
	Ustawienie domyślne zależy od mocy znamionowej przetwornicy lub ustawienia w parametrze P200.			

P208	Rezystancja stojana (Rezystancja stojana)		S	P
0,00 ... 300,00 W {patrz informacja}	Rezystancja stojana silnika \Rightarrow Rezystancja jednej <u>fazy uzwojenia</u> silnika trójfazowego! Jest bezpośrednio związana z regulacją prądu przez przetwornicę częstotliwości. Zbyt duża wartość może prowadzić do przeciążenia prądowego, zbyt mała wartość - do niewystarczającego momentu obrotowego silnika. Do pomiaru można użyć parametru P220. Parametru P208 można użyć do ustawiania ręcznego lub jako informacji o wyniku pomiaru automatycznego. UWAGA: Aby zapewnić prawidłowe działanie wektorowej regulacji prądu, przetwornica częstotliwości powinna automatycznie mierzyć rezystancję stojana.			
 Informacja		Ustawienie domyślne		
Ustawienie domyślne zależy od mocy znamionowej przetwornicy lub ustawienia w parametrze P200.				
P209	Prąd jałowy (Prąd jałowy)		S	P
0,0 ... 1000,0 A {patrz informacja}	Wartość ta jest obliczana automatycznie na podstawie parametrów silnika po wprowadzeniu zmian parametru $\cos \varphi$ P206 i parametru Prąd znamionowy P203. UWAGA: Jeżeli wartość ta ma zostać wprowadzona bezpośrednio, wówczas musi być ustawiona jako ostatni parametr silnika. Tylko w taki sposób można zagwarantować, że wartość ta nie zostanie zastąpiona inną.			
 Informacja		Ustawienie domyślne		
Ustawienie domyślne zależy od mocy znamionowej przetwornicy lub ustawienia w parametrze P200.				
P210	Wzmocnienie statyczne (Wzmocnienie statyczne)		S	P
0 ... 400% {100}	Wzmocnienie statyczne ma wpływ na prąd wytwarzający pole magnetyczne. Odpowiada prądowi jałowemu silnika, a więc jest <u>niezależny od obciążenia</u> . Prąd jałowy jest obliczany w oparciu o parametry silnika. Ustawienie fabryczne 100% jest wystarczające dla typowych zastosowań.			
P211	Wzmocnienie dynamiczne (Wzmocnienie dynamiczne)		S	P
0 ... 150% {100}	Wzmocnienie dynamiczne ma wpływ na prąd tworzący moment obrotowy, jest więc wielkością zależną od obciążenia. Ustawienie fabryczne 100% jest wystarczające dla typowych zastosowań. Zbyt duża wartość może prowadzić do przeciążenia prądowego przetwornicy częstotliwości. Pod obciążeniem zostanie wtedy zbyt mocno zwiększone napięcie wyjściowe. Jeżeli wartość wzmocnienia będzie zbyt mała, zbyt mały będzie również moment obrotowy.			
 Informacja		Charakterystyka U/f		
W określonych zastosowaniach, w szczególności takich, w których występują duże masy zamachowe (np. napędy wentylatorów), może być konieczna regulacja silnika za pomocą charakterystyki U/f. W tym przypadku należy ustawić parametry P211 i P212 na 0%.				

P212	Kompensacja poślizgu		S	P
0 ... 150% {100}	(Kompensacja poślizgu) Kompensacja poślizgu zwiększa częstotliwość wyjściową zależnie od obciążenia w celu utrzymania w przybliżeniu stałej prędkości obrotowej asynchronicznego silnika trójfazowego. Ustawienie fabryczne 100% jest optymalne w przypadku stosowania asynchronicznych silników trójfazowych i prawidłowego ustawienia parametrów silnika. Jeżeli przetwornica częstotliwości obsługuje wiele silników (różne obciążenie i moc), należy ustawić kompensację poślizgu P212 = 0%. Zapobiega to niekorzystnemu działaniu. W silnikach PMSM parametr należy pozostawić w ustawieniu fabrycznym.			
 Informacja		Charakterystyka U/f		
W określonych zastosowaniach, w szczególności takich, w których występują duże masy zamachowe (np. napędy wentylatorów), może być konieczna regulacja silnika za pomocą charakterystyki U/f. W tym przypadku należy ustawić parametry P211 i P212 na 0%.				
P213	Wzm. sterowania wektorem ISD		S	P
25 ... 400% {100}	(Wzmocnienie sterowania wektorem ISD) Parametr pozwala na modyfikację dynamicznej reakcji przetwornicy częstotliwości przy sterowaniu wektorem prądu (sterowanie ISD). Duża wartość nastawy czyni sterowanie szybszym, a niska wartość powoduje spowolnienie. Parametr można dostosować do rodzaju aplikacji, np. aby zapobiec niestabilności pracy.			
P214	Wartość oczekiwana momentu obrotowego		S	P
-200 ... 200% {0}	(Wartość oczekiwana momentu obrotowego) Funkcja ta umożliwia podanie do regulatora prądu oczekiwanej wartości momentu obrotowego. Funkcja ta umożliwia lepsze podejmowanie obciążenia podczas rozruchu w mechanizmach podnoszenia. UWAGA: W przypadku kierunku wirowania pola w prawo wartości momentu obrotowego ze znakiem dodatnim dotyczą pracy silnikowej, natomiast wartość ujemną przyjmują momenty obrotowe o charakterze generatorowym. W przypadku kierunku wirowania pola w lewo jest odwrotnie.			
P215	Wzmocnienie momentu rozruchowego		S	P
0 ... 200% {0}	(Wzmocnienie momentu rozruchowego) Tylko w przypadku liniowej charakterystyki (P211 = 0% i P212 = 0%). W napędach wymagających dużego momentu rozruchowego parametr ten umożliwia zasilenie dodatkowym prądem w fazie rozruchu. Działanie takie może trwać jedynie przez ograniczony czas i można go ustawić w parametrze >Czas wzmocnienia momentu rozruchowego< P216. Wszystkie ograniczenia prądowe i momentowe (P112, P536 i P537) są wyłączane na czas wzmocnienia momentu rozruchowego. UWAGA: W przypadku aktywnego sterowania ISD (P211 i / lub P212 ≠ 0%) parametryzacja P215 ≠ 0 prowadzi do nieprawidłowego sterowania.			

P216	Czas wzmocnienia momentu rozruchowego <i>(Czas wzmocnienia momentu rozruchowego)</i>		S	P
0,0 ... 10,0 s {0,0}	Parametr ten jest używany do 3 funkcji: Limit czasowy dla wzmocnienia momentu rozruchowego: Czas działania zwiększonego prądu rozruchowego. Tylko w przypadku liniowej charakterystyki (P211 = 0% i P212 = 0%). Limit czasowy dla zablokowania wyłączenia impulsowego (P537): umożliwia ciężki rozruch. Limit czasowy dla zablokowania wyłączenia w przypadku błędu w parametrze (P401), ustawienie {05} „0 - 10 V z wyłączeniem w przypadku błędu 2”			
P217	Tłumienie oscylacji <i>(Tłumienie oscylacji)</i>		S	P
0 ... 400% {10}	Za pomocą funkcji tłumienia oscylacji można ograniczyć oscylacje rezonansowe. Parametr 217 jest miarą zdolności tłumienia. Tłumienie oscylacji polega na ich odfiltrowaniu prądu tworzącego moment obrotowy za pomocą filtra górnoprzepustowego. Następnie po wzmocnieniu za pomocą parametru P217 i odwróceniu następuje przełączenie na częstotliwość wyjściową. Wartość graniczna jest proporcjonalna do parametru P217. Stała czasowa filtra górnoprzepustowego zależy od parametru P213. Wyższe wartości parametru P213 to mniejsza stała czasowa. Wartość 10% w parametrze P217 oznacza maks. ± 0,045 Hz. W przypadku wartości 400% w parametrze P217 - odpowiednio ± 1,8 Hz. Funkcja nie jest aktywna w trybie serwo P300.			
P218	Głębokość modulacji <i>(Głębokość modulacji)</i>		S	
50 ... 110% {100}	Wartość nastawcza wpływa na maks. napięcie wyjściowe przetwornicy częstotliwości w stosunku do napięcia zasilającego. Wartości <100% zmniejszają napięcie do wartości poniżej napięcia zasilającego, gdy jest to konieczne dla silników. Wartości >100% zwiększają napięcie wyjściowe silnika, co prowadzi do zwiększenia wyższych harmonicznych w prądzie i co może prowadzić do oscylacji w niektórych silnikach. W większości przypadków należy ustawić wartość 100%.			

P219	Aut. dopas. magnes. (Automatyczna adaptacja strumienia magnesującego)		S
-------------	---	--	----------

25 ... 100% / 101
{100}

Za pomocą tego parametru można automatycznie dopasować magnetyzację do obciążenia silnika i dzięki temu obniżyć zużycia energii do rzeczywistego zapotrzebowania. Parametr P219 określa wartość graniczną, do której można zmniejszyć pole w silniku.

Wartość standardowa to 100 % i nie jest możliwa redukcja. Minimalnie można ustawić 25 %.

Zmniejszenie pola odbywa się ze stałą czasową ok. 7,5 s. Po zwiększeniu obciążenia przywrócenie pola odbywa się ze stałą czasową ok. 300 ms. Zmniejszenie pola odbywa się w taki sposób, że prąd magnetyzacji i prąd tworzący moment obrotowy są w przybliżeniu równe, a silnik pracuje z „optymalną sprawnością”. Zwiększenie pola powyżej wartości znamionowej nie jest przewidywane.

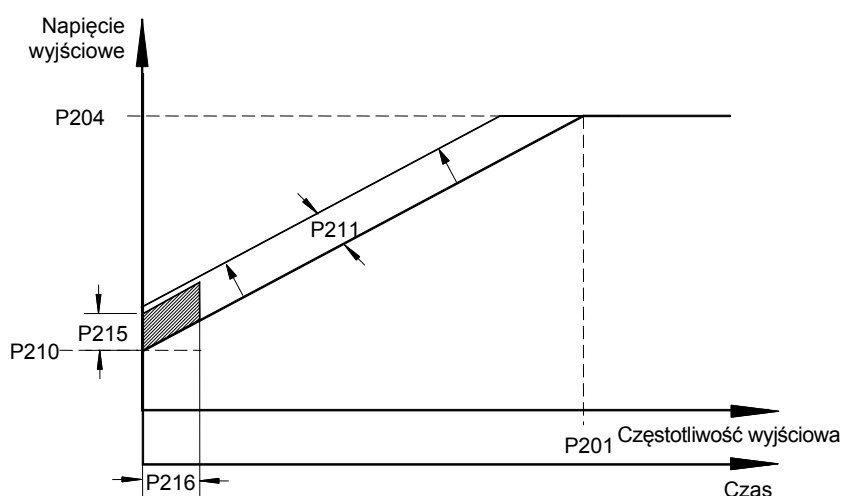
Funkcja ta jest przeznaczona do zastosowań, w których moment obrotowy zmienia się powoli (np. pompy i wentylatory). Zastępuje charakterystykę kwadratową, ponieważ dostosowuje napięcie do obciążenia.

Podczas eksploatacji maszyn synchronicznych (silniki IE4) parametr nie jest aktywny.

UWAGA: Funkcji tej nie można stosować w mechanizmach podnoszenia i w zastosowaniach, w których konieczna jest duża dynamika zmian momentu obrotowego; w przeciwnym wypadku w razie szybkich zmian obciążenia dochodziłoby do wyłączeń spowodowanych przeciążeniem prądowym lub do przełączania silnika, ponieważ brak pola musiałby zostać skompensowany przez nieproporcjonalnie wysoki prąd tworzący moment obrotowy.

101 = automatycznie, ustawienie P219 = 101 aktywuje automatyczny regulator prądu magnesującego. Sterowanie ISD współpracuje z regulatorem przepływu, co poprawia kalkulację poślizgu, szczególnie przy dużych obciążeniach. Czasy regulacji są znacznie krótsze w stosunku do zwykłego sterowania ISD (P219 = 100).

P2xx Parametry regulacji / charakterystyki



UWAGA:

„Typowe”

ustawienia dla ...

Sterowanie wektorem prądu (ustawienie fabryczne)

P201 do P209 = Parametry silnika

P210 = 100%

P211 = 100%

P212 = 100%

P213 = 100%

P214 = 0%

P215 = nieistotne

P216 = nieistotne

Charakterystyka liniowa U/f

P201 do P209 = Parametry silnika

P210 = 100% (wzmocnienie statyczne)

P211 = 0%

P212 = 0%

P213 = nieistotne

P214 = nieistotne

P215 = 0% (wzmocnienie momentu rozruchowego)

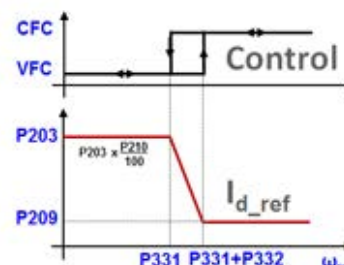
P216 = 0 s (czas wzmocnienia dynamicznego)

P220	Identyfikacja param. (Identyfikacja parametrów)			P
0 ... 2 {0}	<p>W urządzeniach o mocy do 22 KW za pomocą tego parametru urządzenie automatycznie określa parametry silnika. Skalibrowane parametry silnika umożliwiają w wielu przypadkach lepszą charakterystykę napędu.</p> <p>Identyfikacja wszystkich parametrów zajmuje nieco czasu, nie należy wtedy wyłączać napięcia zasilającego. W przypadku niekorzystnej charakterystyki roboczej po zakończeniu identyfikacji należy wybrać odpowiedni silnik w parametrze P200 lub ręcznie ustawić parametry P201...P208.</p> <p>0 = Brak identyfikacji</p> <p>1 = Identyfikacja R_s: Podczas wielu pomiarów następuje określenie rezystancji stojana (P208).</p> <p>2 = Identyfikacja silnika: Funkcję tę można stosować tylko w urządzeniach do 22 KW.</p> <p>ASM: są określane wszystkie parametry silnika (P202, P203, P206, P208, P209).</p> <p>PMSM: jest określana rezystancja silnika (P208) i indukcyjność (P241).</p> <p>Uwaga! Identyfikację parametrów silnika należy przeprowadzać tylko przy zimnym silniku (15 ... 25°C). Należy uwzględnić nagrzewanie silnika podczas pracy.</p> <p>Przetwornica częstotliwości musi znajdować się w stanie gotowości do pracy. Magistrala musi pracować bez błędów.</p> <p>Moc silnika może być maksymalnie o jeden poziom większa lub o 3 poziomy mniejsza od mocy znamionowej przetwornicy częstotliwości.</p> <p>Prawidłową identyfikację można przeprowadzić przy maksymalnej długości kabla silnika wynoszącej 20 m.</p> <p>Przed rozpoczęciem identyfikacji silnika należy wstępnie ustawić parametry silnika zgodnie z tabliczką znamionową lub parametrem P200. Powinna być znana co najmniej częstotliwość znamionowa (P201), znamionowa prędkość obrotowa (P202), napięcie (P204), moc (P205) i układ połączeń silnika (P207).</p> <p>Podczas pomiarów nie powinno dojść do przerwania połączenia z silnikiem.</p> <p>Jeżeli identyfikacja nie zakończyła się powodzeniem, generowany jest komunikat o błędzie E019.</p> <p>Po zakończeniu identyfikacji parametrów parametr P220 ponownie jest = 0.</p>			

P240	Napięcie SEM PMSM (Napięcie SEM PMSM)		S	P				
0 ... 800 V {0}	<p>Stała SEM opisuje napięcie indukcji wzajemnej silnika. Ustawiana wartość jest podana w specyfikacji silnika lub na tabliczce znamionowej i jest wyskalowana na 1000 obr/min. Ponieważ z reguły znamionowa prędkość obrotowa silnika nie wynosi 1000 obr/min, dane należy odpowiednio przeliczyć:</p> <p>Przykład:</p> <table data-bbox="432 1503 1497 1592"> <tr> <td>E (stała SEM, tabliczka znamionowa):</td> <td>89 V</td> </tr> <tr> <td>Nn (znamionowa prędkość obrotowa silnika):</td> <td>2100 obr/min</td> </tr> </table> <hr/> <p>Wartość w P240</p> $P240 = E \cdot N_n / 1000$ $P240 = 89 \text{ V} \cdot 2100 \text{ obr/min} / 1000 \text{ obr/min}$ <p>P240 = 187 V</p>	E (stała SEM, tabliczka znamionowa):	89 V	Nn (znamionowa prędkość obrotowa silnika):	2100 obr/min			
E (stała SEM, tabliczka znamionowa):	89 V							
Nn (znamionowa prędkość obrotowa silnika):	2100 obr/min							

0 = ASM w użyciu, „Jest stosowana maszyna asynchroniczna”: Brak kompensacji

P241	[-01] [-02]	Indukcyjność PMSM <i>(Indukcyjność PMSM)</i>		S	P
0,1 ... 200,0 mH {wszystko 20,0}		Za pomocą tego parametru można skompensować asymetryczne reluktancje typowe dla PMSM. Indukcyjności stojana można skalibrować za pomocą przetwornicy częstotliwości (P220). [-01] = d-oś (L_d) [-02] = q-oś (L_q)			
P243		Kąt relukt. IPMSM <i>(Kąt reluktancji IPMSM)</i>		S	P
0 ... 30° {0}		Maszyny synchroniczne z magnesami oprócz synchronicznego momentu obrotowego posiadają również moment reluktancyjny. Przyczyna polega na anizotropii (nierówności) między indukcyjnością w kierunku d i q. Ze względu na nakładanie się obu komponentów momentowych maksymalna sprawność nie jest osiągnięta dla kąta obciążenia 90°, jak w przypadku SPMSM, ale dla większych wartości. Dodatkowy kąt, który dla silników NORD wynosi 10°, można uwzględnić w tym parametrze. Im mniejszy kąt, tym mniejszy udział reluktancji. Kąt reluktancji dla silnika można określić w następujący sposób: <ul style="list-style-type: none"> • Uruchomić napęd z równomiernym obciążeniem ($> 0,5 M_N$) w trybie CFC (P300 ≥ 1) • Stopniowo zwiększać kąt reluktancji (P243), aż prąd (P719) osiągnie wartość minimalną 			
P244		Prąd szczytowy PMSM <i>(Prąd szczytowy PMSM)</i>		S	P
0,1 ... 1000,0 A {5,0}		Parametr ten zawiera prąd szczytowy silnika synchronicznego. Wartość jest podana w specyfikacji silnika.			
P245		Tłum. osc. PMSM VFC <i>(Tłumienie oscylacji PMSM VFC)</i>		S	P
5 ... 100% {25}		Silniki PMSM mają tendencję do drgań w trybie VFC pętla otw. ze względu na niedostateczną tłumienność własną. Parametr „Tłumienie oscylacji” przeciwdziała tendencji do drgań dzięki tłumieniu elektrycznemu.			
P246		Moment bezwł. PMSM <i>(Moment bezwładności PMSM)</i>		S	P
0,0 ... 1000,0 kg*cm ² {5,0}		W tym parametrze można uwzględnić moment bezwładności systemu napędowego. Ustawienie domyślne jest wystarczające dla większości aplikacji, ale w przypadku systemów o wysokiej dynamice należy wprowadzić rzeczywistą wartość. Wartości dla silników są podane w danych technicznych. Należy obliczyć lub określić eksperymentalnie zewnętrzną masę zamachową (przekładnia, maszyna).			
P247		Częst. prz. VFC PMSM <i>(Częstotliwość przełączania VFC PMSM)</i>		S	P
1 ... 100% {25}		Aby przy nagłych zmianach obciążenia, a w szczególności przy małych częstotliwościach, natychmiast był dostępny nominalny moment obrotowy, wartość zadana I_d (prąd magnesujący) w trybie VFC jest sterowana zależnie od częstotliwości (tryb wzmacniania pola). Wielkość dodatkowego prądu polowego jest określona przez parametr (P210). Zmniejsza się on liniowo do wartości „zero”, która jest osiągnięta przy częstotliwości określonej przez (P247). 100% odpowiada częstotliwości znamionowej silnika (P201).			




5.2.4 Parametry regulacji

W połączeniu z enkoderem przyrostowym HTL można utworzyć zamknięty układ regulacji prędkości obrotowej przez wejścia 2 i 3 przetwornicy częstotliwości.

Alternatywnie można użyć sygnału enkodera przyrostowego do innych celów. W tym celu należy wybrać żądaną funkcję w parametrze P325.

Aby parametry te były widoczne, należy ustawić parametr systemowy P003 = 2/3.

Parametr {Ustawienie fabryczne}	Nastawa / Opis / Uwagi	Urządzenie	Tryb systemowy	Zestaw parametrów
P300	Tryb serwo (Tryb serwo)			P
0 ... 2 {0}	<p>Za pomocą tego parametru jest zdefiniowana regulacja silnika. Należy przestrzegać określonych warunków brzegowych. W porównaniu do ustawienia „0” ustawienie „2” dopuszcza nieco wyższą dynamikę i dokładność regulacji, co wymaga jednak zwiększonego nakładu przy parametryzacji. Natomiast ustawienie „1” wykorzystuje sprzężenie zwrotne sygnału prędkości obrotowej przez enkoder i dzięki temu dopuszcza maksymalną jakość prędkości obrotowej i dynamikę.</p> <p>0 = Wył. (VFC pętla otw.) 1 Regulacja prędkości obrotowej bez sprzężenia zwrotnego sygnału enkodera</p> <p>1 = Wł. (CFC pętla zam.) 2 Regulacja prędkości obrotowej ze sprzężeniem zwrotnym sygnału enkodera</p> <p>2 = Obs (CFC pętla otw.) Regulacja prędkości obrotowej bez sprzężenia zwrotnego sygnału enkodera</p> <p>UWAGA: Wskazówki dotyczące uruchomienia: (📖 Punkt 4.2 "Wybór trybu pracy dla regulacji silnika")</p> <p>1) Odpowiada dawnemu ustawieniu „WYŁ.” 2) Odpowiada dawnemu ustawieniu „WŁ.”</p>			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="background-color: #f0f0f0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc;">  Informacja </div> <div style="text-align: center;"> <p>Eksploatacja silnika IE4 z (P330), ustawienie 1 = On (CFC pętla zam.)</p> </div> </div> <p>Jeżeli silnik IE4 pracuje w trybie CFC closed-loop, należy aktywować monitorowanie odchyłki prędkości (P327 ≠ 0).</p>				

P301	Rozdz. enkodera (Rozdzielczość enkodera)																					
0 ... 17 {6}	<p>Wprowadzenie liczby impulsów na obrót podłączonego enkodera przyrostowego.</p> <p>Jeżeli kierunek obrotu enkodera nie jest identyczny jak przetwornicy częstotliwości (zależnie od montażu i okablowania), można to skompensować przez wybór odpowiedniej ujemnej liczby impulsów 8...16.</p> <table data-bbox="430 425 1149 761"> <tbody> <tr> <td>0 = 500 impulsów</td> <td>8 = -500 impulsów</td> </tr> <tr> <td>1 = 512 impulsów</td> <td>9 = -512 impulsów</td> </tr> <tr> <td>2 = 1000 impulsów</td> <td>10 = -1000 impulsów</td> </tr> <tr> <td>3 = 1024 impulsy</td> <td>11 = -1024 impulsy</td> </tr> <tr> <td>4 = 2000 impulsów</td> <td>12 = -2000 impulsów</td> </tr> <tr> <td>5 = 2048 impulsów</td> <td>13 = -2048 impulsów</td> </tr> <tr> <td>6 = 4096 impulsów</td> <td>14 = -4096 impulsów</td> </tr> <tr> <td>7 = 5000 impulsów</td> <td>15 = -5000 impulsów</td> </tr> <tr> <td>17 = 8192 impulsy</td> <td>16 = -8192 impulsy</td> </tr> </tbody> </table> <p>UWAGA:</p> <p>Parametr (P301) jest również ważny dla sterowania pozycjonowaniem za pomocą enkodera przyrostowego. W przypadku stosowania enkodera przyrostowego do pozycjonowania (P604=1) należy tutaj dokonać ustawienia liczby impulsów. (patrz dodatkowa instrukcja POSICON)</p>	0 = 500 impulsów	8 = -500 impulsów	1 = 512 impulsów	9 = -512 impulsów	2 = 1000 impulsów	10 = -1000 impulsów	3 = 1024 impulsy	11 = -1024 impulsy	4 = 2000 impulsów	12 = -2000 impulsów	5 = 2048 impulsów	13 = -2048 impulsów	6 = 4096 impulsów	14 = -4096 impulsów	7 = 5000 impulsów	15 = -5000 impulsów	17 = 8192 impulsy	16 = -8192 impulsy			
0 = 500 impulsów	8 = -500 impulsów																					
1 = 512 impulsów	9 = -512 impulsów																					
2 = 1000 impulsów	10 = -1000 impulsów																					
3 = 1024 impulsy	11 = -1024 impulsy																					
4 = 2000 impulsów	12 = -2000 impulsów																					
5 = 2048 impulsów	13 = -2048 impulsów																					
6 = 4096 impulsów	14 = -4096 impulsów																					
7 = 5000 impulsów	15 = -5000 impulsów																					
17 = 8192 impulsy	16 = -8192 impulsy																					

P310	Regulator prędkości obrotowej P (Regulator prędkości obrotowej P)			P
0 ... 3200% {100}	<p>Udział członu P enkodera (wzmocnienie proporcjonalne).</p> <p>Współczynnik wzmocnienia, za pomocą którego mnożona jest różnica prędkości obrotowych z częstotliwości zadanej i rzeczywistej. Wartość 100% oznacza, że różnica prędkości obrotowych wynosząca 10% powoduje wartość zadaną 10%. Zbyt duże wartości mogą oznaczać oscylacje wyjściowej prędkości obrotowej.</p>			
P311	Regulator prędkości obrotowej I (Regulator prędkości obrotowej I)			P
0 ... 800% / ms {20}	<p>Udział członu I enkodera (człon całkujący).</p> <p>Człon całkujący regulatora pozwala na całkowitą eliminację odchylenia regulacji. Wartość parametru określa wielkość zmiany wartości zadanej w ms. Zbyt małe wartości spowalniają regulator (czas regulacji staje się zbyt duży).</p>			
P312	Regulator prądu tworzącego moment obrotowy P (Regulator prądu tworzącego moment obrotowy P)		S	P
0 ... 1000% {400}	<p>Regulator prądu tworzącego moment obrotowy. Większa wartość parametru regulatora prądu oznacza dokładniejszą wartość zadaną prądu. Zbyt wysokie wartości w parametrze P312 prowadzą do oscylacji o dużej częstotliwości przy niskich prędkościach obrotowych, natomiast zbyt duże wartości w parametrze P313 powodują najczęściej oscylacje o niskiej częstotliwości w całym obszarze prędkości obrotowych.</p> <p>Ustawienie wartości „zero” w parametrach P312 i P313 oznacza wyłączenie regulatora prądu tworzącego moment obrotowy. W tym przypadku jest stosowany tylko człon wyprzedzający modelu silnika.</p>			
P313	Regulator prądu tworzącego moment obrotowy I (Regulator prądu tworzącego moment obrotowy I)		S	P
0 ... 800% / ms {50}	<p>Udział członu I regulatora prądu tworzącego moment obrotowy. (Patrz P312 >Regulator prądu tworzącego moment obrotowy P<)</p>			
P314	Wart. gran. regul. prądu mom. obr. (Wartość graniczna regulatora prądu tworzącego moment obrotowy)		S	P
0 ... 400 V {400}	<p>Określa maksymalny wzrost napięcia regulatora prądu tworzącego moment obrotowy. Im większa wartość, tym większy maksymalny wpływ, jaki może wywrzeć regulator prądu tworzącego moment obrotowy. Zbyt wysokie wartości w parametrze P314 mogą w szczególności prowadzić do niestabilności przy przejściu do obszaru osłabienia pola (patrz P320). Wartości parametrów P314 i P317 należy ustawiać w przybliżeniu jednakowe, aby regulatory prądu polowego i prądu tworzącego moment obrotowy były zrównoważone.</p>			
P315	Regulator prądu polowego P (Regulator prądu polowego P)		S	P
0 ... 1000% {400}	<p>Regulator prądu polowego. Większa wartość parametru regulatora prądu oznacza dokładniejszą wartość zadaną prądu. Zbyt wysokie wartości w parametrze P315 prowadzą do oscylacji o dużej częstotliwości przy niskich prędkościach obrotowych. Zbyt wysokie wartości w parametrze P316 powodują najczęściej oscylacje o niskiej częstotliwości w całym zakresie prędkości obrotowych. Ustawienie wartości „zero” w parametrach P315 i P316 oznacza wyłączenie regulatora prądu polowego. W tym przypadku jest stosowany tylko człon wyprzedzający modelu silnika.</p>			


P316	Regulator prądu polowego I (Regulator prądu polowego I)		S	P
0 ... 800% / ms {50}	Udział członu I regulatora prądu polowego. Patrz również P315 >Regulator prądu polowego P<			
P317	Wart. gran. regul. prądu polowego (Wartość graniczna regulatora prądu polowego)		S	P
0 ... 400 V {400}	Określa maksymalny wzrost napięcia regulatora prądu polowego. Im większa wartość, tym większy maksymalny wpływ, jaki może wyrzeć regulator prądu polowego. Zbyt wysokie wartości w parametrze P317 mogą w szczególności prowadzić do niestabilności przy przejściu do obszaru osłabienia pola (patrz P320). Wartości parametrów P314 i P317 należy ustawiać w przybliżeniu jednakowe, aby regulatory prądu polowego i prądu tworzącego moment obrotowy były zrównoważone.			
P318	Regulator osłabienia pola P (Regulator osłabienia pola P)		S	P
0 ... 800% {150}	Regulator osłabienia pola powoduje redukcję wartości zadanej pola w przypadku przekroczenia synchronicznej prędkości obrotowej. Regulator osłabienia pola nie jest wykorzystywany w podstawowym zakresie prędkości obrotowych, dlatego należy go ustawić tylko wtedy, gdy prędkości obrotowe przekraczają nominalną prędkość obrotową silnika. Zbyt wysokie wartości w parametrach P318 / P319 prowadzą do oscylacji regulatora. Jeżeli wartości są zbyt małe lub w przypadku dynamicznych czasów przyspieszania i opóźniania, pole nie zostanie osłabione w wystarczający sposób. Regulator prądu nie będzie mógł wtedy odczytać wartości zadanej prądu.			
P319	Regulator osłabienia pola I (Regulator osłabienia pola I)		S	P
0 ... 800% / ms {20}	Oddziaływanie tylko w obszarze osłabienia pola, patrz P318 >Regulator osłabienia pola P<			
P320	Wart. gran. regul. osłabienia pola (Wartość graniczna regulatora osłabienia pola)		S	P
0 ... 110% {100}	Wartość graniczna osłabienia pola określa, przy jakiej prędkości obrotowej / napięciu regulator zacznie osłabiać pole. W przypadku ustawienia wartości 100% regulator rozpoczyna osłabianie pola w przybliżeniu przy synchronicznej prędkości obrotowej. Jeżeli w parametrach P314 i/lub P317 zostaną ustawione wartości dużo większe od wartości standardowych, należy wówczas odpowiednio zredukować wartość graniczną osłabienia pola, aby regulator prądu miał rzeczywisty dostęp do zakresu regulacji.			
P321	Regul. prędk. obr. I czas zwolnienia (Regulator prędkości obrotowej I czas zwolnienia)		S	P
0 ... 4 {0}	Podczas czasu zwolnienia hamulca (P107/P114) zostaje zwiększony udział członu I regulatora prędkości obrotowej. Prowadzi to do lepszego podejmowania obciążenia, zwłaszcza przy ruchach pionowych. 0 = P311 Regul. prędk. obr. I x 1 1 = P311 Regul. prędk. obr. I x 2 2 = P311 Regul. prędk. obr. I x 4 3 = P311 Regul. prędk. obr. I x 8 4 = P311 Regul. prędk. obr. I x 16			

P325	Funkcja enkodera (Funkcja enkodera)		S	
0 ... 4 {0}	Wartość rzeczywista prędkości obrotowej przekazywana z enkodera przyrostowego może zostać wykorzystana dla różnych funkcji w przetwornicy częstotliwości. 0 = Pomiar prędk. obr. w trybie serwo , „Pomiar prędkości obrotowej w trybie serwo”: Wartość rzeczywista prędkości obrotowej silnika jest wykorzystywana w trybie serwo przetwornicy częstotliwości. W przypadku tej funkcji nie można wyłączyć sterowania ISD. 1 = Wartość rzeczywista częstotliwości PID : Wartość rzeczywista prędkości obrotowej urządzenia jest wykorzystywana do regulacji prędkości obrotowej. Za pomocą tej funkcji można również sterować silnikiem przy wykorzystaniu charakterystyki liniowej. Można również wykorzystać enkoder przyrostowy, który nie jest zamontowany bezpośrednio na silniku, do regulacji prędkości obrotowej. P413 – P416 określają sterowanie. 2 = Dodawanie częstotliwości : Wartość prędkości obrotowej jest dodawana do aktualnej wartości zadanej. 3 = Odejmowanie częstotliwości : Wartość prędkości obrotowej jest odejmowana od aktualnej wartości zadanej. 4 = Częstotliwość maksymalna : Maksymalna możliwa częstotliwość wyjściowa / prędkość obrotowa jest ograniczona przez prędkość obrotową enkodera.			

P326	Przełożenie enkodera (Przełożenie enkodera)		S	
0,01 ... 100,0 {1,00}	Jeżeli enkoder przyrostowy nie jest zamontowany bezpośrednio na wale silnika, należy ustawić właściwy stosunek prędkości obrotowej silnika do prędkości obrotowej enkodera.			

$$P326 = \frac{\text{Prędkość obrotowa silnika}}{\text{Prędkość obrotowa enkodera}}$$

tylko wtedy, gdy P325 = 1, 2, 3 lub 4, a więc nie w trybie serwo (sterowanie prędkością obrotową silnika)

P327	Różnica obrotów (Różnica obrotów regulatora prędkości obrotowej)		S	P
0 ... 3000 obr/min {0}	Można ustawić wartość graniczną dopuszczalnej maksymalnej różnicy obrotów. Osiągnięcie wartości granicznej powoduje wyłączenie przetwornicy częstotliwości i wyświetlenie błędu E013.1 . Kontrola różnicy obrotów działa zarówno przy włączonym, jak i przy wyłączonym trybie serwo (P300). 0 = WYŁ. Tylko wtedy, gdy P325 = 0, a więc w trybie serwo (sterowanie prędkością obrotową silnika). (patrz również  P328)			

P328	Granice błędu opóźnienia (Granice błędu opóźnienia)		S	P
0,0 ... 10,0 s {0,0}	W przypadku przekroczenia dopuszczalnego błędu opóźnienia zdefiniowanego w parametrze (P327) następuje zablokowanie komunikatu o błędzie E013.1 w ustawionych tutaj granicach. 0.0 = WYŁ.			

P330	Wykryw. poł.start. wirnika <i>(Wykrywanie położenia startowego wirnika)</i> (Nazwa dawniejsza: „Regulacja PMSM”)	S	
0 ... 3 { 0 }	Wybór metody określania położenia startowego wirnika (wartość początkowa położenia wirnika) silnika PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor). Parametr jest istotny tylko dla metody regulacji „CFC closed-loop” (P300, ustawienie „1”).		
	<p>0 = Kontrola napięcia: Podczas pierwszego uruchomienia maszyny wskaźnik napięcia jest zapamiętywany, co zapewnia ustawienie wirnika maszyny w położeniu „zero”. Ten rodzaj określania położenia startowego wirnika można stosować tylko wtedy, gdy przy częstotliwości „zero” nie występuje moment oporowy od maszyny (np. napędy mas zamachowych). Gdy warunek ten jest spełniony, ta metoda określania położenia wirnika jest bardzo precyzyjna (<1° elektrycznie). Metoda ta nie jest odpowiednia w mechanizmach podnoszenia, ponieważ zawsze występuje moment oporowy.</p> <p><u>Dla trybu bez enkodera:</u> Do częstotliwości przełączania P331 silnik (z zapamiętanym prądem znamionowym) jest eksploatowany w trybie kontroli napięcia. Po osiągnięciu częstotliwości przełączania następuje przełączenie metody określenia położenia wirnika na metodę SEM. Jeżeli z uwzględnieniem histerezy (P332) częstotliwość zmniejsza się poniżej wartości w parametrze (P331), przetwornica częstotliwości przełącza się z powrotem z metody SEM na tryb kontroli napięcia.</p> <p>1 = Metoda sygnału testowego: Położenie startowe wirnika jest określane za pomocą sygnału testowego. Metoda ta funkcjonuje także podczas postoju z uruchomionym hamulcem, wymaga jednak PMSM o wystarczającej anizotropii między indukcyjnością osi d i q. Im większa anizotropia, tym większa dokładność metody. Za pomocą parametru (P212) można zmienić wielkość napięcia sygnału testowego, a za pomocą parametru (P213) dopasować regulator położenia wirnika. W silnikach, które nadają się do stosowania metody sygnału testowego, można osiągnąć dokładność położenia wirnika 5°...10° elektrycznie (zależnie od silnika i anizotropii).</p> <p>2 = Zarezerwowane</p> <p>3 = Wart. z enk. CANopen, „Wartość z enkodera CANopen”: W tej metodzie położenie startowe wirnika jest określane na podstawie położenia absolutnego enkodera absolutny CANopen. Typ enkodera absolutny CANopen jest ustawiony w parametrze (P604). Aby informacja o położeniu była jednoznaczna, należy znać (lub określić) położenie wirnika w stosunku do absolutnego położenia enkodera absolutny CANopen. Odbywa się to za pomocą parametru offsetu (P334). Silniki powinny być dostarczane albo z położeniem startowym wirnika „zero” albo położenie to musi być podane na silniku. Jeżeli wartość ta nie jest podana, można określić wartość offsetu za pomocą ustawień „0” i „1” parametru (P330). W tym celu należy jednokrotnie uruchomić napęd z ustawieniem „0” lub „1”. Po pierwszym uruchomieniu określona wartość offsetu jest zapisana w parametrze (P334). Wartość ta jest nietrwała, tzn. zapisana tylko w pamięci RAM. Aby zapisać ją również w pamięci Eeprom, należy ją na krótko zmienić, a następnie ponownie ustawić na określoną wartość. Następnie można przeprowadzić dokładne dostrojenie przy silniku pracującym na biegu jałowym. W tym celu napęd powinien pracować w trybie pętli zam.(P300=1) na możliwie wysokiej prędkości obrotowej, ale poniżej punktu osłabienia pola. Offset jest powoli zmieniany od punktu startowego w taki sposób, że wartość składowej napięcia U_d (P723) jest możliwie bliska zeru. W tym celu należy znaleźć równowagę między dodatnim i ujemnym kierunkiem obrotu. Zwykle nie można całkowicie osiągnąć wartości „zero”, ponieważ przy wyższych prędkościach obrotowych napęd jest lekko obciążony przez wirnik wentylatora silnika. Enkoder absolutny CANopen powinien być umieszczony na osi silnika.</p>		

P331	Częst. prz. CFC ol <i>(Częstotliwość przełączania CFC open-loop)</i> (Nazwa dawniejsza: „Częst. prz. PMSM”)		S	P
5,0 ... 100,0% {15,0}	Definicja częstotliwości, od której podczas pracy silnika PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor) bez enkodera jest aktywowana metoda regulacji zgodnie z (P300). 100% odpowiada częstotliwości znamionowej silnika (P201). Parametr jest istotny tylko dla metody regulacji „CFC open-loop” (P300, ustawienie „2”).			
P332	His.przeł.dla częst. CFC ol <i>(Histereza częstotliwości przełączania CFC open-loop)</i> (Nazwa dawniejsza: „His. przeł. dla częst. PMSM”)		S	P
0,1 ... 25,0% {5,0}	Różnica między punktem włączenia i wyłączenia w celu uniknięcia oscylacji regulacji podczas przejścia z trybu bez enkodera do metody regulacji określonej zgodnie z (P330) (i odwrotnie).			
P333	Strumień zwr. CFC ol <i>(Współczynnik sprzężenia zwrotnego CFC open-loop)</i> (Nazwa dawniejsza: „Strumień zwr. PMSM”)		S	P
5 ... 400% {25}	Parametr jest potrzebny do monitorowania położenia w trybie CFC pętla otw. Im wyższa wartość, tym mniejszy błąd monitorowania położenia wirnika. Większe wartości ograniczają dolną częstotliwość graniczną monitorowania położenia wirnika. Im zostało wybrane większe wzmocnienie sprzężenia zwrotnego, tym większa jest również częstotliwość graniczna i tym większe muszą być wartości w (P331) i (P332). Nie można równocześnie rozwiązać konfliktu celów dla obu zadań optymalizacyjnych. Wartość domyślna jest ustawiona w taki sposób, że zwykle nie wymaga dopasowania dla silników NORD-IE4.			
P334	Offset enk .PMSM <i>(Offset enkodera PMSM)</i>		S	
-0,500 ... 0,500 rev {0,000}	Do pracy PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor) jest konieczne nadzorowanie ścieżki zerowej. Impuls zerowy jest stosowany do synchronizacji położenia wirnika. Parametr (P330) należy ustawić na „0” lub „1”. Wartość, która ma zostać ustawiona dla parametru (P334) (offset między impulsem zerowym i rzeczywistym położeniem „zero”), należy określić eksperymentalnie lub musi być dołączona do silnika. W silnikach dostarczanych przez firmę NORD na silniku jest umieszczona zwykle naklejka, na której jest podana wartość nastawcza. Gdy wartości na silniku są podane w °, należy je przeliczyć na rev (np. 90° = 0,250 rev). Uwaga <ul style="list-style-type: none"> – Podłączenie ścieżki zerowej odbywa się przez wejście cyfrowe 1. – Parametr P420 [-01] należy ustawić na funkcję 43 „0-puls HTL enk. DI1”, aby nadzorować impulsy ścieżki zerowej. 			

P350	Funkcjonalność PLC	S
	<i>(Funkcjonalność PLC)</i>	
0 ... 1 {0}	Aktywacja wbudowanego PLC 0 = Wył.: PLC nie jest aktywny, sterowanie przetwornicą częstotliwości odbywa się zgodnie z parametrami (P509) i (P510). 1 = Wł.: PLC jest aktywny, sterowanie przetwornicą częstotliwości odbywa się w zależności od parametru (P351) przez PLC. Definiowania głównych wartości zadanych należy dokonać odpowiednio w parametrze (P553). Pomocnicze wartości zadane (P510[-02]) można nadal definiować za pomocą parametru (P546).	
P351	Wybór wielk. PLC	S
	<i>(Wybór wielk. PLC)</i>	
0 ... 3 {0}	Wybór źródła słowa sterującego (STW) i głównej wartości zadanej (HSW) przy aktywnej funkcjonalności PLC (P350 = 1). W przypadku ustawienia „0” i „1” definiowanie głównych wartości zadanych odbywa się za pomocą parametru (P553), a pomocniczych wartości zadanych bez zmian za pomocą parametru (P546). Parametr ten jest przejmowany tylko wtedy, gdy przetwornica częstotliwości znajduje się w stanie „Gotowa do załączenia”. 0 = STW & HSW = PLC: PLC dostarcza słowo sterujące (STW) i główną wartość zadaną (HSW), parametry (P509) i (P510[-01]) nie mają zastosowania. 1 = STW = P509: PLC dostarcza główną wartość zadaną (HSW), źródło słowa sterującego (STW) odpowiada ustawieniu w parametrze (P509). 2 = HSW = P510[1]: PLC dostarcza słowo sterujące (STW), źródło głównej wartości zadanej (HSW) odpowiada ustawieniu w parametrze (P510[-01]). 3 = STW & HSW = P509/510: Źródło słowa sterującego (STW) i główna wartość zadana (HSW) odpowiada ustawieniu w parametrze (P509)/(P510[-01])	
P353	Status BUS przez PLC	S
	<i>(Status BUS przez PLC)</i>	
0 ... 3 {0}	Za pomocą tego parametru można określić, w jaki sposób słowo sterujące (STW) dla funkcji wiodącej i słowo stanu (ZSW) przetwornicy częstotliwości są przetwarzane przez PLC. 0 = Wył.: Słowo sterujące (STW) funkcji wiodącej (P503≠0) i słowo stanu (ZSW) są przetwarzane bez zmian przez PLC. 1 = STW dla Broadcast: Słowo sterujące (STW) dla funkcji wartości głównej (P503≠ 0) jest ustawione przez PLC. W tym celu należy ponownie zdefiniować słowo sterujące w PLC za pomocą wartości procesowej „34_PLC_Busmaster_Control_word”. 2 = ZSW dla BUS: Słowo stanu (ZSW) przetwornicy częstotliwości jest ustawione przez PLC. W tym celu należy ponownie zdefiniować słowo stanu w PLC za pomocą wartości procesowej „28_PLC_status_word”. 3 = STW Broadcast&ZSWBus: patrz ustawienie 1 i 2	

P355 [-01] ... [-10]	PLC wartość całkowita (<i>PLC wartość całkowita</i>)		S	
0x0000 ... 0xFFFF wszystko = {0} <p>Za pomocą podgrupy INT dane mogą być wymieniane z PLC. Dane te można stosować w PLC dzięki odpowiednim zmiennym procesu.</p>				
P356 [-01] ... [-05]	PLC wartość long (<i>PLC wartość long</i>)		S	
0x0000 0000 ... 0xFFFF FFFF wszystko = {0} <p>Za pomocą podgrupy DINT dane mogą być wymieniane z PLC. Dane te można stosować w PLC dzięki odpowiednim zmiennym procesu.</p>				
P360 [-01] ... [-05]	PLC wartość wyświetlana (<i>PLC wartość wyświetlana</i>)		S	
-2 000 000,000 ... 2 000 000,000 wszystko = {0,000} <p>Parametr służy wyłącznie do wyświetlania danych PLC. Dzięki odpowiednim zmiennym procesu parametr ten może być zapisywany przez PLC. Wartości nie są nadpisywane!</p>				
P370	PLC status (<i>PLC status</i>)		S	
0 ... 63 _{dec} <p>Wyświetla aktualny stan PLC.</p> <p><i>ParameterBox:</i> 0x00 ... 0x3F</p> <p><i>Panel SimpleBox / ControlBox:</i> 0x00 ... 0x3F</p> <p>wszystko = {0}</p> <p>Bit 0 = P350=1: Parametr P350 został ustawiony na funkcję „aktywacja wewnętrznego PLC”</p> <p>Bit 1 = PLC aktywny: Wewnętrzny PLC jest aktywny.</p> <p>Bit 2 = Stop aktywny: Program PLC znajduje się w stanie „Stop”.</p> <p>Bit 3 = Debug aktywny: Odbywa się kontrola błędów programu PLC.</p> <p>Bit 4 = PLC błąd: PLC ma błąd, błąd użytkownika PLC 23.xx nie jest jednak wyświetlany.</p> <p>Bit 5 = PLC zatrzymany: Program PLC został zatrzymany (<i>Single Step</i> lub <i>Breakpoint</i>).</p>				

5.2.5 Zaciski sterujące

Parametr {Ustawienie fabryczne}	Nastawa / Opis / Uwagi		Tryb systemowy	Zestaw parametrów
P400 [-01] ... [-09]	Funkcja wejść wartości zadanych (Funkcja wejść wartości zadanych)	SK 2x0E		P
0 ... 36	SK 2x0E wielkość 1 ... 3	SK2x0E wielkość 4		
{ [-01] = 1 }	[-01] Wejście analogowe 1 , funkcja wejścia analogowego 1 wbudowanego w przetwornicę częstotliwości			
{ [-02] = 0 }	[-02] Wejście analogowe 2 , funkcja wejścia analogowego 2 wbudowanego w przetwornicę częstotliwości			
{ [-03] = 0 }	[-03] Zewn. wejście analogowe 1 , AIN1 <u>pierwszego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE)			
{ [-04] = 0 }	[-04] Zewn. wejście analogowe 2 , AIN2 <u>pierwszego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE)			
{ [-05] = 1 }	[-05] Moduł wartości zadanej			
{ [-06] = 0 }	[-06] Wejście cyfrowe 2 , można ustawić na analizę sygnału impulsowego za pomocą parametru P420 [-02] =26 lub 27. Następnie impulsy mogą być analizowane jako sygnał analogowy w przetwornicy częstotliwości zgodnie z ustawioną tutaj funkcją.	[-06] Potencjometr 1 , funkcja potencjometru P1 wbudowanego w przetwornicę częstotliwości. Przełączniki DIP 4/5 muszą być ustawione w położeniu „off”, aby można było wpływać na funkcję za pomocą ustawienia parametrów (rozdział 4.3.2.2)		
{ [-07] = 1 }	[-07] Wejście cyfrowe 3 , można ustawić na analizę sygnału impulsowego za pomocą parametru P420 [-03] =26 lub 27. Następnie impulsy mogą być analizowane jako sygnał analogowy w przetwornicy częstotliwości zgodnie z ustawioną tutaj funkcją.	[-07] Potencjometr 2 , jak potencjometr 1.		
{ [-08] = 0 }	[-08] Zewn. w.anal. 1 2nd IOE , „Zewnętrzne wejście analogowe 1 2nd IOE”, AIN1 <u>drugiego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE) (= wejście analogowe 3)			
{ [-09] = 0 }	[-09] Zewn. w.anal. 2 2nd IOE , „Zewnętrzne wejście analogowe 2 2nd IOE”, AIN2 <u>drugiego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE) (= wejście analogowe 4)			

... Wartości nastawcze poniżej

P400 [-01] ... [-09]	Funkcja wejść wartości zadanych (Funkcja wejść wartości zadanych)	SK 2x5E	P
0 ... 36 { [-01] = 1 } { [-02] = 15 } { [-03] = 0 } { [-04] = 0 } { [-05] = 1 } { [-06] = 0 } { [-07] = 1 } { [-08] = 0 } { [-09] = 0 }	<p>[-01] Potencjometr 1, funkcja potencjometru P1 wbudowanego w przetwornicę częstotliwości. Przełączniki DIP 4/5 muszą być ustawione w położeniu „off”, aby można było wpływać na funkcję za pomocą ustawienia parametrów (rozdział 4.3.2.2)</p> <p>[-02] Potencjometr 2, jak potencjometr 1.</p> <p>[-03] Zewn. wejście analogowe 1, AIN1 <u>pierwszego</u> rozszerzenia WEMY (SK xU4-IOE)</p> <p>[-04] Zewn. wejście analogowe 2, AIN2 <u>pierwszego</u> rozszerzenia WEMY (SK xU4-IOE)</p> <p>[-05] Moduł wartości zadanej</p> <p>[-06] Wejście cyfrowe 2, można ustawić na analizę sygnału impulsowego za pomocą parametru P420 [-02] =26 lub 27. Następnie impulsy mogą być analizowane jako sygnał analogowy w przetwornicy częstotliwości zgodnie z ustawioną tutaj funkcją.</p> <p>[-07] Wejście cyfrowe 3, można ustawić na analizę sygnału impulsowego za pomocą parametru P420 [-03] =26 lub 27. Następnie impulsy mogą być analizowane jako sygnał analogowy w przetwornicy częstotliwości zgodnie z ustawioną tutaj funkcją.</p> <p>[-08] Zewn. w.anal. 1 2nd IOE, „Zewnętrzne wejście analogowe 1 2nd IOE”, AIN1 <u>drugiego</u> rozszerzenia WEMY (SK xU4-IOE) (= wejście analogowe 3)</p> <p>[-09] Zewn. w.anal. 2 2nd IOE, „Zewnętrzne wejście analogowe 2 2nd IOE”, AIN2 <u>drugiego</u> rozszerzenia WEMY (SK xU4-IOE) (= wejście analogowe 4)</p>		
W wyposażeniu podstawowym urządzenia SK 2x5E nie mają wejścia analogowego. Funkcja analogowa może być używana dopiero po zastosowaniu opcji (podgrupa [-01]...[-05] i [-08]...[-09]) lub wejść analogowych 2 lub 3 (podgrupa [-06]...[-07]).			
... Wartości nastawcze poniżej			

Skalowanie wartości zadanych: (📖 punkt 8.9 "Skalowanie wartości zadanych/rzeczywistych")

- 0 = Wył.**, wejście analogowe nie działa. Po aktywacji przetwornicy częstotliwości za pomocą zacisków sterujących dostarcza ustawioną częstotliwość minimalną (P104).
- 1 = Częstotliwość zadana**, częstotliwość wyjściowa zmienia się od ustawionej wartości minimalnej do maksymalnej (P104/P105) odpowiednio do zakresu wejścia analogowego (P402/P403).
- 2 = Dodawanie częstotliwości ****, dostarczona wartość częstotliwości jest dodawana do wartości zadanej.
- 3 = Odejmowanie częstotliwości ****, dostarczona wartość częstotliwości jest odejmowana od wartości zadanej.
- 4 = Częstotliwość minimalna**, jest to typowa wartość nastawcza używana w odniesieniu do *potencjometru* (P1 lub P2) na SK 2x5E lub *wejścia analogowego* (AIN1 lub AIN2) na SK 2x0E.
SK 2x0E: dolna wartość graniczna 1 Hz
Skalowanie: $T_Min. \text{ częstotliwość} = 50 \text{ Hz} \cdot U[V] / 10 \text{ V}$ (U = napięcie potencjometru (P1 lub P2)) lub U = napięcie na wejściu analogowym (AIN1 lub AIN2)
- 5 = Częstotliwość maksymalna**, jest to typowa wartość nastawcza używana w odniesieniu do *potencjometru* (P1 lub P2) na SK 2x5E lub *wejścia analogowego* (AIN1 lub AIN2) na SK 2x0E.
SK 2x0E: dolna wartość graniczna 2 Hz
Skalowanie: $T_Maks. \text{ częstotliwość} = 100 \text{ Hz} \cdot U[V] / 10 \text{ V}$ (U = napięcie potencjometru (P1 lub P2)) lub U = napięcie na wejściu analogowym (AIN1 lub AIN2)
- 6 = Wartość rzeczywista regulatora procesu ***, uaktywnia regulator procesu, wejście analogowe jest podłączone do enkodera wartości rzeczywistej (kompensator, czujnik ciśnieniowy, przepływomierz, ...). Tryb jest ustawiany za pomocą przełączników DIP rozszerzenia WE/WY lub w parametrze (P401).
- 7 = Wartość zadana regulatora procesu ***, analogicznie do funkcji 6, jednak wartość zadana jest wstępnie określona (np. za pomocą potencjometru). Wartość rzeczywista musi być określona na innym wejściu.
- 8 = Częstotliwość rzeczywista PI ***, jest wymagana do utworzenia obwodu regulacji. Wartość na wejściu analogowym (wartość rzeczywista) jest porównywana z wartością zadaną (np. stała częstotliwość). Częstotliwość wyjściowa jest zmieniana do momentu zrównania się wartości rzeczywistej z wartością zadaną. (patrz wielkości regulowane P413...P414)
- 9 = Częst. rzec. PI ograniczona ***, „Częstotliwość rzeczywista PI ograniczona”, analogicznie do funkcji 8 „Częstotliwość rzeczywista PI”, ale częstotliwość wyjściowa nie może spaść poniżej zaprogramowanej minimalnej częstotliwości w parametrze P104. (brak zmiany kierunku obrotu)
- 10 = Częst. rzec. PI monitorowana ***, „Częstotliwość rzeczywista PI monitorowana”, analogicznie do funkcji 8 „Częstotliwość rzeczywista PI”, ale w przypadku osiągnięcia częstotliwości minimalnej P104 przetwornica częstotliwości wyłączy częstotliwość wyjściową.
- 11 = Ograniczenie prądu momentu**, „Wartość graniczna prądu tworzącego moment obrotowy ograniczająca”, zależy od parametru (P112), wartość ta odpowiada 100% wartości zadanej. Osiągnięcie ustawionej wartości granicznej prowadzi do redukcji częstotliwości wyjściowej przy limicie prądu tworzącego moment obrotowy.
- 12 = Ograniczenie prądu momentu wyłącz.**, „Wartość graniczna prądu tworzącego moment obrotowy wyłączająca”, zależy od parametru (P112), wartość ta odpowiada 100% wartości zadanej. Osiągnięcie ustawionej wartości granicznej prowadzi do wyłączenia z kodem błędu E12.3.
- 13 = Ograniczenie prądu**, „Wartość graniczna prądu ograniczająca”, zależy od parametru (P536), wartość ta odpowiada 100% wartości zadanej. Osiągnięcie ustawionej wartości granicznej prowadzi do redukcji napięcia wyjściowego, aby w ten sposób ograniczyć prąd wyjściowy.
- 14 = Wyłączenie prądu**, „Wartość graniczna prądu wyłączająca”, zależy od parametru (P536), wartość ta odpowiada 100% wartości zadanej. Osiągnięcie ustawionej wartości granicznej prowadzi do wyłączenia z kodem błędu E12.4.

- 15 = Czas rampy**, (tylko SK 2x0E wielkość IV i SK 2x5E) jest to typowa wartość nastawcza używana w odniesieniu do potencjometrów P1 lub P2 (P400 [01] lub [02]), które są wbudowane w pokrywę przetwornicy częstotliwości (📖 punkt 4.3.2 "Konfiguracja").
SK 2x0E: dolna wartość graniczna 50 ms
Skalowanie: $T_{\text{Czas rampy}} = 10 \text{ s} \cdot U[V] / 10 \text{ V}$ (U = napięcie potencjometru (P1 lub P2))
- 16 = Oczekiwanie momentu**, funkcja umożliwiająca wstępne wprowadzenie do regulatora oczekiwanej wartości momentu obrotowego (układ z kompensacją zakłóceń). Funkcję tę można wykorzystać w mechanizmach podnoszenia z osobną detekcją obciążenia do lepszego podejmowania obciążenia.
- 17 = Mnożenie**, wartość zadana jest mnożona przez podaną wartość analogową. Wartość analogowa 100% odpowiada współczynnikowi mnożenia 1.
- 18 = Regul. charakter.**, przez zewnętrzne wejście analogowe (P400 [-03] bądź P400 [-04]) lub przez magistralę (P546 [-01 .. -03]) urządzenie główne otrzymuje aktualną prędkość od urządzenia podrzędnego. Urządzenie główne oblicza aktualną prędkość zadaną na podstawie własnej prędkości, prędkości urządzenia podrzędnego i prędkości prowadzącej, dzięki czemu żaden z obu napędów nie porusza się po krzywej szybciej niż prędkość prowadząca.
- 19 = Moment obrotowy w trybie serwo**, za pomocą tej funkcji można ustawić / ograniczyć moment silnika w trybie serwo ((P300)= „1”). Od wersji oprogramowania sprzętowego V1.3 funkcja ta może być używana bez sprzężenia zwrotnego sygnału prędkości obrotowej, ale przy mniejszej jakości.
- 25 = Przekładnia napędu**, „Współczynnik przełożenia Gearing”, mnożnik uwzględniający zmienne przełożenie wartości zadanej. Przykład: Ustawienie przełożenia między urządzeniem głównym i podrzędnym za pomocą potencjometru.
- 26 = ...zarezerwowane**, dla Posicon, patrz [BU0210](#)
- 30 = Temperatura silnika**, umożliwia pomiar temperatury silnika za pomocą czujnika temperatury KTY-84 (📖 punkt 4.4 "Podłączenie KTY84-130").
- 33 = Wart. zad. mom. obr. regul. procesu**, „Wartość zadana momentu obrotowego regulatora procesu”, do równomiernego rozdzielenia momentów obrotowych sprzężonych napędów (np.: zsynchronizowany napęd rolkowy). Funkcja ta jest również możliwa w przypadku sterowania ISD.
- 34 = Kor. śr. cz. proc. PID** - (korekcja średnicy, częstotliwość PI / regulator procesu).
- 35 = Kor. śr. moment** - (korekcja średnicy, moment obrotowy).
- 36 = Kor. śr. cz. PID+mom.** - (korekcja średnicy, częstotliwość PI / regulator procesu i moment obrotowy).

*) Informacje szczegółowe dotyczące regulatora PI i regulatora procesu znajdują się w punkcie 8.2 "Regulator procesu".

**) Wartości graniczne tych wartości są tworzone przez parametr >Częstotliwość minimalna pomocniczej wartości zadanej< (P410) i parametr >Częstotliwość maksymalna pomocniczej wartości zadanej< (P411), przy czym nie można schodzić poniżej / przekraczać wartości granicznych zdefiniowanych przez parametry (P104) i (P105).

P401 [-01] ... [-06]	Tryb wej. analogowego (Tryb wejścia analogowego)		S
-----------------------------------	--	--	----------

0 ... 5
{wszystko 0}

W tym parametrze określa się, jak przetwornica częstotliwości ma reagować na sygnał analogowy, który jest mniejszy od poziomu dostrajania 0% (P402).

- [-01] Zewn. wejście analogowe 1, AIN1 pierwszego rozszerzenia WE/WY**
- [-02] Zewn. wejście analogowe 2, AIN2 pierwszego rozszerzenia WE/WY**
- [-03] Zewn. w.anal. 1 2nd IOE, „Zewnętrzne wejście analogowe 1 2nd IOE”, AIN1 drugiego rozszerzenia WE/WY**
- [-04] Zewn. w.anal. 2 2nd IOE, „Zewnętrzne wejście analogowe 2 2nd IOE”, AIN2 drugiego rozszerzenia WE/WY**
- [-05] Wejście analogowe 1, wejście analogowe 1 (tylko SK 200E, SK 210E)**
- [-06] Wejście analogowe 2, wejście analogowe 2 (tylko SK 2x0E)**

0 = 0 – 10 V ogr.: Analogowa wartość zadana mniejsza od zaprogramowanego skalowania 0% (P402) nie powoduje obniżenia wartości poniżej zaprogramowanej częstotliwości minimalnej (P104), nie prowadzi również do zmiany kierunku obrotu.

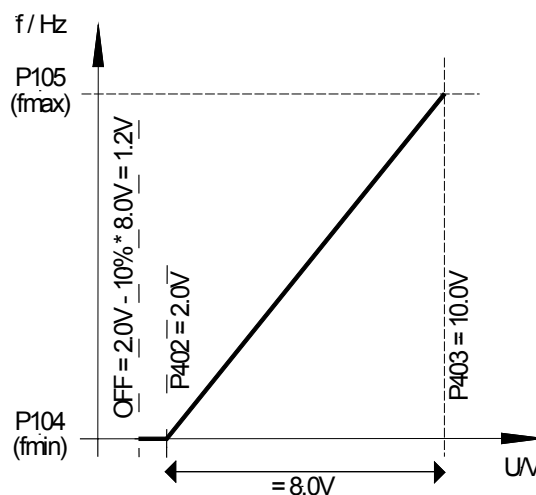
1 = 0 – 10 V: Jeżeli wartość zadana jest mniejsza od zaprogramowanego skalowania 0% (P402), prowadzi to do zmiany kierunku obrotu. Umożliwia to przeprowadzenie zmiany kierunku obrotu przy pomocy prostego źródła napięcia i potencjometru.

Np. wewnętrzna wartość zadana ze zmianą kierunku obrotu: P402 = 5 V, P104 = 0 Hz, potencjometr 0-10 V → Zmiana kierunku obrotu przy 5 V w środkowym ustawieniu potencjometru.

W momencie nawrotu (histereza = ± P505) następuje zatrzymanie napędu, gdy częstotliwość minimalna (P104) jest mniejsza od absolutnej częstotliwości minimalnej (P505). Hamulec sterowany przez przetwornicę częstotliwości jest uruchamiany w obszarze histerezy.

Jeżeli częstotliwość minimalna (P104) jest większa od absolutnej częstotliwości minimalnej (P505), napęd dokonuje nawrotu po osiągnięciu częstotliwości minimalnej. W obszarze histerezy ± P104 przetwornica częstotliwości podaje częstotliwość minimalną (P104), hamulec sterowany przez przetwornicę częstotliwości nie jest uruchamiany.

2 = 0 – 10 V z kontrolą: Jeżeli do osiągnięcia minimalnej skorygowanej wartości zadanej (P402) brakuje 10% wartości różnicy z parametrów P403 i P402, wyjście przetwornicy częstotliwości wyłącza się. Gdy tylko wartość zadana będzie większa od $[P402 - (10\% * (P403 - P402))]$, przetwornica będzie ponownie podawała sygnał wyjściowy. Po przejściu na wersję oprogramowania wbudowanego V 2.0 R0 zmienia się zachowanie przetwornicy częstotliwości w taki sposób, że funkcja jest aktywna tylko wtedy, gdy dla odpowiedniego wejścia została wybrana w parametrze P400.



Np. wartość zadana 4-20 mA: P402: Skalowanie 0% = 1 V; P403: Skalowanie 100% = 5 V; -10% odpowiada -0,4 V; tzn. 1...5 V (4...20 mA) normalny zakres roboczy, 0,6...1 V = minimalna wartość zadana częstotliwości, poniżej 0,6 V (2,4 mA) następuje wyłączenie wyjścia.

3 = -10 V – 10 V: Jeżeli wartość zadana jest mniejsza od zaprogramowanego skalowania 0% (P402), prowadzi to do zmiany kierunku obrotu. Umożliwia to przeprowadzenie zmiany kierunku obrotu przy pomocy prostego źródła napięcia i potencjometru.

Np. wewnętrzna wartość zadana ze zmianą kierunku obrotu: P402 = 5 V, P104 = 0 Hz, potencjometr 0-10 V → Zmiana kierunku obrotu przy 5 V w środkowym ustawieniu potencjometru.

W momencie nawrotu (histereza = \pm P505) następuje zatrzymanie napędu, gdy częstotliwość minimalna (P104) jest mniejsza od absolutnej częstotliwości minimalnej (P505). Hamulec sterowany przez przetwornicę częstotliwości nie jest uruchamiany w obszarze histerezy.

Jeżeli częstotliwość minimalna (P104) jest większa od absolutnej częstotliwości minimalnej (P505), napęd dokonuje nawrotu po osiągnięciu częstotliwości minimalnej. W obszarze histerezy \pm P104 przetwornica częstotliwości podaje częstotliwość minimalną (P104), hamulec sterowany przez przetwornicę częstotliwości nie jest uruchamiany.

UWAGA: W przypadku funkcji -10 V – 10 V chodzi o przedstawienie sposobu działania, a nie o odesłanie do fizycznego sygnału bipolarnego (patrz przykład u góry).

4 = 0 – 10 V z błędem 1, „0 – 10 V z wyłączeniem w przypadku błędu 1”:

Nieosiągnięcie wartości skalowania 0% w parametrze (P402) uaktywnia komunikat o błędzie 12.8 „Nieosiągnięcie wej. analog. min.”.

Przekroczenie wartości skalowania 100% w parametrze (P403) uaktywnia komunikat o błędzie 12.9 „Przekroczenie wej. analog. maks.”.

Nawet gdy wartość analogowa znajduje się poza granicami zdefiniowanymi w (P402) i (P403), wartość zadana jest ograniczona do 0 - 100%.

Funkcja monitorowania staje się aktywna dopiero wtedy, gdy jest obecny sygnał aktywacji, a wartość analogowa po raz pierwszy osiągnie prawidłowy zakres (\geq (P402) lub \leq (P403)) (przykład: narastanie ciśnienia po włączeniu pompy).

Jeżeli funkcja jest aktywna, działa również wtedy, gdy sterowanie odbywa się np. za pomocą magistrali polowej, a wejście analogowe wcale nie jest sterowane.

5 = 0 – 10 V z błędem 2, „0 – 10 V z wyłączeniem w przypadku błędu 2”:

Patrz ustawienie 4 („0 - 10 V z wyłączeniem w przypadku błędu 1”), ale:

Przy tym ustawieniu funkcja monitorowania staje się aktywna, gdy jest obecny sygnał aktywacji i upłynął czas blokowania monitorowania błędów. Czas blokowania można ustawić w parametrze (P216).

P402 [-01] ... [-06]	Dostrajanie: 0% <i>(Dostrajanie wejścia analogowego: 0%)</i>	S
-50,00 ... 50,00 V {wszystko 0,00}	<p>[-01] Zewn. wejście analogowe 1, AIN1 <u>pierwszego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE)</p> <p>[-02] Zewn. wejście analogowe 2, AIN2 <u>pierwszego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE)</p> <p>[-03] Zewn. w.anal. 1 2nd IOE, „Zewnętrzne wejście analogowe 1 2nd IOE”, AIN1 <u>drugiego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE) (= wejście analogowe 3)</p> <p>[-04] Zewn. w.anal. 2 2nd IOE, „Zewnętrzne wejście analogowe 2 2nd IOE”, AIN2 <u>drugiego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE) (= wejście analogowe 4)</p> <p>[-05] Wejście analogowe 1, wejście analogowe 1 (tylko SK 200E, SK 210E)</p> <p>[-06] Wejście analogowe 2, wejście analogowe 2 (tylko SK 2x0E)</p>	

Parametr ten pozwala na ustawienie napięcia, które powinno odpowiadać minimalnej wartości wybranej funkcji na wejściu analogowym 1 lub 2. W ustawieniu fabrycznym (wartość zadana) wartość ta odpowiada wartości zadanej ustawionej przez P104 >Częstotliwość minimalna<.

Uwagi

SK 2x0E

Aby dostosować wejścia analogowe wbudowane w urządzenie SK 2x0E do formy sygnałów analogowych, należy ustawić następujące wartości:

0 - 10 V → 0,00 V

2 - 10 V → 2,00 V

0 - 20 mA → 0,00 V (załączyć rezystancję wewnętrzną za pomocą przełącznika DIP!)

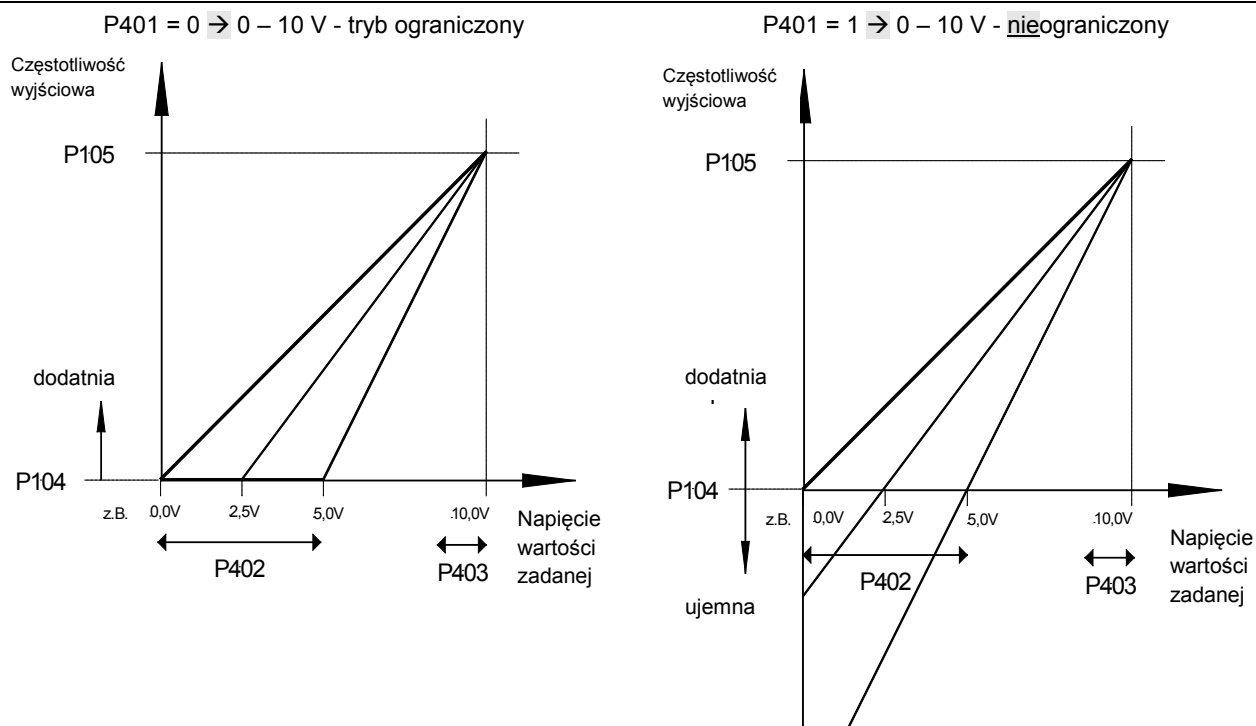
4 - 20 mA → 1,00 V (załączyć rezystancję wewnętrzną za pomocą przełącznika DIP!)

Przełącznik DIP: (patrz rozdział 4.3.2.3 "Przełączniki DIP, wejście analogowe (tylko SK 2x0E)")

SK xU4-IOE

Skalowanie do typowych sygnałów, jak 0(2)-10 V lub 0(4)-20 mA, odbywa się za pomocą przełączników DIP na module rozszerzeń WE/WY. Dlatego nie trzeba przeprowadzać dodatkowego dostrajania parametrów (P402) i (P403).

P403 [-01] ... [-06]	Dostrajanie: 100% (Dostrajanie wejścia analogowego: 100%)		S	
-50,00 ... 50,00 V {wszystko 10,00}	[-01] Zewn. wejście analogowe 1 , AIN1 <u>pierwszego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE) [-02] Zewn. wejście analogowe 2 , AIN2 <u>pierwszego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE) [-03] Zewn. w.anal. 1 2nd IOE , „Zewnętrzne wejście analogowe 1 2nd IOE”, AIN1 <u>drugiego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE) (= wejście analogowe 3) [-04] Zewn. w.anal. 2 2nd IOE , „Zewnętrzne wejście analogowe 2 2nd IOE”, AIN2 <u>drugiego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE) (= wejście analogowe 4) [-05] Wejście analogowe 1 , wejście analogowe 1 (tylko SK 200E, SK 210E) [-06] Wejście analogowe 2 , wejście analogowe 2 (tylko SK 2x0E)	Parametr ten pozwala na ustawienie napięcia, które powinno odpowiadać maksymalnej wartości wybranej funkcji na wejściu analogowym 1 lub 2. W ustawieniu fabrycznym (wartość zadana) wartość ta odpowiada wartości zadanej ustawionej przez P105 >Częstotliwość maksymalna<.		
<p>Uwagi <u>SK 2x0E</u> Aby dostosować wejścia analogowe wbudowane w urządzenie <u>SK 2x0E</u> do formy sygnałów analogowych, należy ustawić następujące wartości:</p> <p>0 - 10 V → 10,00 V 2 - 10 V → 10,00 V 0 - 20 mA → 5,00 V (załączyć rezystancję wewnętrzną za pomocą przełącznika DIP!) 4 - 20 mA → 5,00 V (załączyć rezystancję wewnętrzną za pomocą przełącznika DIP!)</p> <p>Przełącznik DIP: (patrz rozdział 4.3.2.3 "Przełączniki DIP, wejście analogowe (tylko SK 2x0E)") <u>SK xU4-IOE</u> Skalowanie do typowych sygnałów, jak 0(2)-10 V lub 0(4)-20 mA, odbywa się za pomocą przełączników DIP na module rozszerzeń WE/WY. W tych przypadkach <u>nie</u> trzeba przeprowadzać dodatkowego dostrajania parametrów (P402) i (P403).</p>				
P404 [-01] [-02]	Filtr wejścia analogowego (Filtr wejścia analogowego)	SK 2x0E	S	
10 ... 400 ms {wszystko 100}	Konfigurowalny filtr dolnoprzepustowy dla sygnału analogowego. Możliwość odfiltrowania pików zakłóceń, czas reakcji ulega wydłużeniu. [-01] = Wejście analogowe 1 : wejście analogowe 1 wbudowane w urządzenie [-02] = Wejście analogowe 2 : wejście analogowe 2 wbudowane w urządzenie Czas filtrowania wejść analogowych opcjonalnych zewnętrznych modułów rozszerzeń WE/WY jest ustawiany w zestawie parametrów odpowiedniego modułu (P161).			

P400 ... P403


P410	Druga częstotl. min. (Druga częstotliwość minimalna)			P
-400,0 ... 400,0 Hz {0,0}	Minimalna częstotliwość, która może wpływać na wartość zadaną przez dodatkowe nastawy. Dodatkowe nastawy są to wszystkie częstotliwości, które są dodatkowo dostarczane do przetwornicy częstotliwości dla kolejnych funkcji: Częstotliwość rzeczywista PID Dodawanie częstotliwości Dodatkowe nastawy przez magistralę Odejmowanie częstotliwości Min. częstotliwość przez analogową wartość zadaną (potencjometr) Regulator procesu			
P411	Druga częstotl. maks. (Druga częstotliwość maksymalna)			P
-400,0 ... 400,0 Hz {50,0}	Maksymalna częstotliwość, która może wpływać na wartość zadaną przez dodatkowe nastawy. Dodatkowe nastawy są to wszystkie częstotliwości, które są dodatkowo dostarczane do przetwornicy częstotliwości dla kolejnych funkcji: Częstotliwość rzeczywista PID Dodawanie częstotliwości Dodatkowe nastawy przez magistralę Odejmowanie częstotliwości Maks. częstotliwość przez analogową wartość zadaną (potencjometr) Regulator procesu			

P412	Wartość zadana regul. procesu (Wartość zadana regulatora procesu)		S	P
-10,0 ... 10,0 V {5,0}	Specyfikacja wartości zadanej dla regulatora procesu, który będzie sporadycznie zmieniany. Tylko z P400 = 14 ... 16 (regulator procesu) 8.2 "Regulator procesu".			
P413	Udział członu P regulatora PI (Udział członu P regulatora PI)		S	P
0,0 ... 400,0% {10,0}	Parametr ten jest aktywny tylko wtedy, gdy jest wybrana funkcja częstotliwości rzeczywistej regulatora PI. Składnik proporcjonalny regulatora PI w przypadku odchylenia regulacji określa wielkość skoku częstotliwości w odniesieniu do odchylenia od wartości zadanej. Np.: W przypadku ustawienia P413=10% i odchylenia regulacji 50% aktualna wartość zadana zostanie zwiększona o 5%.			
P414	Udział członu I regulatora PI (Udział członu I regulatora PI)		S	P
0,0 ... 3000,0%/s {10,0}	Parametr ten jest aktywny tylko wtedy, gdy jest wybrana funkcja częstotliwości rzeczywistej regulatora PI. Składnik całkowity regulatora PI w przypadku odchylenia regulacji określa zmianę częstotliwości w odniesieniu do czasu. Uwaga: W porównaniu do innych serii firmy NORD parametr P414 jest mniejszy o współczynnik 100 (uzasadnienie: lepsze możliwości ustawiania w przypadku małych udziałów członów I)			
P415	Wartość graniczna regulatora procesu (Granica sterowania regulatora procesu)		S	P
0 ... 400,0% {10,0}	Parametr ten jest aktywny tylko wtedy, gdy jest wybrana funkcja regulatora procesu PI . Parametr określa ograniczenie regulatora (%) za regulatorem PI (patrz rozdział 8.2 "Regulator procesu").			
P416	Czas rampy wart. zad. PI (Czas rampy wartości zadanej PI)		S	P
0,00 ... 99,99 s {2,00}	Parametr ten jest aktywny tylko wtedy, gdy jest wybrana wartość rzeczywista funkcji regulatora procesu PI. Rampa dla wartości zadanej PI			
P417 [-01] ... [-02]	Offset wyjścia analogowego (Offset wyjścia analogowego)		S	P
-10,0 ... 10,0 V {wszystko 0,0} ... tylko z SK CU4-IOE lub SK TU4-IOE	[-01] = Pierwszy IOE, AOUT pierwszego rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE) [-02] = Drugi IOE, AOUT drugiego rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE) W funkcji wyjścia analogowego można ustawić offset, aby uprościć przetwarzanie sygnału analogowego w innych urządzeniach. Jeżeli wyjście analogowe jest zaprogramowane za pomocą funkcji cyfrowej, to w tym parametrze można ustawić różnicę między punktem włączenia i punktem wyłączenia (histereza).			

P418 [-01] ... [-02]	Funk. wy. analog. (Funkcja wyjścia analogowego)		S	P
-----------------------------------	---	--	----------	----------

0 ... 60

{wszystko 0}

... tylko z

SK CU4-IOE lub

SK TU4-IOE

[-01] = Pierwszy IOE, AOUT pierwszego rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE)

[-02] = Drugi IOE, AOUT drugiego rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE)

Funkcje analogowe (maks. obciążenie: 5 mA analogowo):

Z zacisków sterujących można pobierać napięcie analogowe (0 ... +10 V) (maks. 5 mA). Dostępne są różne funkcje, przy czym obowiązuje następująca relacja:

Napięcie analogowe 0 V zawsze odnosi się do 0% wybranej wartości.

Napięcie 10 V odpowiada wartości nominalnej silnika (o ile nie określono inaczej) pomnożonej przez współczynnik skali P419, jak np.:

$$\Rightarrow 10 \text{ V} = \frac{\text{wartość nominalna silnika P419}}{100\%}$$

Skalowanie wartości rzeczywistych: (📖 punkt 8.9 "Skalowanie wartości zadanych/rzeczywistych")

0 = Brak funkcji, brak sygnału wyjściowego na zaciskach

1 = Częstotliwość bieżąca *, napięcie analogowe jest proporcjonalne do częstotliwości wyjściowej przetwornicy częstotliwości. (100%=(P201))

2 = Prędkość bieżąca *, synchroniczna prędkość obrotowa obliczona przez przetwornicę częstotliwości w oparciu o wartość zadaną. Wahania prędkości obrotowej powodowane przez obciążenie nie są uwzględniane. Za pomocą tej funkcji jest wyprowadzana zmierzona prędkość obrotowa w trybie serwo. (100%=(P202))

3 = Prąd *, skuteczna wartość prądu wyjściowego dostarczanego przez przetwornicę częstotliwości. (100%=(P203))

4 = Prąd momentu *, wyświetla moment obrotowy obciążenia silnika obliczony przez przetwornicę częstotliwości. (100% = P112)

5 = Napięcie *, napięcie wyjściowe podawane przez przetwornicę częstotliwości. (100%=(P204))

6 = Napięcie obwodu pośr. „Napięcie obwodu pośredniego”, wartość napięcia stałego w przetwornicy częstotliwości. Nie jest ono oparte na parametrach znamionowych silnika. 10 V przy skalowaniu 100%, odpowiada 450 V DC (zasilanie 230 V) lub 850 V DC (zasilanie 480 V)!

7 = Wartość P542, wyjście analogowe można ustawić za pomocą parametru P542 niezależnie od aktualnego stanu pracy przetwornicy częstotliwości. W przypadku sterowania magistralą (zadanie parametryczne) funkcja ta może dostarczyć wartość analogową z przetwornicy częstotliwości wywołaną z układu sterowania.

8 = Moc pozorna *, aktualna moc pozorna silnika obliczona przez przetwornicę częstotliwości. (100%=(P203)*(P204) lub = (P203)*(P204)*√3)

9 = Moc czynna *, aktualna moc czynna obliczona przez przetwornicę częstotliwości. (100%=(P203)*(P204)*(P206) lub = (P203)*(P204)*(P206)*√3)

10 = Moment [%] *, aktualny moment obrotowy obliczony przez przetwornicę częstotliwości (100%=moment znamionowy silnika).

11 = Pole [%] *, aktualne pole w silniku obliczone przez przetwornicę częstotliwości.

12 = Częstotliwość bieżąca ± *, napięcie analogowe jest proporcjonalne do częstotliwości wyjściowej przetwornicy częstotliwości, przy czym punkt zerowy został przesunięty do 5 V. W przypadku obrotu w prawo wyprowadzane są wartości od 5 V do 10 V, a w przypadku obrotu w lewo - wartości od 5 V do 0 V.

13 = Prędkość bieżąca ± *, synchroniczna prędkość obrotowa obliczona przez przetwornicę częstotliwości w oparciu o wartość zadaną, przy czym punkt zerowy został przesunięty do 5 V. W przypadku obrotu w prawo są wyprowadzane wartości od 5 V do 10 V, a w przypadku obrotu w lewo - wartości od 5 V do 0 V. Za pomocą tej funkcji jest wyprowadzana zmierzona prędkość obrotowa w trybie serwo.

- 14 = Moment [%] ± ***, aktualny moment obrotowy obliczony przez przetwornicę częstotliwości, przy czym punkt zerowy został przesunięty do 5 V. W przypadku momentów silnikowych wyprowadzane są wartości od 5 V do 10 V, a w przypadku momentów generatorowych - wartości od 5 V do 0 V.
- 29 = zarezerwowane**, dla Posicon, patrz [BU0210](#)
- 30 = Cz. zad. przed rampą**, „Częstotliwość zadana przed rampą częstotliwości”, wyświetla częstotliwość pochodzącą z poprzedzających regulatorów (ISD, PID, ...). Jest to częstotliwość zadana dla stopnia mocy po dopasowaniu za pomocą rampy rozruchu lub hamowania (P102, P103).
- 31 = Wyjście przez magistralę PZD**, wyjście analogowe jest sterowane przez system magistralowy. Dane procesu są przesyłane bezpośrednio (P546=„32”).
- 33 = Czest. zad. pot. silnika**, „Częstotliwość zadana potencjometru silnika”
- 60 = Wartość z PLC**, wartość analogowa jest ustawiona niezależnie od aktualnego stanu pracy przetwornicy częstotliwości przez wbudowany PLC.

*) Wartości opierają się na parametrach silnika (P201 ...) lub zostały obliczone na ich podstawie.

P419 [-01] [-02]	Skal. wyjścia analogowego (Skalowanie wyjścia analogowego)		S	P
-500 ... 500% {wszystko 100}	[-01] = Pierwszy IOE, AOUT <u>pierwszego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE) [-02] = Drugi IOE, AOUT <u>drugiego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE)			
... tylko z SK CU4-IOE lub SK TU4-IOE	<p>Za pomocą tego parametru można dopasować wyjście analogowe dożądanego obszaru roboczego. Maksymalna wartość na wyjściu analogowym (10 V) odpowiada wartości znormalizowanej odpowiedniej wybranej wielkości.</p> <p>Po zwiększeniu tego parametru ze 100% na 200% w przypadku stałego punktu pracy napięcie na wyjściu analogowym ulegnie zmniejszeniu do połowy. Sygnał wyjściowy 10 V odpowiada wtedy podwójnej wartości znamionowej.</p> <p>Wartości ujemne odpowiadają logice odwróconej. Wartość rzeczywista 0% odpowiada wartości 10 V na wyjściu, natomiast wartość -100% - wartości 0 V.</p>			
P420 [-01] ... [-04]	Wejścia cyfrowe (Wejścia cyfrowe)			
0 ... 80 { [-01] = 1 } { [-02] = 2 } { [-03] = 4 } { [-04] = 5 }	<p>Zależnie od wersji są dostępne maks. 4 swobodnie programowalne wejścia cyfrowe. Wykaz funkcji znajduje się w poniższej tabeli.</p> <p>[-01] Wejście cyfrowe 1 (DIN1), uruchomienie w prawo (ustawienie domyślne), zacisk sterujący 21</p> <p>[-02] Wejście cyfrowe 2 (DIN2), uruchomienie w lewo (ustawienie domyślne), zacisk sterujący 22</p> <p>[-03] Wejście cyfrowe 3 (DIN3), stała częstotliwość 1 (ustawienie domyślne), zacisk sterujący 23</p> <p>[-04] Wejście cyfrowe 4 (DIN4), stała częstotliwość 2 (ustawienie domyślne), zacisk sterujący 24</p> <p>(DIN4 nie dotyczy SK 21xE i SK 23xE: Zalecenie w przypadku tych urządzeń, gdy jest stosowana funkcja „Bezpieczne zatrzymanie”: Sparametryzować DIN4 na funkcję „10” „Blokada napięcia” → Zablokowanie komunikatu o błędzie E18.0 w przypadku uruchomienia funkcji „Bezpieczne zatrzymanie”)</p> <p>Dzięki funkcji LUB sparameetryzowanych funkcji i analizie enkodera, która jest zawsze aktywna w przetwornicy, w przypadku stosowania enkodera konieczne jest wyłączenie funkcji wejść cyfrowych DIN 2 i DIN 3 (parametr (P420 [-02, -03])).</p> <p>Dodatkowe wejścia cyfrowe rozszerzeń WE/WY (SK xU4-IOE) są zarządzane za pomocą parametru „Bus I/O In Bit (4...7)” - (P480 [-05] ... [-08]) dla <u>pierwszego</u> i za pomocą parametru „Bus I/O In Bit (0...3)” - (P480 [-01] ... [-04]) dla <u>drugiego</u> rozszerzenia WE/WY.</p>			

Wykaz dostępnych funkcji wejść cyfrowych P420

Wartość	Funkcja	Opis	Sygnal
00	Brak funkcji	Wejście wyłączone.	---
01	Obroty prawe	Przetwornica częstotliwości podaje sygnał wyjściowy z polem wirującym w prawo, jeżeli wartość zadana jest dodatnia: 0 → 1 zbocze (P428 = 0)	wysoki
02	Obroty lewe	Przetwornica częstotliwości podaje sygnał wyjściowy z polem wirującym w lewo, jeżeli wartość zadana jest dodatnia: 0 → 1 zbocze (P428 = 0)	wysoki
<p>Jeżeli napęd ma dokonać automatycznego rozruchu po włączeniu zasilania (P428 = 1), należy przewidzieć stały wysoki poziom sygnału (zasilić zacisk sterujący 21 napięciem 24 V).</p> <p>Jeżeli funkcje Obroty prawe i Obroty lewe zostaną uruchomione równocześnie, przetwornica częstotliwości jest zablokowana.</p> <p>Jeżeli przetwornica częstotliwości znajduje się w stanie awarii, ale przyczyna usterki już nie występuje, komunikat o błędzie zostaje potwierdzony przez zbocze 1 → 0.</p>			
03	Zmiana kierunku obrotu	Powoduje zmianę kierunku pola wirującego w połączeniu z obrotami w prawo lub w lewo.	wysoki
04 ¹	Stała częstotliwość 1	Częstotliwość określona w P465 [01] dodana do aktualnej wartości zadanej.	wysoki
05 ¹	Stała częstotliwość 2	Częstotliwość określona w P465 [02] dodana do aktualnej wartości zadanej.	wysoki
06 ¹	Stała częstotliwość 3	Częstotliwość określona w P465 [03] dodana do aktualnej wartości zadanej.	wysoki
07 ¹	Stała częstotliwość 4	Częstotliwość określona w P465 [04] dodana do aktualnej wartości zadanej.	wysoki
<p>Po jednoczesnej aktywacji kilku stałych częstotliwości następuje dodanie ich wartości z odpowiednim znakiem. Sumowana jest także analogowa wartość zadana (P400) i częstotliwość minimalna (P104).</p>			
08 ⁵	Przeł. zest. param. „Przełączanie parametrów 1”	<i>zestawu</i> Wybór aktywnego zestawu parametrów 1...4 - pierwszy bit.	wysoki
09	Zapisanie częstotliwości	Niski sygnał podczas rozruchu i hamowania powoduje zatrzymanie aktualnej częstotliwości wyjściowej. Wysoki poziom sygnału pozwala na kontynuację rampy.	niski
10 ²	Blokada napięcia	Napięcie wyjściowe przetwornicy częstotliwości zostaje odłączone, silnik zwalnia aż do zatrzymania.	niski
11 ²	Szybkie zatrzymanie	Przetwornica częstotliwości redukuje częstotliwość zgodnie z zaprogramowanym czasem szybkiego zatrzymania zawartym w parametrze P426.	niski
12 ²	Potwierdzenie błędu	Potwierdzenie błędu za pomocą zewnętrznego sygnału. Jeżeli funkcja nie jest zaprogramowana, usterkę można potwierdzić również przez ustawienie niskiego poziomu sygnału 0→1 uruchomienia (P506).	Zbocze
13 ²	Wejście termistora PTC	Tylko w przypadku stosowania czujnika temperatury (również czujnik bimetalowy). Opóźnienie wyłączenia = 2 s, ostrzeżenie po 1 s.	wysoki
14 ^{2,4}	Zdalne sterowanie	Podczas sterowania przez system magistralowy przełączenie na sterowanie za pomocą zacisków sterujących następuje przez podanie niskiego sygnału.	wysoki

Wartość	Funkcja	Opis	Sygnal	
15	Częstotliwość Jog ¹	Wartość częstotliwości z parametru (P113); można również ustawić bezpośrednio podczas sterowania przez panel SimpleBox lub ParameterBox za pomocą przycisków WYŻSZY / NIŻSZY i zapisać w parametrze (P113) za pomocą przycisku OK. Gdy urządzenie pracuje z częstotliwością Jog, następuje dezaktywacja ewentualnego aktywnego sterowania magistralą.	wysoki	
16	Potencjometr silnikowy	Podobnie do nastawy 09 , jednak dotyczy tylko zakresu z obszaru poniżej częstotliwości minimalnej P104 i powyżej częstotliwości maksymalnej P105.	niski	
17 ⁵	Przeł. zest. param. 2 „Przełączanie zestawu parametrów 2”	Wybór aktywnego zestawu parametrów 1...4 - drugi bit.	wysoki	
18 ²	Watchdog	Na wejściu musi cyklicznie (P460) występować stan wysoki, w przeciwnym razie nastąpi wyłączenie z błędem E012. 1. zmiana stanu na wysoki uaktywnia funkcję.	Zbocze 0→1	
19	Wartość zadana 1 wł./wył.	SK 2x0E: Włączanie i wyłączanie wejścia analogowego 1/2 (wysoki = Wł.) <u>przetwornicy częstotliwości</u> SK 2x5E: Włączanie i wyłączanie wejścia analogowego 1/2 (wysoki = Wł.) <u>pierwszego rozszerzenia WE/WY</u> . Sygnal niski ustala wartość wejścia analogowego na 0%, co w przypadku częstotliwości minimalnej (P104) > absolutnej częstotliwości minimalnej (P505) nie prowadzi do zatrzymania.	wysoki	
20	Wartość zadana 2 wł./wył.		wysoki	
21	... 25 zarezerwowane dla Posicon	→ BU0210		
26	Funkcja analogowa Dig2+3 („0-10V”)	Funkcji tych można używać <u>tylko</u> do wejść cyfrowych 2 (P420 [-02]) i 3 (P420 [-03]), a <u>nie</u> w SK 2x0E wielkość IV !	Za pomocą tego ustawienia przez wejścia DIN 2 i DIN 3 można analizować impulsy, które są proporcjonalne do sygnału analogowego. Funkcja tego sygnału jest określona w parametrze P400 [-06] lub [-07]. Konwersję 0-10 V na impulsy można przeprowadzić za pomocą wewnętrznego modułu rozszerzeń SK CU/TU4-24V-.... Moduł ten zawiera m.in. wejście analogowe i wyjście impulsowe (ADC). W ustawieniu {28} następuje zmiana kierunku obrotu w przypadku wartości analogowej < 5 V. (patrz rozdział 3.2.4 "Adapter potencjometru, SK CU4-POT")	
27	Funkcja analogowa 2-10V Dig2+3			Impulsy ≈ 1,6-16 kHz
28	Funkcja analogowa 5-10V Dig2+3			
29	Aktywacja panelu Sollwertbox	Sygnal aktywacji jest dostarczany z panelu <i>Simple Setpoint Box</i> (Sollwertbox) SK SSX-3A; panel musi pracować w trybie IO-S . → BU0040	wysoki	
30	Blokada PID	Włączenie lub wyłączenie regulatora PID / funkcji regulatora procesu (stan wysoki = Wł.)	wysoki	
31 ²	Blokada prawych obrotów	Blokuje >Obroty prawe / lewe< przez wejście cyfrowe lub sterowanie magistralą. Nie zależy od rzeczywistego kierunku obrotu silnika (np. po zanegowanej wartości zadanej).	niski	
32 ²	Blokada lewych obrotów		niski	
33	... 41 zarezerwowane			
42	0-puls HTL Sync2 DIN1	Aktywuje nadzorowanie ścieżki zerowej enkodera. Synchronizacja z zerowym impulsem po każdym sygnale startu (obroty).	wysoki	
43	0-puls HTL enk. DIN1	Aktywuje nadzorowanie ścieżki zerowej enkodera. Synchronizacja z zerowym impulsem po pierwszym włączeniu po włączeniu zasilania.	wysoki	

Wartość	Funkcja	Opis	Sygnal
44	Sterowanie 3-przewodowe „Sterowanie 3-przewodowe, zmiana kierunku” (przycisk zwierny)		Zbocze 0→1
45	3-W-Ctrl. Start-Prawo „Sterowanie 3-przewodowe, start w prawo” (przycisk zwierny)	Funkcja sterowania alternatywna do obrotów P/L (01/02), w której konieczny jest stale występujący poziom.	Zbocze 0→1
46	3-W-Ctrl Start-Lewo „Sterowanie 3-przewodowe, start w lewo” (przycisk zwierny)	Do uruchomienia funkcji jest konieczny impuls sterujący. Sterowanie przetwornicą częstotliwości może odbywać się wyłącznie za pomocą przycisków.	Zbocze 0→1
49	3-Wire-Ctrl. Stop „Sterowanie 3-przewodowe, stop” (przycisk rozwierny)		Zbocze 1→0
47	Pot. silnika częst. + „Częstotliwość potencjometru silnika +”	Częstotliwość wyjściową można zmieniać w połączeniu z obrotami P/L. Aby zapisać aktualną wartość w parametrze P113, należy doprowadzić wysokie napięcie do obu wejść na 0,5 s. Wartość ta jest następną wartością początkową przy identycznym kierunku (obroty P/L), w przeciwnym razie początek przy f_{MIN} .	wysoki
48	Pot. silnika częst. - „Częstotliwość potencjometru silnika -”		wysoki
50	Bit 0 tablica częstotliwości stałej	Wejścia cyfrowe kodowane binarnie, dla utworzenia do 15 stałych częstotliwości. (P465: [-01] ... [-15])	wysoki
51	Bit 1 tablica częstotliwości stałej		wysoki
52	Bit 2 tablica częstotliwości stałej		wysoki
53	Bit 3 tablica częstotliwości stałej		wysoki
55	... 64 zarezerwowane dla Posicon → BU0210		
65 ²	Zw. hamulca ręczne / autom. „Ręczne / automatyczne zwalnianie hamulca”	Hamulec jest automatycznie zwalniany przez przetwornicę częstotliwości (automatyczne sterowanie hamulcem) lub gdy zostało ustawione to wejście cyfrowe.	wysoki
66 ²	Ręczne zw. hamulca „Ręczne zwalnianie hamulca”	Hamulec zostaje zwolniony tylko wtedy, gdy jest ustawione wejście cyfrowe.	wysoki
67	Ręczne / autom. ustaw. wyj. cyfr. „Ręczne / automatyczne ustawianie wyjścia cyfrowego”	Ręczne ustawienie wyjścia cyfrowego 1 lub przez ustawioną funkcję w parametrze (P434)	wysoki
68	Wyj. cyfr. ręczne ustaw. „Ręczne ustawianie wyjścia cyfrowego”	Ręczne ustawienie wyjścia cyfrowego 1	wysoki
69	Pomiar prędk. za pomocą czujn. „Pomiar prędkości obrotowej za pomocą czujnika”	Prosty pomiar prędkości obrotowej (pomiar impulsowy) za pomocą czujnika	Impulsy
70	Ewakuacja „Aktywacja ewakuacyjnej”	Istnieje możliwość pracy z bardzo małym napięciem obwodu pośredniego (np. z użyciem baterii). Funkcja ta aktywuje przekaźnik ładowania i dezaktywuje funkcję monitorowania. UWAGA! Brak monitorowania przeciążenia! (np. mechanizm podnoszenia)	wysoki

Wartość	Funkcja	Opis	Sygnal															
71 ³	Pot. siln. częst. + i zapis „Funkcja potencjometru silnika częstotliwość + z automatycznym zapisem”	„Funkcja potencjometru silnika” umożliwia ustawienie wartości zadanej za pomocą wejść cyfrowych, która jest jednocześnie zapisywana. Po aktywacji regulatora P/L następuje uruchomienie w odpowiednim kierunku obrotu. W przypadku zmiany kierunku wartość częstotliwości pozostaje zachowana. Równoczesne naciśnięcie funkcji +/- prowadzi do wyzerowania wartości zadanej częstotliwości.	wysoki															
72 ³	Pot. siln. częst. - i zapis „Funkcja potencjometru silnika częstotliwość - z automatycznym zapisem”	Wartość zadaną częstotliwości można również wyświetlić na wyświetlaczu wartości roboczej (P001=30 „Akt. wartość zadana MP-S”) lub w parametrze P718. Ustawiona częstotliwość minimalna (P104) jest nadal aktywna. Inne wartości zadane, jak np. analogowe lub stałe częstotliwości, można dodać lub odjąć. Zmiana wartości zadanej odbywa się za pomocą ramp z P102/103.	wysoki															
73 ²	Blokada obr. w prawo + szybkie zatrzym. „Blokada obrotów w prawo + szybkie zatrzymanie”	Jak ustawienie 31, ale sprzężone z funkcją „Szybkie zatrzymanie”.	niski															
74 ²	Blokada obr. w lewo + szybkie zatrzym. „Blokada obrotów w lewo + szybkie zatrzymanie”	Jak ustawienie 32, ale sprzężone z funkcją „Szybkie zatrzymanie”.	niski															
75	Wy. cyfr. 2 ręczne ustaw. „Ręczne / automatyczne ustawianie wyjścia cyfrowego 2”	Jak funkcja 67, ale dla wyjścia cyfrowego 2 (tylko SK 2x0E)	wysoki															
76	Wy. cyfr. 2 ręczne ustaw. „Ręczne ustawianie wyjścia cyfrowego 2”	Jak funkcja 68, ale dla wyjścia cyfrowego 2 (tylko SK 2x0E)	wysoki															
77	...79 zarezerwowane dla Posicon	→ BU0210																
80	PLC stop	Wykonywanie programu wbudowanego PLC zostanie zatrzymane, dopóki występuje sygnał.	wysoki															
1	<p>Gdy żadne wejście cyfrowe nie jest ustawione na „Obroty prawo” lub „Obroty lewo” i w urządzeniach od SK 22xE są wyłączone wszystkie istotne dla AS-i BUS-In Bits (P480) oraz przełączniki DIP S1 „3-5” są ustawione fabrycznie, uruchomienie przetwornicy częstotliwości nastąpi po aktywacji stałej częstotliwości lub częstotliwości Jog. Kierunek wirowania pola zależy od znaku wartości zadanej.</p> <p>2 Dotyczy to również sterowania przez magistralę (np. RS232, RS485, CANopen, interfejs AS-i, ...)</p> <p>3 W urządzeniach SK2x5 moduł sterujący przetwornicy częstotliwości musi być zasilany przez co najmniej 5 minut od ostatniej zmiany potencjometru silnika, aby trwale zapisać dane.</p> <p>4 Funkcji nie można wybrać przez BUS IO In Bits.</p> <p>5 Wybór zestawu parametrów roboczych jest dokonywany przez odpowiednio sparametryzowane wejścia cyfrowe lub sterowanie magistralą. Przełączanie może odbywać się podczas pracy (online). Kodowanie odbywa się binarnie według umieszczonego obok wzorca.</p> <p>W przypadku aktywacji za pomocą klawiatury (SimpleBox, ControlBox, PotentiometerBox lub ParameterBox) zestaw parametrów roboczych odpowiada ustawieniu w parametrze P100.</p>																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ustawienie</th> <th>Wejście cyfrowe funkcji [8]</th> <th>Wejście cyfrowe funkcji [17]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 = Zestaw parametrów 1</td> <td>NISKI</td> <td>NISKI</td> </tr> <tr> <td>1 = Zestaw parametrów 2</td> <td>WYSOKI</td> <td>NISKI</td> </tr> <tr> <td>2 = Zestaw parametrów 3</td> <td>NISKI</td> <td>WYSOKI</td> </tr> <tr> <td>3 = Zestaw parametrów 4</td> <td>WYSOKI</td> <td>WYSOKI</td> </tr> </tbody> </table>	Ustawienie	Wejście cyfrowe funkcji [8]	Wejście cyfrowe funkcji [17]	0 = Zestaw parametrów 1	NISKI	NISKI	1 = Zestaw parametrów 2	WYSOKI	NISKI	2 = Zestaw parametrów 3	NISKI	WYSOKI	3 = Zestaw parametrów 4	WYSOKI	WYSOKI	
Ustawienie	Wejście cyfrowe funkcji [8]	Wejście cyfrowe funkcji [17]																
0 = Zestaw parametrów 1	NISKI	NISKI																
1 = Zestaw parametrów 2	WYSOKI	NISKI																
2 = Zestaw parametrów 3	NISKI	WYSOKI																
3 = Zestaw parametrów 4	WYSOKI	WYSOKI																

P426	Czas szybkiego zatrzymania (Czas szybkiego zatrzymania)		S	P
0 ... 320,00 s {0,10}	Ustawienie czasu hamowania dla funkcji szybkiego zatrzymania, które może zostać uruchomione przez wejście cyfrowe, sterowanie magistralą, klawiaturę lub automatycznie w przypadku błędu. Czas szybkiego zatrzymania jest to czas liniowego zmniejszania częstotliwości od ustawionej częstotliwości maksymalnej (P105) do wartości 0 Hz. Jeżeli aktualna wartość zadana <100%, czas szybkiego zatrzymania odpowiednio zmniejsza się.			
P427	Szybkie zatrzym. przy zakł. (Szybkie zatrzymanie w przypadku zakłócenia)		S	
0 ... 2 {0}	Aktywacja automatycznego szybkiego zatrzymania w przypadku błędu. 0 = Wyłączone: Automatyczne szybkie zatrzymanie w przypadku zakłócenia jest wyłączone 1 = Zarezerwowane 2 = Włączone: Automatyczne szybkie zatrzymanie w przypadku błędu Szybkie zatrzymanie może być spowodowane przez błędy E2.x, E7.0, E10.x, E12.8, E12.9 i E19.0.			
P428	Automatyczny rozruch (Automatyczny rozruch)		S	P
0 ... 1 {0}	W ustawieniu standardowym (P428 = 0 → Wył.) przetwornica częstotliwości potrzebuje do uruchomienia zbocza narastającego (zmiana sygnału „niski → wysoki”) na wejściu cyfrowym. W ustawieniu Zał. → 1 przetwornica częstotliwości reaguje na wysoki poziom. Funkcja ta jest możliwa tylko wtedy, gdy sterowanie przetwornicą częstotliwości odbywa się przez wejścia cyfrowe. (patrz P509=0/1) W niektórych przypadkach przetwornica częstotliwości musi zostać uruchomiona zaraz po włączeniu zasilania. Można wówczas ustawić P428 = 1 → Zał. Jeżeli sygnał aktywacji jest włączony na stałe lub jest zwarty, przetwornica częstotliwości zostanie uruchomiona natychmiast. UWAGA: (P428) nie jest „Zał.”, gdy (P506) = 6, Niebezpieczeństwo! (Patrz uwaga (P506)) UWAGA: Funkcji „Automatyczny rozruch” można używać tylko wtedy, gdy wejście cyfrowe <u>przetwornicy częstotliwości</u> (DIN 1 ...) jest ustawione na funkcję „Uruchomienie w prawo” lub „Uruchomienie w lewo”, a to wejście jest ustawione na stałe na poziom „wysoki”. Wejścia cyfrowe zewnętrznych modułów rozszerzeń (np.: SK CU4 - IOE) nie obsługują funkcji „Automatyczny rozruch”! UWAGA: Funkcję „Automatyczny rozruch” można aktywować tylko wtedy, gdy przetwornica częstotliwości została ustawiona na lokalne sterowanie ((P509) ustawienie {0} lub {1}).			

P434 [-01] [-02]	Funk. wy. cyfr. (Funkcja wyjścia cyfrowego)			
0 ... 40 {7}	[-01] = Wyjście cyfrowe 1 , wyjście cyfrowe 1 przetwornicy częstotliwości [-02] = Wyjście cyfrowe 2 , wyjście cyfrowe 2 przetwornicy częstotliwości (tylko SK 2x0E)			
Ustawienia 3 do 5 i 11 działają z histerezą 10%, tzn. wyjście podaje sygnał (funkcja 11 nie podaje) 24 V po osiągnięciu wartości granicznej i wyłącza w przypadku nieosiągnięcia wartości o 10% niższej (funkcja 11 ponownie wł.).				
Logika pracy może zostać odwrócona przez ujemną wartość w parametrze P435.				
Nastawa / funkcja			Wyjście ... w przypadku wartości granicznej lub funkcji (patrz również P435)	
0 = Brak funkcji			niski	
1 = Zewnętrzny hamulec , do sterowania zewnętrznym przekaźnikiem hamulca 24 V (maks. 20 mA). Wyjście zadziała przy zaprogramowanej absolutnej częstotliwości minimalnej (P505). Dla typowych hamulców należy zaprogramować opóźnienie wartości zadanej 0,2-0,3 s (patrz P107/P114). SK 2x0E wielkość IV i SK 2x5E: Typowy hamulec silnika (105-180-205 V) można podłączyć bezpośrednio przez zaciski sterujące 79 MB+/80 MB- (rozdział 2.4.2.4).			niski	
2 = Praca przetwornicy , wyjście sygnalizuje obecność napięcia na wyjściu (U-V-W).			wysoki	
3 = Ograniczenie prądu , zależy od ustawienia prądu znamionowego silnika (P203). Wartość ta podlega skalowaniu (P435).			wysoki	
4 = Ograniczenie prądu momentu , zależy od ustawienia parametrów silnika w P203 i P206. Sygnalizuje odpowiednie obciążenie silnika momentem obrotowym. Wartość ta podlega skalowaniu (P435).			wysoki	
5 = Ograniczenie częstotliwości , zależy od ustawienia częstotliwości znamionowej silnika w parametrze P201. Wartość ta podlega skalowaniu (P435).			wysoki	
6 = Osiągnięta wartość zadana , wskazuje na osiągnięcie przez przetwornicę częstotliwości zadanego poziomu przy wzroście lub redukcji częstotliwości. Częstotliwość zadana = częstotliwość rzeczywista! Od różnicy 1 Hz → <i>Wartość zadana nie została osiągnięta - niski poziom sygnału.</i>			wysoki	
7 = Błąd , ogólny komunikat o wystąpieniu usterki, usterka występuje lub nie została jeszcze potwierdzona. → <i>Błąd - poziom niski (gotowość do pracy - poziom wysoki)</i>			niski	
8 = Ostrzeżenie , ogólne ostrzeżenie, osiągnięto wartość graniczną, co może doprowadzić do późniejszego odłączenia przetwornicy częstotliwości.			niski	
9 = Ostrzeżenie przekr. prądu : Wartość prądu przekroczyła co najmniej 130% prądu znamionowego przetwornicy częstotliwości przez 30 s.			niski	
10 = Ostrz. prz. temp. silnika , „Ostrzeżenie o przekroczeniu temperatury silnika”: Nadzorowana jest temperatura silnika. → Silnik ma zbyt wysoką temperaturę. Ostrzeżenie jest podawane natychmiast, a wyłączenie silnika następuje po 2 s.			niski	
11 = Ogran. prądu momentu aktywne , „Ograniczenie prądu tworzącego moment obrotowy / ograniczenie prądowe aktywne, ostrzeżenie”: Wartość graniczna w parametrze P112 lub P536 została osiągnięta. Logika pracy może zostać odwrócona przez ujemną wartość w parametrze P435. Histereza = 10%.			niski	
12 = Wartość P541 , „Wartość z P541 – sterowanie zewnętrzne”, wyjściem można sterować za pomocą parametru P541 (bit 0) niezależnie od aktualnego stanu pracy przetwornicy częstotliwości.			wysoki	

13 = Generat. ogranic. prądu momentu , „Generatorowe ograniczenie prądu tworzącego moment obrotowy aktywne”: Wartość graniczna w parametrze P112 została osiągnięta w trybie generatorowym. Histereza = 10%.	wysoki
16 = Porówn. we. an. 1, SK 2x0E: Wartość zadana AIN1 przetwornicy częstotliwości jest porównywana z wartością w (P435[-01 lub -02]). SK 2x5E: Wartość zadana AIN1 1. rozszerzenia WE/WY jest porównywana z wartością w (P435[-01])	wysoki
17 = Porówn. we. an. 2, SK 2x0E: Wartość zadana AIN2 przetwornicy częstotliwości jest porównywana z wartością w (P435[-01 lub -02]). SK 2x5E: Wartość zadana AIN2 1. rozszerzenia WE/WY jest porównywana z wartością w (P435[-01])	wysoki
18 = Przetwornica gotowa: Przetwornica częstotliwości znajduje się w stanie gotowości do pracy. Po uruchomieniu podaje sygnał wyjściowy.	wysoki
19 = ... 29 zarezerwowane	Funkcje POSICON, patrz BU 0210
30 = Status w. cyfr. 1	wysoki
31 = Status w. cyfr. 2	wysoki
32 = Status w. cyfr. 3	wysoki
33 = Status w. cyfr. 4	wysoki
38 = Wartość z magistrali	wysoki
39 = STO nieaktywny	wysoki
40 = Wyjście przez PLC: wyjście jest ustawione przez wbudowany PLC	wysoki

 **Informacja**
Ustawienia / funkcje aktywne na poziomie „low”

Jeżeli przetwornica częstotliwości nie pracuje, tzn. nie występuje napięcie zasilające lub sterujące, wszystkie wyjścia są nieaktywne („low”). Oznacza to, że w przypadku stosowania ustawień lub funkcji, które są aktywne na poziomie „low” (np. ustawienie **7** → **Usterka**) należy uwzględnić następujące zalecenie:

Analizę sygnałów wyjściowych urządzenia przez np. PLC należy przykładowo porównać z podstawową gotowością do pracy przetwornicy częstotliwości.

P435	[-01] Skalow. wyjścia cyfrowego			
	[-02] (Skalowanie wyjścia cyfrowego)			
-400 ... 400% {100}	[-01] = Wyjście cyfrowe 1 , wyjście cyfrowe 1 przetwornicy częstotliwości			
	[-02] = Wyjście cyfrowe 2 , wyjście cyfrowe 2 przetwornicy częstotliwości SK 2x0E			
Dopasowanie wartości granicznej funkcji wyjścia. Wartości ujemne oznaczają odwrócenie funkcji wyjścia.				
Odniesienie do następujących wartości:				
Ograniczenie prądowe (3) = x [%] · P203 >Prąd znamionowy silnika<				
Ograniczenie prądu tworzącego moment obrotowy (4) = x [%] · P203 · P206 (obliczony moment znamionowy silnika)				
Ograniczenie częstotliwości (5) = x [%] · P201 >Częstotliwość znamionowa silnika<				

P436	[-01] Hist. wyjścia cyfrowego [-02] (Histereza wyjścia cyfrowego)		S	
1 ... 100 % {10}	[-01] = Wyjście cyfrowe 1 , wyjście cyfrowe 1 przetwornicy częstotliwości [-02] = Wyjście cyfrowe 2 , wyjście cyfrowe 2 przetwornicy częstotliwości SK 2x0E			Różnica między punktem włączenia i wyłączenia w celu uniknięcia oscylacji sygnału wyjściowego.
P460	Czas Watchdog (Czas Watchdog)		S	
-250,0 ... 250,0 s {10,0}	0,1 ... 250,0 = Przedział czasu między oczekiwanymi sygnałami Watchdog (programowalna funkcja wejść cyfrowych P420...). Jeżeli czas ten upłynął bez zarejestrowania impulsu, następuje wyłączenie z komunikatem o błędzie E012. 0,0 = Błąd użytkownika : Po zarejestrowaniu zmiany stanu z niskiego na wysoki lub niskiego sygnału na wejściu cyfrowym (funkcja 18), przetwornica częstotliwości wyłącza się z komunikatem o błędzie E012. -250,0 ... -0,1 = Watchdog biegu wirnika : W tym ustawieniu Watchdog biegu wirnika jest aktywny. Czas definiuje się za pomocą ustawionej wartości W stanie wyłączonym urządzenia jest nieaktualny Watchdog. Po każdej aktywacji musi najpierw nadejść impuls, zanim Watchdog zostanie przełączony w tryb aktywny.			
P464	Tryb stałych częstotliwości (Tryb stałych częstotliwości)		S	
0 ... 1 {0}	Parametr ten określa formę, w jakiej mają być przetwarzane stałe częstotliwości. 0 = Dodanie do głównej wartości zadanej : Stałe częstotliwości i tablice stałych częstotliwości dodają się do siebie. Oznacza to, że dodają się wzajemnie lub dodają się do analogowej wartości zadanej przy wartościach granicznych określonych zgodnie z P104 i P105. 1 = Główna wartość zadana : Stałe częstotliwości nie dodają się - ani do siebie ani do analogowych wartości zadanych. Jeżeli np. stała częstotliwość jest dołączona do analogowej wartości zadanej, to analogowa wartość zadana nie będzie dalej uwzględniana. Nadal możliwe jest programowane dodawanie lub odejmowanie częstotliwości od jednego z wejść analogowych lub wartości zadanej magistrali, podobnie jak dodanie do wartości zadanej funkcji potencjometru silnika (funkcja wejść cyfrowych: 71/72). Jeżeli równocześnie zostanie wybranych kilka stałych częstotliwości, priorytet ma częstotliwość o najwyższej wartości (np.: $\underline{20}>10$ lub $\underline{20}>-30$). Uwaga: Do wartości zadanej potencjometru silnika dodaje się największą aktywną stałą częstotliwość, o ile dla 2 wejść cyfrowych zostały wybrane funkcje 71 lub 72.			

P465 [-01] ... [-15]	Tablica stałych częstotliwości (Stała częstotliwość / tablica częstotliwości)			
-400,0 ... 400,0 Hz { [-01] = 5.0 } { [-02] = 10.0 } { [-03] = 20.0 } { [-04] = 35.0 } { [-05] = 50.0 } { [-06] = 70.0 } { [-07] = 100.0 } { [-08] = 0.0 } { [-09] = -5.0 } { [-10] = -10.0 } { [-11] = -20.0 } { [-12] = -35.0 } { [-13] = -50.0 } { [-14] = -70.0 } { [-15] = -100.0 }	Na poziomach tablicy można ustawić do 15 różnych stałych częstotliwości, które zakodowane binarnie można wybrać za pomocą funkcji 50...54 dla wejść cyfrowych. [-01] = Stała częstotliwość 1 / tablica 1 [-02] = Stała częstotliwość 2 / tablica 2 [-03] = Stała częstotliwość 3 / tablica 3 [-04] = Stała częstotliwość 4 / tablica 4 [-05] = Tablica stałych częstotliwości 5 [-06] = Tablica stałych częstotliwości 6 [-07] = Tablica stałych częstotliwości 7 [-08] = Tablica stałych częstotliwości 8			[-09] = Tablica stałych częstotliwości 9 [-10] = Tablica stałych częstotliwości 10 [-11] = Tablica stałych częstotliwości 11 [-12] = Tablica stałych częstotliwości 12 [-13] = Tablica stałych częstotliwości 13 [-14] = Tablica stałych częstotliwości 14 [-15] = Tablica stałych częstotliwości 15
P466	Częst. min. regul. procesu (Częstotliwość minimalna regulatora procesu)		S	P
0,0 ... 400,0 Hz {0,0}	Za pomocą częstotliwości minimalnej regulatora procesu można utrzymać składnik regulatora na poziomie minimalnym również w przypadku wartości głównej równej „zero”, aby umożliwić ustawienie kompensatora. Więcej informacji w P400 i (rozdział 8.2).			
P475 [-01] ... [-04]	Opózn. włączenia/wyłączenia ... (Opózn. włączenia/wyłączenia, funkcja cyfrowa)		S	
-30 000 ... 30,000 s {0,000}	Ustawiana wartość opóźnienia włączenia i wyłączenia dla wejść cyfrowych i funkcje cyfrowe wejść analogowych. Możliwość użycia jako filtr włączeniowy lub proste sterowanie programowe. [-01] = Wejście cyfrowe 1 [-02] = Wejście cyfrowe 2 [-03] = Wejście cyfrowe 3 [-04] = Wejście cyfrowe 4			Wartości dodatnie = opóźnienie włączenia Wartości ujemne = opóźnienie wyłączenia

P480	[-01] Funk. Bus IO In Bits ... [-12] (Funkcja Bus I/O In Bits)			
0 ... 80 {[-01] = 01} {[-02] = 02} {[-03] = 05} {[-04] = 12} {[-05...-12] = 00}	<p>Bus I/O In Bits odpowiadają wejściom cyfrowym. Mogą mieć przypisane te same funkcje (P420).</p> <p>Funkcji I/O Bits można używać w urządzeniach z wbudowanym interfejsem AS-i (bit 0 ... 3) lub w połączeniu z rozszerzeniami WE/WY (SK xU4-IOE) (bit 4 ... 7 i bit 0 ... 3). <i>W urządzeniach AS-i priorytet ma AS-i. W tym przypadku nie można używać funkcji BUS IO BITS 1 ... 4 2. rozszerzenia WE/WY.</i></p> <p>[-01] = Bus / AS-i Dig In1 (Bus IO In Bit 0 + AS-i 1 lub DI 1 drugiego SK xU4-IOE (DigIn 09)) [-02] = Bus / AS-i Dig In2 (Bus IO In Bit 1 + AS-i 2 lub DI 2 drugiego SK xU4-IOE (DigIn 10)) [-03] = Bus / AS-i Dig In3 (Bus IO In Bit 2 + AS-i 3 lub DI 3 drugiego SK xU4-IOE (DigIn 11)) [-04] = Bus / AS-i Dig In4 (Bus IO In Bit 3 + AS-i 4 lub DI 4 drugiego SK xU4-IOE (DigIn 12)) [-05] = Bus / IOE Dig In1 (Bus IO In Bit 4 + DI 1 pierwszego SK xU4-IOE (DigIn 05)) [-06] = Bus / IOE Dig In2 (Bus IO In Bit 5 + DI 2 pierwszego SK xU4-IOE (DigIn 06)) [-07] = Bus / IOE Dig In3 (Bus IO In Bit 6 + DI 3 pierwszego SK xU4-IOE (DigIn 07)) [-08] = Bus / IOE Dig In4 (Bus IO In Bit 7 + DI 4 pierwszego SK xU4-IOE (DigIn 08)) [-09] = Znacznik 1 ¹⁾ [-10] = Znacznik 2 ¹⁾ [-11] = Bit 8 BUS słowo sterujące [-12] = Bit 9 BUS słowo sterujące</p> <p>Dostępne funkcje Bus In Bits są podane w tabeli funkcji wejść cyfrowych w parametrze (P420). Funkcje {14} „Zdalne sterowanie” i {29} „Aktywacja panelu Sollwertbox” nie są możliwe.</p>			

1) Funkcja znacznika jest dostępna tylko w przypadku sterowania za pomocą zacisków sterujących.

P481	[-01] Funk. Bus IO Out Bits ... [-10] (Funkcja Bus I/O Out Bits)			
0 ... 40 {[-01] = 18} {[-02] = 08} {[-03] = 30} {[-04] = 31} {[-05...-10] = 00}	<p>Bus I/O Out Bits odpowiadają wielofunkcyjnym wyjściom przekaźnikowym. Mogą mieć przypisane te same funkcje (P434).</p> <p>Funkcji I/O Bits można używać w urządzeniach z wbudowanym interfejsem AS-i (bit 0 ... 3) lub w połączeniu z rozszerzeniami WE/WY (SK xU4-IOE) (bit 4 ... 5 i znacznik 1 ... 2).</p> <p>[-01] = Bus / AS-i Dig Out1 (Bus IO Out Bit 0 + AS-i 1) [-02] = Bus / AS-i Dig Out2 (Bus IO Out Bit 1 + AS-i 2) [-03] = Bus / AS-i Dig Out3 (Bus IO Out Bit 2 + AS-i 3) [-04] = Bus / AS-i Dig Out4 (Bus IO Out Bit 3 + AS-i 4) [-05] = Bus / IOE Dig Out1 (Bus IO Out Bit 4 + DO 1 pierwszego SK xU4-IOE (DigOut 02)) [-06] = Bus / IOE Dig Out2 (Bus IO Out Bit 5 + DO 2 pierwszego SK xU4-IOE (DigOut 03)) [-07] = Bus / 2nd IOE Dig Out1 (znacznik 1 ¹⁾ + DO 1 drugiego SK xU4-IOE (DigOut 04)) [-08] = Bus / 2nd IOE Dig Out2 (znacznik 2 ¹⁾ + DO 2 drugiego SK xU4-IOE (DigOut 05)) [-09] = Bit 10 BUS słowo stanu [-10] = Bit 13 BUS słowo stanu</p> <p>Dostępne funkcje Bus Out Bits są podane w tabeli funkcji wyjść cyfrowych (P434).</p>			

1) Funkcja znacznika jest dostępna tylko w przypadku sterowania za pomocą zacisków sterujących.

P480 ... P481 Stosowanie znaczników

Za pomocą obu znaczników można definiować proste, logiczne sekwencje funkcji.

W tym celu w parametrze (P481) w podgrupach [-07] – „Znacznik 1” lub [-08] – „Znacznik 2” są zdefiniowane inicjatory funkcji (np. ostrzeżenie o przekroczeniu temperatury silnika PTC).

W parametrze (P480) w podgrupach [-09] lub [-10] ponownie jest przyporządkowana funkcja, którą ma wykonać przetwornica częstotliwości, gdy inicjator jest aktywny – tzn. jest tutaj określona reakcja przetwornicy częstotliwości.

Przykład:

Jeżeli w danej aplikacji temperatura silnika osiągnie zakres nadmiernej temperatury („Przekroczenie temperatury silnika PTC”), przetwornica częstotliwości natychmiast zredukuje aktualną prędkość obrotową do określonej wartości (np. przez aktywną stałą częstotliwość). Powinno to nastąpić przez „Wyłączenie wejścia analogowego 1”, za pomocą którego w tym przykładzie jest ustawiona wartość zadana.

Dzięki temu można uzyskać zmniejszenie obciążenia silnika i stabilizację temperatury lub redukcję prędkości obrotowej napędu do zdefiniowanej wielkości przed wyłączeniem spowodowanym usterką.

Krok	Opis	Funkcja
1	Określić inicjator Ustawić znacznik 1 na funkcję „Ostrzeżenie o przekroczeniu temperatury silnika”	P481 [-07] → Funkcja „12”
2	Określić reakcję Ustawić znacznik 1 na funkcję „Wartość zadana 1 wł./wyl.”	P480 [-09] → Funkcja „19”

Zależnie od wybranych funkcji w (P481) może być konieczne odwrócenie funkcji przez modyfikację skalowania (P482).

P482 [-01] Skalowanie Bus IO Out Bits ... [-10]	Skalowanie Bus IO Out Bits (Skalowanie Bus I/O Out Bits)		S	
-400 ... 400% {wszystko 100}	Dopasowanie wartości granicznych Bus Out Bits. Wartości ujemne oznaczają odwrócenie funkcji wyjścia. Po osiągnięciu wartości granicznej i przy dodatnich wartościach nastawczych wyjście podaje sygnał wysoki, a przy ujemnych wartościach nastawczych - sygnał niski. [-01] = Bus / AS-i Dig Out1 (Bus IO Out Bit 0 + AS-i 1) [-02] = Bus / AS-i Dig Out2 (Bus IO Out Bit 1 + AS-i 2) [-03] = Bus / AS-i Dig Out3 (Bus IO Out Bit 2 + AS-i 3) [-04] = Bus / AS-i Dig Out4 (Bus IO Out Bit 3 + AS-i 4) [-05] = Bus / IOE Dig Out1 (Bus IO Out Bit 4 + DO 1 pierwszego SK xU4-IOE (DigOut 02)) [-06] = Bus / IOE Dig Out2 (Bus IO Out Bit 5 + DO 2 pierwszego SK xU4-IOE (DigOut 03)) [-07] = Bus / 2nd IOE Dig Out1 (znacznik 1 + DO 1 drugiego SK xU4-IOE (DigOut 04)) [-08] = Bus / 2nd IOE Dig Out2 (znacznik 2 + DO 2 drugiego SK xU4-IOE (DigOut 05)) [-09] = Bit 10 BUS słowo stanu [-10] = Bit 13 BUS słowo stanu			
P483 [-01] Hist. Bus IO Out Bits ... [-10]	Hist. Bus IO Out Bits (Histereza Bus I/O Out Bits)		S	
1 ... 100% {wszystko 10}	Różnica między punktem włączenia i wyłączenia w celu uniknięcia oscylacji sygnału wyjściowego. [-01] = Bus / AS-i Dig Out1 (Bus IO Out Bit 0 + AS-i 1) [-02] = Bus / AS-i Dig Out2 (Bus IO Out Bit 1 + AS-i 2) [-03] = Bus / AS-i Dig Out3 (Bus IO Out Bit 2 + AS-i 3) [-04] = Bus / AS-i Dig Out4 (Bus IO Out Bit 3 + AS-i 4) [-05] = Bus / IOE Dig Out1 (Bus IO Out Bit 4 + DO 1 pierwszego SK xU4-IOE (DigOut 02)) [-06] = Bus / IOE Dig Out2 (Bus IO Out Bit 5 + DO 2 pierwszego SK xU4-IOE (DigOut 03)) [-07] = Bus / 2nd IOE Dig Out1 (znacznik 1 + DO 1 drugiego SK xU4-IOE (DigOut 04)) [-08] = Bus / 2nd IOE Dig Out2 (znacznik 2 + DO 2 drugiego SK xU4-IOE (DigOut 05)) [-09] = Bit 10 BUS słowo stanu [-10] = Bit 13 BUS słowo stanu			
UWAGA: Informacje szczegółowe dotyczące wykorzystania systemów magistrali znajdują się w dodatkowej instrukcji dotyczącej urządzeń magistralowych.				

5.2.6 Parametry dodatkowe

Parametr {Ustawienie fabryczne}	Nastawa / Opis / Uwagi	Tryb systemowy	Zestaw parametrów																										
P501	[-01] Nazwa przetwornicy ... [-20] (Nazwa przetwornicy)																												
A...Z (znak) {0}	Wprowadzenie oznaczenia (nazwy) urządzenia (maks. 20 znaków). Pozwala to na jednoznaczne zidentyfikowanie przetwornicy częstotliwości w oprogramowaniu NordCon i w sieci.																												
P502	[-01] Wartość funkcji wiodącej ... [-03] (Wartość funkcji wiodącej)	S	P																										
0 ... 57 {wszystko 0}	<p>Wybór do 3 wartości głównych urządzenia głównego dla wyprowadzenia do systemu magistralowego (patrz P503). Przyporządkowanie wartości głównych odbywa się w urządzeniu podrzędnym przez (P546). Definicja częstotliwości: (📖 punkt 8.10 "Definicja przetwarzania wartości zadanych i rzeczywistych (częstotliwości)")</p> <p>[-01] = Wartość główna 1 [-02] = Wartość główna 2 [-03] = Wartość główna 3</p> <p>Wybór możliwych nastaw wartości głównych:</p> <table border="0"> <tr> <td>0 = Wył.</td> <td>17 = Wartość wejścia analogowego 1 SK2x0E: Wejście analogowe 1 (P400[-01]), SK2x5E: AIN1 pierwszego rozszerzenia WE/WY SK xU4-IOE (P400 [-03]))</td> </tr> <tr> <td>1 = Częstotliwość bieżąca</td> <td>18 = Wartość wejścia analogowego 2 SK2x0E: Wejście analogowe 2 (P400[-02]), SK2x5E: AIN2 pierwszego rozszerzenia WE/WY SK xU4-IOE (P400 [-04]))</td> </tr> <tr> <td>2 = Prędkość bieżąca</td> <td>19 = Częst. zad. wartości głównej, „Częstotliwość zadana wartości głównej”</td> </tr> <tr> <td>3 = Prąd</td> <td>20 = Częst. zad. z uwzg. rampy wart.gł., „Częstotliwość zadana z uwzględnieniem rampy wartości głównej”</td> </tr> <tr> <td>4 = Prąd momentu</td> <td>21 = Częst. bieżąca bez pośl. wart.gł. „Częstotliwość rzeczywista bez poślizgu wartości głównej”</td> </tr> <tr> <td>5 = Stan WE/WY cyfr.</td> <td>22 = Prędkość enkodera</td> </tr> <tr> <td>6 = ... 7 zarezerwowane, Posicon (BU0210)</td> <td>23 = Częst. bieżąca z poślizgiem (od wersji oprogram. V1.3) „Częstotliwość rzeczywista z poślizgiem”</td> </tr> <tr> <td>8 = Częstotliwość zadana</td> <td>24 = Wart.gł. częst. bież. z poślizg. (od wersji oprogram. V1.3) „Wartość główna, częstotliwość rzeczywista z poślizgiem”</td> </tr> <tr> <td>9 = Numer błędu</td> <td>53 = Wartość bieżąca 1 PLC</td> </tr> <tr> <td>10 = ... 11 zarezerwowane, Posicon (BU0210)</td> <td>54 = Wartość bieżąca 2 PLC</td> </tr> <tr> <td>12 = Bus IO Out Bits 0-7</td> <td>55 = Wartość bieżąca 3 PLC</td> </tr> <tr> <td>13 = ... 16 zarezerwowane, Posicon (BU0210)</td> <td>56 = Wartość bieżąca 4 PLC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>57 = Wartość bieżąca 5 PLC</td> </tr> </table>	0 = Wył.	17 = Wartość wejścia analogowego 1 SK2x0E: Wejście analogowe 1 (P400[-01]), SK2x5E: AIN1 pierwszego rozszerzenia WE/WY SK xU4-IOE (P400 [-03]))	1 = Częstotliwość bieżąca	18 = Wartość wejścia analogowego 2 SK2x0E: Wejście analogowe 2 (P400[-02]), SK2x5E: AIN2 pierwszego rozszerzenia WE/WY SK xU4-IOE (P400 [-04]))	2 = Prędkość bieżąca	19 = Częst. zad. wartości głównej, „Częstotliwość zadana wartości głównej”	3 = Prąd	20 = Częst. zad. z uwzg. rampy wart.gł., „Częstotliwość zadana z uwzględnieniem rampy wartości głównej”	4 = Prąd momentu	21 = Częst. bieżąca bez pośl. wart.gł. „Częstotliwość rzeczywista bez poślizgu wartości głównej”	5 = Stan WE/WY cyfr.	22 = Prędkość enkodera	6 = ... 7 zarezerwowane, Posicon (BU0210)	23 = Częst. bieżąca z poślizgiem (od wersji oprogram. V1.3) „Częstotliwość rzeczywista z poślizgiem”	8 = Częstotliwość zadana	24 = Wart.gł. częst. bież. z poślizg. (od wersji oprogram. V1.3) „Wartość główna, częstotliwość rzeczywista z poślizgiem”	9 = Numer błędu	53 = Wartość bieżąca 1 PLC	10 = ... 11 zarezerwowane, Posicon (BU0210)	54 = Wartość bieżąca 2 PLC	12 = Bus IO Out Bits 0-7	55 = Wartość bieżąca 3 PLC	13 = ... 16 zarezerwowane, Posicon (BU0210)	56 = Wartość bieżąca 4 PLC		57 = Wartość bieżąca 5 PLC		
0 = Wył.	17 = Wartość wejścia analogowego 1 SK2x0E: Wejście analogowe 1 (P400[-01]), SK2x5E: AIN1 pierwszego rozszerzenia WE/WY SK xU4-IOE (P400 [-03]))																												
1 = Częstotliwość bieżąca	18 = Wartość wejścia analogowego 2 SK2x0E: Wejście analogowe 2 (P400[-02]), SK2x5E: AIN2 pierwszego rozszerzenia WE/WY SK xU4-IOE (P400 [-04]))																												
2 = Prędkość bieżąca	19 = Częst. zad. wartości głównej, „Częstotliwość zadana wartości głównej”																												
3 = Prąd	20 = Częst. zad. z uwzg. rampy wart.gł., „Częstotliwość zadana z uwzględnieniem rampy wartości głównej”																												
4 = Prąd momentu	21 = Częst. bieżąca bez pośl. wart.gł. „Częstotliwość rzeczywista bez poślizgu wartości głównej”																												
5 = Stan WE/WY cyfr.	22 = Prędkość enkodera																												
6 = ... 7 zarezerwowane, Posicon (BU0210)	23 = Częst. bieżąca z poślizgiem (od wersji oprogram. V1.3) „Częstotliwość rzeczywista z poślizgiem”																												
8 = Częstotliwość zadana	24 = Wart.gł. częst. bież. z poślizg. (od wersji oprogram. V1.3) „Wartość główna, częstotliwość rzeczywista z poślizgiem”																												
9 = Numer błędu	53 = Wartość bieżąca 1 PLC																												
10 = ... 11 zarezerwowane, Posicon (BU0210)	54 = Wartość bieżąca 2 PLC																												
12 = Bus IO Out Bits 0-7	55 = Wartość bieżąca 3 PLC																												
13 = ... 16 zarezerwowane, Posicon (BU0210)	56 = Wartość bieżąca 4 PLC																												
	57 = Wartość bieżąca 5 PLC																												
UWAGA:	Informacje szczegółowe dotyczące przetwarzania wartości zadanych i rzeczywistych: (📖 pu "Skalowanie wartości zadanych/rzeczywistych")																												

P503	Wyjście funkcji sterującej (Wyjście funkcji sterującej)		S	
0 ... 3 {0}	<p>W zastosowaniach typu master – slave parametr ten określa, do którego systemu magistralowego master ma wyprowadzić słowo sterujące i wartości główne (P502) dla slave. Natomiast w slave parametry (P509), (P510), (P546) definiują, z którego źródła urządzenie to ma otrzymać słowo sterujące i wartości główne master i jak one mają zostać przetworzone przez slave.</p> <p>Określenie trybów komunikacji na magistrali systemowej dla panelu ParameterBox i NORDCON.</p> <p>0 = Wył. Brak słowa sterującego i wyjścia wartości głównej. Gdy żaden moduł opcjonalny BUS (np. SK xU4-IOE) nie jest podłączony do magistrali systemowej, widoczne jest tylko urządzenie bezpośrednio podłączone do panelu ParameterBox / NORDCON.</p> <p>1 = CANopen (magistrala systemowa) Słowo sterujące i wartości główne są przesyłane do magistrali systemowej Gdy żaden moduł opcjonalny BUS (np. SK xU4-IOE) nie jest podłączony do magistrali systemowej, widoczne jest tylko urządzenie bezpośrednio podłączone do panelu ParameterBox / NORDCON.</p>			<p>2 = Magistrala systemowa aktywna Brak słowa sterującego i wyjścia wartości głównej. Wszystkie przetwornice częstotliwości podłączone do magistrali systemowej są widoczne na panelu ParameterBox / NORDCON, również wtedy, gdy nie jest podłączony żaden moduł opcjonalny BUS. Warunek: wszystkie przetwornice częstotliwości muszą być ustawione na ten tryb</p> <p>3 = CANopen + magistrala systemowa aktywna Słowo sterujące i wartości główne są przesyłane do magistrali systemowej Wszystkie przetwornice częstotliwości podłączone do magistrali systemowej są widoczne na panelu ParameterBox / NORDCON, również wtedy, gdy nie jest podłączony żaden moduł opcjonalny BUS. Warunek: wszystkie inne przetwornice częstotliwości należy ustawić na tryb {2} „Magistrala systemowa aktywna”.</p>
P504	Częstotliwość impulsowania (Częstotliwość impulsowania)		S	
3,0 ... 16.1 kHz {6.0}	<p>Za pomocą tego parametru można zmienić wewnętrzną częstotliwość impulsowania dla sterowania modułem mocy. Duża wartość nastawcza prowadzi do redukcji hałasów silnika, ale również do zwiększenia emisji EMC i zmniejszenia momentu silnika.</p> <p>UWAGA: Najlepszy możliwy poziom ochrony przeciwzakłócenieniowej dla urządzenia jest zagwarantowany w przypadku stosowania wartości standardowej i przy uwzględnieniu zaleceń dotyczących okablowania.</p> <p>UWAGA: Zwiększenie częstotliwości impulsowania prowadzi do zmniejszenia prądu wyjściowego w zależności od czasu (charakterystyka I^2t). Po osiągnięciu temperaturowej wartości granicznej (C001) częstotliwość impulsowania zmniejsza się krokowo do wartości standardowej. Gdy temperatura przetwornicy wystarczająco spadnie, częstotliwość impulsowania zwiększa się do pierwotnej wartości.</p> <p>UWAGA: <i>Ustawienie 16.1:</i> Za pomocą tego ustawienia można automatycznie dopasować częstotliwość impulsowania. Przetwornica częstotliwości określa w sposób ciągły i z uwzględnieniem różnych czynników, jak np. temperatura radiatora lub ostrzeżenie o przekroczeniu wartości prądu, największą możliwą częstotliwość impulsowania.</p>			

P505	Abs. częstotliwość minimalna (Absolutna częstotliwość minimalna)		S	P
0,0 ... 10,0 Hz {2,0}	<p>Jest to wartość częstotliwości, poniżej której przetwornica częstotliwości nie może zejść. Jeżeli wartość zadana jest mniejsza od abs. częstotliwości minimalnej, przetwornica częstotliwości wyłącza się lub przełącza na 0,0 Hz.</p> <p>Przy absolutnej częstotliwości minimalnej jest realizowane sterowanie hamulcem (P434) i opóźnienie wartości zadanej (P107). Jeżeli wybrano nastawę „Zero”, przekaźnik hamulca nie przełącza się podczas nawrotu.</p> <p>W przypadku sterowania mechanizmów podnoszenia bez sprzężenia zwrotnego sygnału prędkości obrotowej należy ustawić tę wartość co najmniej na 2 Hz. Od 2 Hz funkcjonuje regulacja prądu przetwornicy częstotliwości i podłączony silnik może wytworzyć wystarczający moment obrotowy.</p> <p>UWAGA: Częstotliwości wyjściowe < 4,5 Hz prowadzą do ograniczenia prądu (rozdział 8.4.3).</p>			
P506	Autom. potwierdzenie błędu (Automatyczne potwierdzenie błędu)		S	
0 ... 7 {0}	<p>Oprócz ręcznego potwierdzania błędów możliwe jest także włączenie opcji potwierdzania automatycznego.</p> <p>0 = Bez automatycznego potwierdzania zakłóceń</p> <p>1 ... 5 = Liczba dopuszczalnych automatycznych potwierdzeń zakłóceń w jednym cyklu włączania zasilania. Po wyłączeniu i włączeniu zasilania ponownie dostępna jest pełna liczba automatycznych potwierdzeń.</p> <p>6 = Zawsze, komunikat o zakłóceniu jest potwierdzany automatycznie, gdy przyczyna błędu już nie występuje.</p> <p>7 = Wyłączenie przez aktywację, potwierdzenie jest możliwe tylko za pomocą przycisku OK / Enter lub wyłączenia zasilania. Potwierdzenie nie następuje w wyniku usunięcia aktywacji!</p> <p>UWAGA: Jeżeli parametr (P428) został ustawiony na „Zał.”, nie można ustawić parametru (P506) „Automatyczne potwierdzenie błędów” na opcję 6 „Zawsze”, ponieważ może wystąpić zagrożenie urządzenia / systemu przez możliwość ciągłego włączania w przypadku aktywnego błędu (np. zwarcie doziemne / zwarcie).</p>			

P509	Źródło słowa sterującego (Źródło słowa sterującego)		S	
0 ... 4 {0}	Wybór interfejsu, przez który można sterować przetwornicą częstotliwości. 0 = Zaciski ster. lub klaw. , „Zaciski sterujące lub klawiatura” ** z panelem SimpleBox (gdy P510=0), z panelem ParameterBox lub przez BUS I/O Bits. 1 = Tylko zaciski sterujące * , sterowanie przetwornicą częstotliwości jest możliwe wyłącznie za pomocą wejść cyfrowych i analogowych lub przez BUS I/O Bits. 2 = USS * , sygnały sterujące (uruchomienie, kierunek obrotu, ...) są przekazywane przez interfejs RS485, wartość zadana przez wejście analogowe lub stałe częstotliwości. 3 = Magistrala systemowa * , ustawienie dla sterowania przez urządzenie główne za pomocą złącza magistralowego 4 = Magistrala systemowa Broadcast * , ustawienie dla sterowania przez napęd urządzenia głównego w trybie urządzenie główne / urządzenie podrzędne (np. w zastosowaniach w zakresie pracy synchroniczne) *) Klawiatura (SimpleBox, ParameterBox) jest zablokowana, parametryzacja jest nadal możliwa. **) Jeżeli podczas sterowania z klawiatury komunikacja zostanie zakłócona (opóźnienie 0,5 s), przetwornica częstotliwości zablokuje się bez komunikatu o błędzie.			

UWAGA: Informacje szczegółowe na temat opcjonalnych systemów magistralowych znajdują się w odpowiednich dodatkowych instrukcjach dotyczących magistrali.

- www.nord.com -

Alternatywnie do ustawiania parametrów można również dokonać przełączenia za pomocą przełącznika DIP S1:3 do **magistrali systemowej**.

P510	[-01] Źródło wartości zadanych [-02] (Źródło wartości zadanych)		S	
0 ... 4 { [-01] = 0 } { [-02] = 0 }	Wybór parametryzowanego źródła wartości zadanych: [-01] = Źródło głównej wartości zadanej [-02] = Źródło pomocniczej wartości zadanej Wybór interfejsu, za pomocą którego przetwornica częstotliwości otrzymuje wartość zadaną. 0 = Auto: Źródło wartości zadanej jest określone automatycznie na podstawie ustawienia parametru P509. 1 = Tylko zaciski sterujące , wejścia cyfrowe i analogowe sterują częstotliwością, włączając stałe częstotliwości		2 = USS , patrz P509 3 = Magistrala systemowa , patrz P509 4 = Magistrala systemowa Broadcast , patrz P509	

P511	Szybkość transmisji USS (Szybkość transmisji USS)		S	
0 ... 3 {3}	Ustawienie szybkości transmisji danych (szybkości przesyłania) przez interfejs RS485. Wszystkie urządzenia magistrali muszą pracować z taką samą nastawą szybkości transmisji. 0 = 4800 bd 1 = 9600 bd	2 = 19200 bd 3 = 38400 bd		

P512	Adres USS												
	<i>(Adres USS)</i>												
0 ... 30 {0}	Ustawienie adresu magistrali przetwornicy częstotliwości dla komunikacji USS.												
P513	Czas przerwy w transmisji telegramu		S										
	<i>(Czas przerwy w transmisji telegramu)</i>												
-0,1 / 0,0 / 0,1 ... 100,0 s {0,0}	<p>Jeżeli przetwornica częstotliwości jest bezpośrednio sterowana za pomocą protokołu CAN lub przez RS485, drogę komunikacji można monitorować za pomocą parametru (P513). Po odebraniu prawidłowego telegramu następny powinien nadejść w ustalonym okresie czasu. W przeciwnym razie przetwornica częstotliwości zasygnalizuje zakłócenie i dokona wyłączenia z komunikatem o błędzie E010 >Bus Time Out<.</p> <p>Przetwornica monitoruje komunikację przez magistralę systemową za pomocą parametru (P120). Dlatego zwykle należy pozostawić ustawienia fabryczne {0,0} parametru (P513). Parametr (P513) należy ustawić na {-0,1} jedynie wtedy, gdy błędy wykryte przez moduł opcjonalny (np. błąd komunikacji na poziomie magistrali polowej) nie powinny prowadzić do wyłączenia napędu.</p> <p>0.0 = Wyl.: Monitorowanie jest wyłączone.</p> <p>-0.1 = Bez błędu: Nawet gdy moduł magistrali wykryje błąd, nie prowadzi to do wyłączenia przetwornicy częstotliwości.</p> <p>0.1 ... = Zał.: Monitorowanie jest włączone.</p> <p>UWAGA: Kanały danych procesowych dla USS, CAN/CANopen i CANopen Broadcast są monitorowane niezależnie od siebie. Decyzja dotycząca monitorowanego kanału jest podejmowana na podstawie ustawienia w parametrach P509 lub P510.</p> <p>Dzięki temu możliwa jest np. rejestracja przerwania komunikacji CAN Broadcast, chociaż przetwornica częstotliwości ciągle komunikuje się przez CAN z urządzeniem głównym.</p>												
P514	Szybkość transmisji CAN		S										
	<i>(Szybkość transmisji CAN)</i>												
0 ... 7 {5}	<p>Ustawienie szybkości transmisji (szybkości przesyłania) przez interfejs magistrali systemowej. Wszystkie urządzenia magistrali muszą pracować z taką samą nastawą szybkości transmisji.</p> <p>Uwaga: Moduły opcjonalne (SK xU4-...) działają wyłącznie z szybkością transmisji 250 kbd. Dlatego na przetwornicy częstotliwości należy zachować ustawienia fabryczne (250 kbd).</p> <table data-bbox="464 1395 1465 1525"> <tr> <td>0 = 10 kbd</td> <td>3 = 100 kbd</td> <td>6 = 500 kbd</td> </tr> <tr> <td>1 = 20 kbd</td> <td>4 = 125 kbd</td> <td>7 = 1 Mbd * (tylko do celów testowych)</td> </tr> <tr> <td>2 = 50 kbd</td> <td>5 = 250 kbd</td> <td></td> </tr> </table>				0 = 10 kbd	3 = 100 kbd	6 = 500 kbd	1 = 20 kbd	4 = 125 kbd	7 = 1 Mbd * (tylko do celów testowych)	2 = 50 kbd	5 = 250 kbd	
0 = 10 kbd	3 = 100 kbd	6 = 500 kbd											
1 = 20 kbd	4 = 125 kbd	7 = 1 Mbd * (tylko do celów testowych)											
2 = 50 kbd	5 = 250 kbd												
	*) niezawodna praca nie jest gwarantowana												

P515	[-01] Adres CAN ... [-03] (Adres CAN (magistrala systemowa))		S	
0 ... 255 _{dec} {wszystko 32 _{dec} } lub {wszystko 20 _{hex} }	Ustawienie adresu magistrali systemowej. [-01] = Adres urządzenia slave , adres odbiorczy dla magistrali systemowej [-02] = Adres urządzenia slave Broadcast , adres odbiorczy dla magistrali systemowej (urządzenie podrzędne) [-03] = Adres urządzenia master , „Adres urządzenia master Broadcast”, adres nadawczy dla magistrali systemowej (urządzenie master)			
UWAGA: Aby połączyć ze sobą za pomocą magistrali systemowej maks. cztery przetwornice FI, należy ustawić adresy w sposób następujący → FI1 = 32, FI2 = 34, FI3 = 36, FI4 = 38.				
Adresy magistrali systemowej należy ustawić za pomocą przełącznika (rozdział 4.3.2.2).				
P516	Przeskok częstotliwości 1 (Przeskok częstotliwości 1)		S	P
0,0 ... 400,0 Hz {0,0}	Częstotliwość wyjściowa jest maskowana wokół ustawionej częstotliwości (P517). Częstotliwość wyjściowa bardzo szybko „przechodzi” przez ten obszar z ustawioną rampą hamowania i rozruchu, nie może on długotrwale utrzymywać się na wyjściu. Nie można ustawiać częstotliwości poniżej absolutnej częstotliwości minimalnej. 0,0 = Przeskok częstotliwości nieaktywny			
P517	Obszar przeskoku 1 (Obszar przeskoku 1)		S	P
0,0 ... 50,0 Hz {2,0}	Obszar przeskoku dla >Przeskoku częstotliwości 1< P516. Wartość częstotliwości jest dodawana lub odejmowana od częstotliwości maskowania. Obszar przeskoku 1: P516 - P517 ... P516 + P517			
P518	Przeskok częstotliwości 2 (Przeskok częstotliwości 2)		S	P
0,0 ... 400,0 Hz {0,0}	Częstotliwość wyjściowa jest maskowana wokół ustawionej częstotliwości (P519). Częstotliwość wyjściowa bardzo szybko „przechodzi” przez ten obszar z ustawioną rampą hamowania i rozruchu, nie może on długotrwale utrzymywać się na wyjściu. Nie można ustawiać częstotliwości poniżej absolutnej częstotliwości minimalnej. 0,0 = Przeskok częstotliwości nieaktywny			
P519	Obszar przeskoku 2 (Obszar przeskoku 2)		S	P
0,0 ... 50,0 Hz {2,0}	Obszar przeskoku dla >Przeskoku częstotliwości 2< P518. Wartość częstotliwości jest dodawana lub odejmowana od częstotliwości maskowania. Obszar przeskoku 2: P518 - P519 ... P518 + P519			

P520	Lotny start (Lotny start)		S	P
-------------	-------------------------------------	--	----------	----------

 0 ... 4
{0}

Funkcja ta jest potrzebna do podłączenia przetwornicy częstotliwości do już obracającego się silnika, np. w napędach wentylatorów. Częstotliwości silnika >100 Hz są uwzględniane tylko w trybie regulowanej prędkości obrotowej (tryb serwo P300 = AN).

0 = Wyłączenie, funkcja nieaktywna.

1 = Oba kierunki, przetwornica częstotliwości sprawdza prędkość obrotową w obu kierunkach obrotu.

2 = Wybrany kierunek, sprawdza tylko kierunek wartości zadanej.

3 = Oba kierunki po awarii, jak {1}, ale tylko po awarii zasilania i zakłóceniu

4 = Kierunek wart. zad. po awarii, jak {2}, ale tylko po awarii zasilania i zakłóceniu

UWAGA: Na skutek ograniczeń fizycznych funkcja działa wyłącznie powyżej 1/10 częstotliwości znamionowej silnika (P201), ale nie niżej niż 10 Hz.

	Przykład 1	Przykład 2
(P201)	50 Hz	200 Hz
$f=1/10*(P201)$	f=5 Hz	f=20 Hz
Porównanie f z f_{min} przy: $f_{min}=10$ Hz	5 Hz < 10 Hz	20 Hz > 10 Hz
Wynik f_{lotny}	Funkcja działa od $f_{lotny}=10$ Hz.	Funkcja działa od $f_{lotny}=20$ Hz.

UWAGA: PMSM: Funkcja lotnego startu automatycznie określa kierunek obrotu. Dzięki temu przy ustawieniu funkcji 2 urządzenie zachowuje się identycznie jak przy funkcji 1. Przy ustawieniu funkcji 4 urządzenie zachowuje się identycznie jak przy funkcji 3.

W trybie CFC pętla zam. lotny start może być wykonany tylko wtedy, gdy znane jest położenie wirnika w stosunku do enkodera przyrostowego. Dlatego silnik nie powinien się najpierw obracać przy pierwszym włączeniu po włączeniu zasilania urządzenia.

P521	Czułość lotn. startu (Czułość lotnego startu)		S	P
-------------	---	--	----------	----------

 0,02... 2,50 Hz
{0,05}

Za pomocą tego parametru można zmienić wielkość kroku podczas wyszukiwania lotnego startu. Zbyt duże wartości powodują zmniejszenie dokładności i powodują wyłączenie przetwornicy częstotliwości z komunikatem o przekroczeniu wartości prądu. W przypadku zbyt małych wartości czas wyszukiwania znacznie się wydłuża.

P522	Offset lotnego startu (Offset lotnego startu)		S	P
-------------	---	--	----------	----------

 -10,0 ... 10,0 Hz
{0,0}

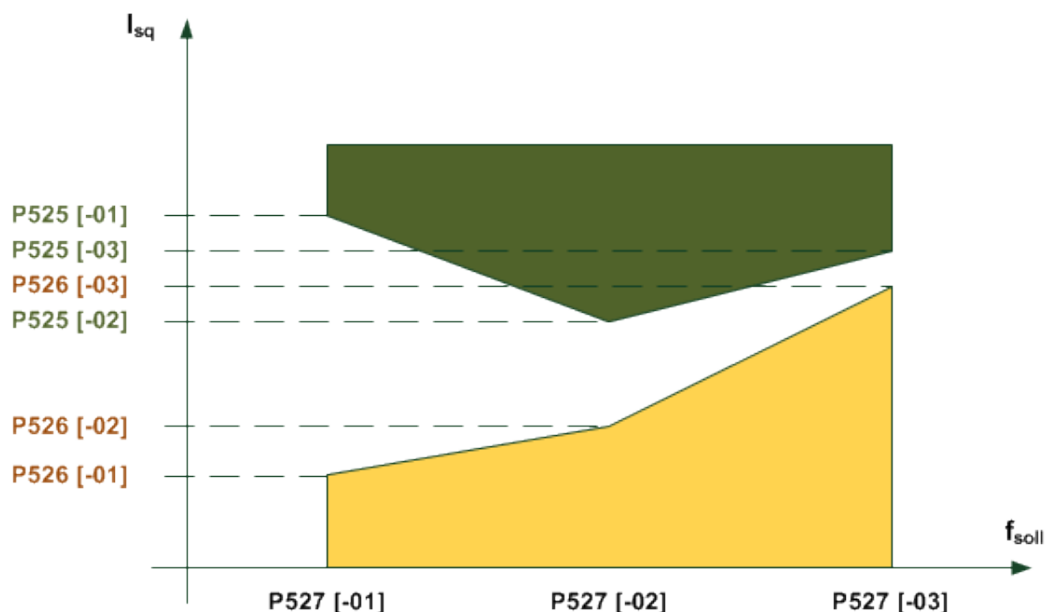
Wartość częstotliwości, którą można dodać do wyszukanej częstotliwości, aby np. przejść w stan pracy silnikowej i w ten sposób uniknąć przejścia w stan pracy generatorowej i zakres pracy czopera hamowania.

P523		Ustawienie fabryczne (Ustawienie fabryczne)			
0 ... 3 {0}		<p>Po dokonaniu wyboru odpowiedniej wartości i potwierdzeniu za pomocą przycisku Enter następuje powrót wybranego obszaru parametrów do ustawień fabrycznych. Po dokonaniu tego ustawienia wartość parametru automatycznie powraca do wartości 0.</p> <p>0 = Bez zmian: Parametry pozostają bez zmian</p> <p>1 = Ładowanie ustawień fabrycznych: Powrót wszystkich parametrów przetwornicy częstotliwości do ustawień fabrycznych. Wszystkie pierwotnie sparаметryzowane dane zostaną utracone.</p> <p>2 = Ustawienia fabryczne z wyłączeniem magistrali: Powrót do ustawień fabrycznych wszystkich parametrów przetwornicy częstotliwości <u>oprócz</u> parametrów magistrali.</p> <p>3 = Ustaw. fabr. z wyłączeniem param. silnika: Powrót do ustawień fabrycznych wszystkich parametrów przetwornicy częstotliwości <u>oprócz</u> parametrów silnika (P2xx).</p> <p>Uwaga: Jeżeli włożona jest zewnętrzna pamięć EEPROM („moduł pamięci”), to polecenia („Ustawienia fabryczne ...”) wpływają tylko na nią. W przypadku braku „modułu pamięci” polecenie („Ustawienia fabryczne ...”) oddziałuje na wewnętrzną pamięć EEPROM.</p>			
P525	[-01] ... [-03]	Monitorowanie maks. obciążenia (Monitorowanie maksymalnego obciążenia)		S	P
1 ... 400% / 401 {wszystko 401}		<p>Wybór do 3 wartości pomocniczych:</p> <p>[-01] = Wartość pomocnicza 1 [-02] = Wartość pomocnicza 2 [-03] = Wartość pomocnicza 3</p> <p>Wartość maksymalna momentu obrotowego pod obciążeniem.</p> <p>Ustawienie górnej wartości granicznej monitorowania obciążenia. Można określić do 3 wartości. Znaki liczb nie są uwzględniane, przetwarzane są tylko wartości (moment silnikowy / generatorowy, obroty w prawo / obroty w lewo). Podgrupy [-01], [-02] i [-03] parametrów (P525) ... (P527) lub dokonane w nich wpisy zawsze tworzą całość.</p> <p>401 = WYŁ. Oznacza wyłączenie funkcji, brak monitorowania. Jest to równocześnie podstawowe ustawienie przetwornicy częstotliwości.</p>			
P526	[-01] ... [-03]	Monitorowanie min. obciążenia (Monitorowanie minimalnego obciążenia)		S	P
0 ... 400% {wszystko 0}		<p>Wybór do 3 wartości pomocniczych:</p> <p>[-01] = Wartość pomocnicza 1 [-02] = Wartość pomocnicza 2 [-03] = Wartość pomocnicza 3</p> <p>Wartość minimalna momentu obrotowego pod obciążeniem.</p> <p>Ustawienie dolnej wartości granicznej monitorowania obciążenia. Można określić do 3 wartości. Znaki liczb nie są uwzględniane, przetwarzane są tylko wartości (moment silnikowy / generatorowy, obroty w prawo / obroty w lewo). Podgrupy [-01], [-02] i [-03] parametrów (P525) ... (P527) lub dokonane w nich wpisy zawsze tworzą całość.</p> <p>0 = WYŁ. Oznacza wyłączenie funkcji, brak monitorowania. Jest to równocześnie podstawowe ustawienie przetwornicy częstotliwości.</p>			

P527	[-01] Monit. obciążenia, częst. ... [-03] <i>(Monitorowanie obciążenia, częstotliwość)</i>		S	P
0,0 ... 400,0 Hz {wszystko 25,0}	Wybór do 3 wartości pomocniczych: [-01] = Wartość pomocnicza 1 [-02] = Wartość pomocnicza 2 [-03] = Wartość pomocnicza 3 ----- Wartości pomocnicze częstotliwości Definicja 3 częstotliwości, które opisują zakres monitorowania obciążenia. Wartości pomocniczych częstotliwości nie trzeba sortować według wielkości. Znaki liczb nie są uwzględniane, przetwarzane są tylko wartości (moment silnikowy / generatorowy, obroty w prawo / obroty w lewo). Podgrupy [-01], [-02] i [-03] parametrów (P525) ... (P527) lub dokonane w nich wpisy zawsze tworzą całość.			
P528	Opóźnienie monit. obciąż. <i>(Opóźnienie monitorowania obciążenia)</i>		S	P
0,10 ... 320,00 s {2,00}	Za pomocą parametru (P528) można zdefiniować czas opóźnienia, w ciągu którego zostanie zablokowany komunikat o błędzie („E12.5”) w przypadku naruszenia zdefiniowanego zakresu monitorowania ((P525) ... (P527)). Po upływie połowy czasu pojawi się ostrzeżenie („C12.5”). W zależności od wybranego trybu monitorowania (P529) można również całkowicie zablokować komunikat o zakłóceniu.			
P529	Tryb monitorowania obciążenia <i>(Tryb monitorowania obciążenia)</i>		S	P
0 ... 3 {0}	Za pomocą parametru (P529) można zdefiniować reakcję przetwornicy częstotliwości na naruszenie zdefiniowanego zakresu monitorowania ((P525) ... (P527)) po upływie czasu opóźnienia (P528). 0 = Zakłócenie i ostrzeżenie , naruszenie zakresu monitorowania prowadzi do wygenerowania komunikatu o zakłóceniu („E12.5”) po upływie czasu zdefiniowanego w parametrze (P528) i do ostrzeżenia („C12.5”) po upływie połowy czasu. 1 = Ostrzeżenie , naruszenie zakresu monitorowania prowadzi do ostrzeżenia („C12.5”) po upływie połowy czasu zdefiniowanego w parametrze (P528). 2 = Zakł. i ostrz. st. prędk. , „Zakłócenie i ostrzeżenie przy stałej prędkości”, jak ustawienie „0”, ale monitorowanie nie jest aktywne podczas fazy przyspieszania. 3 = Ostrz. st. prędk. , „Tylko ostrzeżenie przy stałej prędkości”, jak ustawienie „1”, ale monitorowanie nie jest aktywne podczas fazy przyspieszania.			

P525 ... P529 Monitorowanie obciążenia

Podczas monitorowania obciążenia można określić zakres, w którym może zmieniać się moment obrotowy pod obciążeniem zależnie od częstotliwości wyjściowej. Istnieją trzy wartości podstawowe dla maksymalnego dopuszczalnego momentu obrotowego i trzy wartości podstawowe dla minimalnego dopuszczalnego momentu obrotowego. Każdej z trzech wartości podstawowych jest przyporządkowana częstotliwość. Poniżej pierwszej i powyżej trzeciej częstotliwości monitorowanie nie jest wykonywane. Monitorowanie można wyłączyć dla wartości minimalnych i maksymalnych. Standardowo monitorowanie jest wyłączone.



Czas, po którym generowany jest komunikat o błędzie, można ustawić w parametrze (P528). W przypadku opuszczenia dozwolonego zakresu (*przykładowy rysunek: naruszenie obszaru zaznaczonego na żółto lub zielono*) jest generowany komunikat o błędzie **E12.5**, o ile nie zablokowano go w parametrze (P529).

Po upływie połowy ustawionego czasu generowania komunikatu o błędzie (P528) zawsze pojawia się ostrzeżenie **C12.5**. Dotyczy to również wyboru takiego trybu, w którym nie jest generowany komunikat o błędzie. Jeżeli zamierza się monitorować tylko wartość maksymalną lub minimalną, należy wyłączyć drugą wartość graniczną lub pozostawić ją wyłączoną. Jako wartości referencyjnej używa się prądu momentu obrotowego, a nie obliczonego momentu obrotowego. Ma to tę zaletę, że monitorowanie „poza obszarem osłabienia pola” bez trybu serwo jest z reguły dokładniejsze. W obszarze osłabienia pola nie można przedstawić fizycznego momentu.

Wszystkie parametry są zależne od zestawu parametrów. Nie wyróżnia się silnikowego i generatorowego momentu obrotowego, dlatego rozpatruje się wartość momentu obrotowego. Nie wyróżnia się również „obrotów w lewo” i „obrotów w prawo”. Monitorowanie jest niezależne od znaku częstotliwości. Występują cztery różne tryby monitorowania obciążenia (P529).

Częstotliwości, wartości minimalne i maksymalne tworzą całość w obrębie różnych podgrup. Nie trzeba sortować częstotliwości według ich wielkości w podgrupach 0, 1 i 2, przeprowadza to automatycznie przetwornica.


P533		Współczynnik I²t silnika (Współczynnik I ² t silnika)		S	
50 ... 150% {100}		Za pomocą parametru P533 można określać prąd silnika dla monitorowania I ² t silnika P535. Większe współczynniki dopuszczają większe wartości prądu.			
P534	[-01] [-02]	Wart. gran. wyłączenia momentowego (Wartość graniczna wyłączenia momentowego)		S	P
0 ... 400% / 401 {wszystko 401}		Za pomocą tego parametru można ustawić zarówno wartość graniczną wyłączenia w trybie silnikowym [-01] , jak i w trybie generatorowym [-02] . Osiągnięcie 80% ustawionej wartości powoduje wygenerowanie ostrzeżenia, a osiągnięcie 100% - wyłączenie z komunikatem o błędzie. W przypadku przekroczenia wartości granicznej wyłączenia w trybie silnikowym generowany jest błąd 12.1, a w przypadku przekroczenia wartości granicznej wyłączenia w trybie generatorowym - błąd 12.2. [01] = wartość graniczna wyłączenia w trybie silnikowym [02] = wartość graniczna wyłączenia w trybie generatorowym 401 = WYŁ. , oznacza wyłączenie tej funkcji.			

P535		I²t silnika (I ² t silnika)			
0 ... 24 {0}		Temperatura silnika jest obliczana na podstawie wartości prądu wyjściowego, czasu i częstotliwości wyjściowej (chłodzenie). Osiągnięcie temperatury granicznej prowadzi do wyłączenia i wyświetlenia komunikatu o błędzie E002 (przekroczenie dopuszczalnej temperatury silnika). Metoda ta nie uwzględnia pozytywnego lub negatywnego wpływu czynników zewnętrznych. Funkcję I ² t silnika można ustawiać na wiele sposobów. Można ustawić 8 charakterystyk z trzema różnymi czasami zadziałania (<5 s, <10 s i <20 s). Czasy zadziałania są podzielone na klasy 5, 10 i 20 dla półprzewodnikowych urządzeń łącznikowych. Zalecanym ustawieniem dla standardowych aplikacji jest P535=5 . Wszystkie charakterystyki przebiegają od 0 Hz do połowy częstotliwości znamionowej silnika (P201). Od połowy częstotliwości znamionowej silnika zawsze dostępny jest pełny prąd znamionowy. W przypadku pracy z wieloma silnikami należy wyłączyć monitorowanie. I²t silnika wył.: Monitorowanie jest nieaktywne			

Klasa wyłączenia 5, 60 s przy 1,5-krotnym I _N		Klasa wyłączenia 10, 120 s przy 1,5-krotnym I _N		Klasa wyłączenia 20, 240 s przy 1,5-krotnym I _N	
I _N przy 0 Hz	P535	I _N przy 0 Hz	P535	I _N przy 0 Hz	P535
100%	1	100%	9	100%	17
90%	2	90%	10	90%	18
80%	3	80%	11	80%	19
70%	4	70%	12	70%	20
60%	5	60%	13	60%	21
50%	6	50%	14	50%	22
40%	7	40%	15	40%	23
30%	8	30%	16	30%	24

UWAGA: Klasy wyłączenia 10 i 20 są przewidziane do zastosowań z trudnym rozruchem. W przypadku tych klas wyłączenia należy uwzględnić, czy przetwornica częstotliwości ma wystarczająco wysoką zdolność przeciążeniową.

P536	Ograniczenie prądowe (Ograniczenie prądowe)		S	
0,1 ... 2,0 / 2,1 (krotność prądu znamionowego przetwornicy częstotliwości) {1,5}	Prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości jest ograniczony przez ustawioną wartość. Po osiągnięciu wartości granicznej przetwornica częstotliwości redukuje aktualną częstotliwość wyjściową. Za pomocą analogowej funkcji wejścia w parametrze P400 = 13/14 wartość graniczna może się zmieniać i spowodować komunikat o błędzie (E12.4). 0,1 ... 2,0 = Mnożnik prądu znamionowego przetwornicy częstotliwości, daje wartość graniczną. 2,1 = WYŁ. oznacza wyłączenie wartości granicznej, przetwornica częstotliwości dostarcza maksymalny prąd.			
P537	Wyłączenie impulsowe (Wyłączenie impulsowe)		S	
10 ... 200% / 201 {150}	Funkcja ta zapobiega szybkiemu wyłączeniu przetwornicy częstotliwości w przypadku wystąpienia odpowiedniego obciążenia. Przy włączonym wyłączeniu impulsowym prąd wyjściowy jest ograniczony do ustawionej wartości. Ograniczenie to jest realizowane przez krótkotrwałe wyłączenie poszczególnych tranzystorów stopnia wyjściowego; nie ma wpływu na aktualny poziom częstotliwości wyjściowej. 10...200% = Wartość graniczna odniesiona do prądu znamionowego przetwornicy częstotliwości 201 = Funkcja jest prawie wyłączona , przetwornica częstotliwości dostarcza maksymalny prąd. Mimo to przy wartości granicznej prądu wyłączenie impulsowe jest aktywne.			
	UWAGA: Ustawiona tutaj wartość może być ograniczona przez mniejszą wartość w parametrze P536. W przypadku małych częstotliwości wyjściowych (< 4,5 Hz) lub wysokich częstotliwości impulsowania (> 6 kHz lub 8 kHz, P504) wyłączenie impulsowe może być ograniczone przez redukcję mocy (patrz rozdział 8.4 "Zredukowana moc wyjściowa"). UWAGA: Jeżeli funkcja wyłączenia impulsowego jest wyłączona (P537=201) i w parametrze P504 wybrano wysoką częstotliwość impulsowania, przetwornica częstotliwości automatycznie redukuje częstotliwość impulsowania po osiągnięciu wartości granicznych mocy. Po zmniejszeniu się obciążenia przetwornicy częstotliwości impulsowania ponownie wzrasta do pierwotnej wartości.			

P539	Monitorowanie wyjścia (Monitorowanie wyjścia)		S	P
0 ... 3 {0}	<p>Funkcja ta monitoruje prąd wyjściowy na zaciskach U-V-W i sprawdza jego zgodność z normą. W przypadku błędu zostanie wyprowadzony komunikat o zakłóceniu E016.</p> <p>0 = Wyłączone: Brak monitorowania.</p> <p>1 = Tylko fazy silnika: Mierzony jest prąd wyjściowy i sprawdzany pod względem symetrii. Jeżeli zostanie stwierdzony brak symetrii, przetwornica częstotliwości wyłącza się i generowany jest komunikat o zakłóceniu E016.</p> <p>2 = Tylko magnesowanie: W momencie włączenia przetwornicy częstotliwości jest sprawdzana wartość prądu magnesującego (prąd polowy). Gdy prąd magnesujący jest niewystarczający, przetwornica częstotliwości wyłącza się z komunikatem o zakłóceniu E016. W tej fazie nie dochodzi do zwolnienia hamulca silnikowego.</p> <p>3 = Faza silnika + magnet.: Fazy silnika i monitorowanie magnesowania, kombinacja 1 i 2.</p> <p>UWAGA: Funkcja ta stanowi dodatkowe zabezpieczenie w mechanizmach podnoszenia, ale nigdy nie może występować jako jedyne zabezpieczenie osób.</p>			
P540	Tryb kierunku obrotów (Tryb kierunku obrotów)		S	P
0 ... 7 {0}	<p>Ze względów bezpieczeństwa za pomocą tego parametru można zapobiec zmianie kierunku obrotu i nieprawidłowemu kierunkowi obrotu.</p> <p>Funkcja ta nie działa przy aktywnej regulacji położenia (P600 ≠ 0).</p> <p>0 = Brak, „Brak ograniczenia kierunku obrotu”</p> <p>Zablokowany przycisk kier., zablokowany przycisk zmiany kierunku obrotu  panelu</p> <p>1 = SimpleBox</p> <p>2 = Obroty tylko w prawo *, możliwy jest tylko kierunek wirowania pola w prawo. Wybór „nieprawidłowego” kierunku obrotu prowadzi do wyprowadzenia częstotliwości minimalnej P104 z polem wirującym P.</p> <p>3 = Obroty tylko w lewo *, możliwy jest tylko kierunek wirowania pola w lewo. Wybór „nieprawidłowego” kierunku obrotu prowadzi do wyprowadzenia częstotliwości minimalnej P104 z polem wirującym L.</p> <p>4 = Tylko kierunek zgodny z deklarowanym, dopuszczalny jest jedynie kierunek obrotu zgodny z sygnałem aktywacji, w przeciwnym razie podawana jest wartość 0 Hz.</p> <p>5 = Obr. tylko w prawo monit., „Obroty tylko w prawo monitorowane” *, możliwy jest tylko kierunek wirowania pola w prawo. Wybór „nieprawidłowego” kierunku obrotu prowadzi do wyłączenia (blokady regulatora) przetwornicy częstotliwości. W razie potrzeby należy pamiętać o wystarczająco dużej wartości zadanej ($>f_{min}$).</p> <p>6 = Obr. tylko w lewo monit., „Obroty tylko w lewo monitorowane” *, możliwy jest tylko kierunek wirowania pola w lewo. Wybór „nieprawidłowego” kierunku obrotu prowadzi do wyłączenia (blokady regulatora) przetwornicy częstotliwości. W razie potrzeby należy pamiętać o wystarczająco dużej wartości zadanej ($>f_{min}$).</p> <p>7 = Tylko kier. zgodny z dekl. monit., „Tylko kierunek zgodny z deklarowanym monitorowany”, dopuszczalny jest jedynie kierunek obrotu zgodny z sygnałem aktywacji, w przeciwnym razie następuje wyłączenie przetwornicy częstotliwości.</p> <p>*) Dotyczy klawiatury i zacisków sterujących.</p>			

P541	Ustawianie przełącznika (Ustawianie wyjścia cyfrowego)		S	
-------------	--	--	----------	--

0000 ... FFF (hex)
{0000}

Za pomocą tej funkcji można sterować przełącznikami i wyjściami cyfrowymi niezależnie od stanu przetwornicy częstotliwości. W tym celu odpowiedniemu wejściu należy przypisać funkcję „Sterowanie zewnętrzne”.

Funkcji tej można używać ręcznie lub w połączeniu ze sterowaniem magistralą.

Bit 0 = Wyjście cyfrowe 1	Bit 6 = Bus/An/Dig Out Bit 5, „Bus/Analog /Digital Out Bit 5”
Bit 1 = Bus/AS-i Out Bit 0	Bit 7 = Wyjście cyfrowe magistrali 7
Bit 2 = Bus/AS-i Out Bit 1	Bit 8 = Wyjście cyfrowe magistrali 8
Bit 3 = Bus/AS-i Out Bit 2	Bit 9 = Bit 10 sł. status
Bit 4 = Bus/AS-i Out Bit 3	Bit 10 = Bit 13 sł. status
Bit 5 = Bus/An/Dig Out Bit 4, „Bus/Analog /Digital Out Bit 4”	Bit 11 = Wyjście cyfrowe 2

	Bit 8-11	Bit 7-4	Bit 3-0	
Wartość min.	0000 0	0000 0	0000 0	binarnie szesnastkowo
Wartość maks.	1111 F	1111 F	1111 F	binarnie szesnastkowo

Dokonane ustawienia nie są zapisywane w pamięci EEPROM. Po włączeniu przetwornicy częstotliwości parametr ponownie ma ustawienia domyślne.

Ustawienie wartości przez ...

Magistrala: Odpowiednia wartość szesnastkowa jest wpisana do parametru, co pozwala na ustawienie przełączników lub wyjść cyfrowych.

SimpleBox: W przypadku stosowania panelu SimpleBox bezpośrednio wprowadzany jest kod heksadecymalny.

ParameterBox: Każde z wyjść można wywołać osobno w formie tekstowej i uaktywnić.

P542	Ustawianie wyjścia analog. (Ustawianie wyjścia analogowego)		S	
-------------	---	--	----------	--

0,0 ... 10,0 V
{wszystko 0,0}

... tylko z
SK CU4-IOE lub
SK TU4-IOE

[-01] = Pierwszy IOE, AOUT **pierwszego** rozszerzenia WEWY (SK xU4 IOE)

[-02] = Drugi IOE, AOUT **drugiego** rozszerzenia WEWY (SK xU4 IOE)

Za pomocą tej funkcji można ustawić wyjście analogowe przetwornicy częstotliwości niezależnie od aktualnego stanu pracy. W tym celu odpowiedniemu wyjściu analogowemu należy przypisać funkcję „Sterowanie zewnętrzne” (P418= 7).

Funkcji tej można używać ręcznie lub w połączeniu ze sterowaniem magistralą. Ustawiona tutaj wartość jest wyprowadzana po potwierdzeniu wyjścia analogowego.

Dokonane ustawienia nie są zapisywane w pamięci EEPROM. Po włączeniu przetwornicy częstotliwości parametr ponownie ma ustawienia domyślne.

P543 [-01] ... [-03]	Wartość rzeczywista magistrali 1 ... 3 (Wartość rzeczywista magistrali 1 ... 3)		S	P
0 ... 57 { [-01] = 1 } { [-02] = 4 } { [-03] = 9 }	W tym parametrze można wybrać wartość zwrotną w przypadku sterowania magistralą. UWAGA: Informacje szczegółowe znajdują się w dodatkowej instrukcji obsługi magistrali lub w opisie parametru (P418). (Wartości 0% ... 100% odpowiadają 0000 _{hex} ... 4000 _{hex}) Skalowanie wartości rzeczywistych: (patrz rozdział 8.9 "Skalowanie wartości zadanych/rzeczywistych").			
	[-01] = Wartość rzeczywista magistrali 1	[-02] = Wartość rzeczywista magistrali 2	[-03] = Wartość rzeczywista magistrali 3	
	(Definicja częstotliwości (rozdział 8.10))			
0 =	Wył.	19 =	Częstotliwość zadana wartości głównej (P503)	
1 =	Częstotliwość bieżąca	20 =	Częst. zad. z uwzg. rampy wart.gł., „Częstotliwość zadana z uwzględnieniem rampy wartości głównej”	
2 =	Prędkość bieżąca	21 =	Częst. bieżąca bez pośl. wart.gł., „Częstotliwość rzeczywista bez poślizgu wartości głównej”	
3 =	Prąd	22 =	Prędkość obrotowa enkodera, „Prędkość obrotowa z enkodera”	
4 =	Prąd momentu (100% = P112)	23 =	Częst. bież. z poślizgiem ^(od wersji oprogram. V1.3) „Częstotliwość rzeczywista z poślizgiem”	
5 =	Stan WE/WY cyfr.*	24 =	Wart.gł. częst. bież. z poślizg. ^(od wersji oprogram. V1.3) „Wartość główna, częstotliwość rzeczywista z poślizgiem”	
6 =	... 7 zarezerwowane, Posicon (BU0210)	53 =	Wartość bieżąca 1 PLC	
8 =	Częstotliwość zadana	54 =	Wartość bieżąca 2 PLC	
9 =	Numer błędu	55 =	Wartość bieżąca 3 PLC	
10 =	... 11 zarezerwowane, Posicon (BU0210)	56 =	Wartość bieżąca 4 PLC	
12 =	BusIO Out Bits 0-7	57 =	Wartość bieżąca 5 PLC	
13 =	... 16 zarezerwowane, Posicon (BU0210)			
17 =	Wartość wejścia analogowego 1, SK2x0E: Wejście analogowe 1 (P400[-01]), SK2x5E: AIN1 <u>pierwszego</u> rozszerzenia WE/WY SK xU4-IOE (P400 [-03]))			
18 =	Wartość wejścia analogowego 2, SK2x0E: Wejście analogowe 2 (P400[-02]), SK2x5E: AIN2 <u>pierwszego</u> rozszerzenia WE/WY SK xU4-IOE (P400 [-04]))			

* Konfiguracja cyfrowych wejść przy P543 = 5

Bit 0 = DigIn 1 (FI)

Bit 4 = Wejście termistora (FI)

Bit 8 = DigIn 5 (DI1, 1. SK...IOE)

Bit 12 = DigOut 1 (FI)

Bit 1 = DigIn 2 (FI)

Bit 5 = zarezerwowane

Bit 9 = DigIn 6 (DI2, 1. SK...IOE)

Bit 13 = mech. hamulec (FI)

Bit 2 = DigIn 3 (FI)

Bit 6 = DigOut 3 (DO1, 1. SK...IOE)

Bit 10 = DigIn 7 (DI3, 1. SK...IOE)

Bit 14 = DigOut 2 (FU) (SK 2x0E)

Bit 3 = DigIn 4 (FI)

Bit 7 = DigOut 4 (DO2, 1. SK...IOE)

Bit 11 = DigIn 8 (DI4, 1. SK...IOE)

Bit 15 = zarezerwowane

P546 [-01] Funk. Wartości zadane ... magistrali [-03] (Funkcja Wartości zadane magistrali)			S	P		
0 ... 36 { [-01] = 1 } { [-02] = 0 } { [-03] = 0 }	W tym parametrze podczas sterowania magistralą podanej wartości zadanej zostaje przypisana funkcja. UWAGA: Informacje szczegółowe znajdują się w dodatkowej instrukcji obsługi magistrali lub w opisie parametru P400. (Wartości 0% ... 100% odpowiadają 0000 _{hex} ... 4000 _{hex}) (Składowanie i składowanie wartości zadanych/rzeczywistych).					
[-01] = Wartość zadana magistrali 1		[-02] = Wartość zadana magistrali 2	[-03] = Wartość zadana magistrali 3			
Możliwe ustawienia:						
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 0 = Wył. 1 = Częstotliwość zadana (16 bit) 2 = Dodawanie częstotliwości 3 = Odejmowanie częstotliwości 4 = Częstotliwość minimalna 5 = Częstotliwość maksymalna 6 = Wartość rzeczywista regulatora procesu 7 = Wartość zadana regulatora procesu 8 = Częstotliwość rzeczywista PI 9 = Częst. rzecz. PI ograniczona 10 = Częst. rzecz. PI monitorowana 11 = Wartość graniczna prądu tworzącego moment obrotowy, „Wartość graniczna prądu tworzącego moment obrotowy ograniczająca” 12 = Wart. gran. prądu tworzącego moment obr. wyłącz., „Wartość graniczna prądu tworzącego moment obrotowy wyłączająca” </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 13 = Wartość graniczna prądu, „Wartość graniczna prądu ograniczająca” 14 = Prąd wyłącz. „Wartość graniczna prądu wyłączająca” 15 = Czas rampy, (P102/103) 16 = Wartość oczekiwana momentu obrotowego, (P214) mnożenie 17 = Mnożenie 18 = Kalkulator krzywej 19 = Moment obrotowy w trybie serwo 20 = Bus IO In Bits 0-7 21 = ... 25 zarezerwowane, POSICON 31 = Wyjście cyfrowe IOE, ustawia stan DOUT 1. IOE 32 = Wyjście analogowe IOE, ustawia wartość AOUT 1. IOE), warunek: P418 = Funkcja „31” Wartość musi znajdować się między 0 i 100 (0_{hex} i 64_{hex}). W przeciwnym wypadku na wyjściu analogowym jest wyprowadzana minimalna wartość. 33 = Wart. zad. mom. reg. procesu, „Wartość zadana regulatora prędkości obrotowej” 34 = Kor. śr. częst. proces 35 = Kor. śr. moment obrotowy 36 = Kor. śr. częst.+moment </td> </tr> </table>					0 = Wył. 1 = Częstotliwość zadana (16 bit) 2 = Dodawanie częstotliwości 3 = Odejmowanie częstotliwości 4 = Częstotliwość minimalna 5 = Częstotliwość maksymalna 6 = Wartość rzeczywista regulatora procesu 7 = Wartość zadana regulatora procesu 8 = Częstotliwość rzeczywista PI 9 = Częst. rzecz. PI ograniczona 10 = Częst. rzecz. PI monitorowana 11 = Wartość graniczna prądu tworzącego moment obrotowy, „Wartość graniczna prądu tworzącego moment obrotowy ograniczająca” 12 = Wart. gran. prądu tworzącego moment obr. wyłącz., „Wartość graniczna prądu tworzącego moment obrotowy wyłączająca”	13 = Wartość graniczna prądu, „Wartość graniczna prądu ograniczająca” 14 = Prąd wyłącz. „Wartość graniczna prądu wyłączająca” 15 = Czas rampy, (P102/103) 16 = Wartość oczekiwana momentu obrotowego, (P214) mnożenie 17 = Mnożenie 18 = Kalkulator krzywej 19 = Moment obrotowy w trybie serwo 20 = Bus IO In Bits 0-7 21 = ... 25 zarezerwowane, POSICON 31 = Wyjście cyfrowe IOE, ustawia stan DOUT 1. IOE 32 = Wyjście analogowe IOE, ustawia wartość AOUT 1. IOE), warunek: P418 = Funkcja „31” Wartość musi znajdować się między 0 i 100 (0 _{hex} i 64 _{hex}). W przeciwnym wypadku na wyjściu analogowym jest wyprowadzana minimalna wartość. 33 = Wart. zad. mom. reg. procesu, „Wartość zadana regulatora prędkości obrotowej” 34 = Kor. śr. częst. proces 35 = Kor. śr. moment obrotowy 36 = Kor. śr. częst.+moment
0 = Wył. 1 = Częstotliwość zadana (16 bit) 2 = Dodawanie częstotliwości 3 = Odejmowanie częstotliwości 4 = Częstotliwość minimalna 5 = Częstotliwość maksymalna 6 = Wartość rzeczywista regulatora procesu 7 = Wartość zadana regulatora procesu 8 = Częstotliwość rzeczywista PI 9 = Częst. rzecz. PI ograniczona 10 = Częst. rzecz. PI monitorowana 11 = Wartość graniczna prądu tworzącego moment obrotowy, „Wartość graniczna prądu tworzącego moment obrotowy ograniczająca” 12 = Wart. gran. prądu tworzącego moment obr. wyłącz., „Wartość graniczna prądu tworzącego moment obrotowy wyłączająca”	13 = Wartość graniczna prądu, „Wartość graniczna prądu ograniczająca” 14 = Prąd wyłącz. „Wartość graniczna prądu wyłączająca” 15 = Czas rampy, (P102/103) 16 = Wartość oczekiwana momentu obrotowego, (P214) mnożenie 17 = Mnożenie 18 = Kalkulator krzywej 19 = Moment obrotowy w trybie serwo 20 = Bus IO In Bits 0-7 21 = ... 25 zarezerwowane, POSICON 31 = Wyjście cyfrowe IOE, ustawia stan DOUT 1. IOE 32 = Wyjście analogowe IOE, ustawia wartość AOUT 1. IOE), warunek: P418 = Funkcja „31” Wartość musi znajdować się między 0 i 100 (0 _{hex} i 64 _{hex}). W przeciwnym wypadku na wyjściu analogowym jest wyprowadzana minimalna wartość. 33 = Wart. zad. mom. reg. procesu, „Wartość zadana regulatora prędkości obrotowej” 34 = Kor. śr. częst. proces 35 = Kor. śr. moment obrotowy 36 = Kor. śr. częst.+moment					
P549	Funkcja Poti-Box (Funkcja Poti-Box)		S			
0 ... 16 {0}	Parametr umożliwia dodanie z klawiatury panelu SimpleBox / ParameterBox wartości korekcyjnej do aktualnej wartości zadanej (stała częstotliwość, wartość analogowa, wartość z magistrali). Zakres nastaw jest określony przez pomocniczą wartość zadaną P410/411. 0 = Wył. 1 = Częstotliwość zadana, w przypadku (P509)≠ 1 możliwe jest sterowanie przez USS 2 = Dodawanie częstotliwości 3 = Odejmowanie częstotliwości					

P553	[-01] ... [-05]	Wartości zad. PLC (Wartości zadane PLC)	S	P
0 ... 57 wszystko = {0}		W tym parametrze wartościom zadany PLC zostanie przypisana funkcja. Ustawienia dotyczą wyłącznie głównych wartości zadanych i przy aktywnym sterowaniu PLC ((P350) = „Wł.” i (P351) = „0” lub „1”).		
		[-01] = W. zadana magistrali 1	...	[-05] = W. zadana magistrali 5
		Możliwe ustawienia:		
		<ul style="list-style-type: none"> 0 = Wył. 1 = Częstotliwość zadana 2 = Ogr. prądu momentu 3 = Częstotliwość bieżąca PID 4 = Dodawanie częstotliwości 5 = Odejmowanie częstotliwości 6 = Ograniczenie prądu 7 = Częstotliwość maksymalna 8 = Ogr. częst. bież. PID 9 = Mon. częst bież. PID 10 = Moment obrotowy w trybie serwo 11 = Oczekiwanie momentu 12 = Zarezerwowane 13 = Mnożenie 14 = Wartość bież. reg. pr. 15 = Wartość zadana reg. pr. 16 = Dod. kontr. pr. 	<ul style="list-style-type: none"> 17 = BusIO In Bits 0-7 18 = Reg. charakter. 19 = Ustaw. przekaźników 20 = Ustaw. wy. analog. 21 = Poz. zad. LowWord 22 = Poz. zad. HighWord 23 = Poz. zad. Ink.LowWord 24 = Poz. zad. Ink.HighWord 46 = W. zad. mom. reg. 47 = Przekładnia napędu 48 = Temperatura silnika 49 = Czas rampy 53 = Kor. śr. cz. proc. PID 54 = Kor. śr. moment 55 = Kor. śr. cz. + mom. 56 = Czas przyspieszenia 57 = Czas hamowania 	

P555	Ograniczenie mocy czopera (Ograniczenie mocy czopera)		S	
5 ... 100% {100}	<p>Za pomocą tego parametru można zaprogramować ręczne ograniczenie szczytowej mocy rezystora hamowania. Czas włączenia (głębokość modulacji) czopera hamowania można zwiększyć maksymalnie do podanej wartości granicznej. Po osiągnięciu tej wartości przetwornica częstotliwości odłącza rezystor od prądu niezależnie od wielkości napięcia obwodu pośredniego.</p> <p>Następstwem może być wyłączenie przetwornicy częstotliwości spowodowane zbyt wysokim napięciem.</p> <p>Prawidłową wartość procentową oblicza się w następujący sposób:</p> $k[\%] = \frac{R * P_{\max BW}}{U_{\max}^2} * 100\%$ <p>R = rezystancja rezystora hamowania</p> <p>P_{maxBW} = krótkotrwała moc szczytowa rezystora hamowania</p> <p>U_{max} = próg przełączania czopera przetwornicy częstotliwości</p> <p>1~ 115/230 V ⇒ 440 V= 3~ 230 V ⇒ 500 V= 3~ 400 V ⇒ 1000 V=</p>			
<p>i Informacja</p> <ul style="list-style-type: none"> Stosowanie <i>zewnętrznego rezystora hamowania</i>: przełącznik DIP S1:8: ustawienie „0” (wył.). Ustawić parametr odpowiednio do stosowanego rezystora hamowania. Stosowanie <i>wewnętrznego rezystora hamowania</i>: przełącznik DIP S1:8: ustawienie „1” (wł.). Ustawienia w parametrze nie mają żadnego wpływu. (rozdział 2.3.2) (rozdział 2.3.1) (rozdział 4.3.2.2) 				
P556	Rezystor hamowania (Rezystor hamowania)		S	
20 ... 400 Ω {120}	<p>Wartość rezystancji rezystora hamowania dla obliczenia maksymalnej mocy hamowania w celu ochrony rezystora.</p> <p>Jeżeli zostanie osiągnięta maksymalna moc ciągła (P557) włącznie z przeciążeniem (200 % przez 60 s), jest generowany błąd ograniczenia I²t (E003.1). Informacje szczegółowe w (P737).</p>			
<p>i Informacja</p> <ul style="list-style-type: none"> Stosowanie <i>zewnętrznego rezystora hamowania</i>: przełącznik DIP S1:8: ustawienie „0” (wył.). Ustawić parametr odpowiednio do stosowanego rezystora hamowania. Stosowanie <i>wewnętrznego rezystora hamowania</i>: przełącznik DIP S1:8: ustawienie „1” (wł.). Ustawienia w parametrze nie mają żadnego wpływu. (rozdział 2.3.2) (rozdział 2.3.1) (rozdział 4.3.2.2) 				
P557	Moc rezystora ham. (Moc rezystora hamowania)		S	
0,00 ... 20,00 kW {0,00}	<p>Moc ciągła (moc znamionowa) rezystora, do wyświetlenia aktualnego obciążenia w P737. Aby prawidłowo obliczyć wartość, należy wprowadzić prawidłową wartość w parametrach P556 i P557.</p> <p>0,00 = Monitorowanie wyłączone</p>			
<p>i Informacja</p> <ul style="list-style-type: none"> Stosowanie <i>zewnętrznego rezystora hamowania</i>: przełącznik DIP S1:8: ustawienie „0” (wył.). Ustawić parametr odpowiednio do stosowanego rezystora hamowania. Stosowanie <i>wewnętrznego rezystora hamowania</i>: przełącznik DIP S1:8: ustawienie „1” (wł.). Ustawienia w parametrze nie mają żadnego wpływu. (rozdział 2.3.2) (rozdział 2.3.1) (rozdział 4.3.2.2) 				

P558	Czas magnetyzacji (Czas magnetyzacji)		S	P
0 / 1 / 2 ... 500 ms {1}	Warunkiem prawidłowej pracy sterowania ISD jest istnienie pola magnetycznego w silniku. Z tego powodu przed uruchomieniem silnik jest zasilany prądem stałym w celu tzw. wzbudzenia uzwojenia stojana. Czas trwania jest zależny od wielkości silnika i jest automatycznie ustawiony w ustawieniach fabrycznych przetwornicy częstotliwości. W przypadku zastosowań krytycznych czasowo istnieje możliwość ustawienia czasu magnetyzacji lub wyłączenia funkcji. 0 = wyłączenie 1 = automatyczne obliczenie 2 ... 500 = czas ustawiany w [ms] UWAGA: Nastawienie zbyt krótkiego czasu może zmniejszyć dynamikę i moment rozruchowy.			
P559	Czas zasilania DC po zatrzymaniu (Czas zasilania DC po zatrzymaniu)		S	P
0,00 ... 30,00 s {0,50}	Po sygnale zatrzymania i upływie czasu rampy hamowania silnik jest zasilany przez krótki czas prądem stałym. Ma to na celu całkowite wyhamowanie napędu. W zależności od bezwładności zatrzymywanych mas za pomocą tego parametru można ustawić czas podawania prądu. Wartość prądu zależy od wcześniejszego procesu hamowania (sterowanie wektorem prądu) lub wzmocnienia statycznego (charakterystyka liniowa).			
P560	Tryb zapisu param. (Tryb zapisu parametrów)		S	
0 ... 2 {1}	0 = Wyłączenie w RAM , zmiany ustawień parametrów nie są zapisywane w pamięci EEPROM. Wszelkie wprowadzone dotychczas ustawienia pozostają zachowane, również wtedy gdy przetwornica częstotliwości zostanie odłączona od sieci. 1 = RAM i EEPROM , wszelkie zmiany parametrów są zapisywane automatycznie w pamięci EEPROM i pozostają zachowane również wtedy, gdy przetwornica częstotliwości zostanie odłączona od sieci. 2 = WYŁ. , brak możliwości zapisu w pamięci RAM i EEPROM (zmiany parametrów <u>nie</u> są akceptowane) UWAGA: W przypadku wykorzystywania komunikacji magistralowej do zmiany parametrów należy pamiętać, aby nie przekroczyć maksymalnej liczby cykli zapisów do pamięci EEPROM (100 000 x). PLC: Zapisany program PLC jest chroniony przez ustawienia „0” lub „2”. W ustawieniu „0” nie można jednak wczytać lub wykonać programu PLC.			

5.2.7 Pozycjonowanie

Grupa parametrów P6xx służy do ustawiania sterowania pozycjonowaniem przetwornicy lub regulacji położenia. Aby parametry te były widoczne, należy ustawić parametr systemowy P003 = 3.

Szczegółowy opis tych parametrów znajduje się w instrukcji [BU0210](#).

5.2.8 Parametry informacyjne

Parametr	Nastawa / Opis / Uwagi		Tryb systemowy	Zestaw parametrów
P700	[-01] Aktualny stan pracy ... [-03] <i>(Aktualny stan pracy)</i>			
0,0 ... 25,4	<p>Wyświetlanie komunikatów o aktualnym stanie pracy przetwornicy częstotliwości, jak np. zakłócenia, ostrzeżenia lub przyczyna blokady włączenia (patrz rozdział 6 "Komunikaty o stanie pracy").</p> <p>[-01] = Aktualne zakłócenie, wyświetla aktualny aktywny (niepotwierdzony) błąd (patrz ustęp "Komunikaty o zakłóceniach").</p> <p>[-02] = Aktualne ostrzeżenie, wyświetla aktualny komunikat ostrzegawczy (patrz ustęp "Komunikaty ostrzegawcze").</p> <p>[-03] = Przyczyna blokady włączenia, wyświetla przyczynę aktywnej blokady włączenia (patrz ustęp "Komunikaty blokady włączenia").</p> <p>UWAGA</p> <p><i>SimpleBox / ControlBox:</i> Za pomocą panelu SimpleBox lub ControlBox można sygnalizować numery błędów i komunikaty ostrzegawcze.</p> <p><i>ParameterBox:</i> Za pomocą panelu ParameterBox komunikaty są wyświetlane w formie tekstowej. Ponadto można wyświetlić przyczynę blokady włączenia.</p> <p><i>Magistrala:</i> Komunikaty o błędach na poziomie magistrali są wyświetlane dziesiętnie w formacie liczb całkowitych. Wyświetloną wartość należy podzielić przez 10, aby uzyskać prawidłowy format. Przykład: Wyświetlenie: 20 → Numer błędu: 2,0</p>			
P701	[-01] Ostatnie zakłócenie ... [-05] <i>(Ostatnie zakłócenie 1...5)</i>			
0,0 ... 25,4	<p>Parametr ten zapisuje 5 ostatnich zakłóceń (patrz rozdział 0 "Komunikaty o zakłóceniach").</p> <p>Za pomocą panelu SimpleBox / ControlBox należy wybrać odpowiednie miejsce w pamięci 1...5 (parametr z podgrupami) i potwierdzić za pomocą przycisku OK / ENTER, aby odczytać zapisany kod błędu.</p>			
P702	[-01] Częst., ostatnie zakłócenie ... [-05] <i>(Częstotliwość przy ostatnim zakłóceniu 1...5)</i>		S	
-400,0 ... 400,0 Hz	<p>Parametr ten zapisuje częstotliwość wyjściową w momencie wystąpienia zakłócenia. Zapisywane są wartości 5 ostatnich błędów.</p> <p>Za pomocą panelu SimpleBox / ControlBox należy wybrać odpowiednie miejsce w pamięci 1...5 (parametr z podgrupami) i potwierdzić za pomocą przycisku OK ENTER, aby odczytać zapisaną wartość.</p>			

P703	[-01] ... [-05]	Prąd, ostatnie zakłócenie (Prąd przy ostatnim zakłóceniu 1...5)		S	
0,0 ... 999,9 A	Parametr ten zapisuje prąd wyjściowy w momencie wystąpienia błędu. Zapisywane są wartości 5 ostatnich błędów. Za pomocą panelu SimpleBox / ControlBox należy wybrać odpowiednie miejsce w pamięci 1...5 (parametr z podgrupami) i potwierdzić za pomocą przycisku OK/ENTER, aby odczytać zapisaną wartość.				
P704	[-01] ... [-05]	Napięcie, ostatnie zakłócenie (Napięcie przy ostatnim zakłóceniu 1...5)		S	
0 ... 600 V AC	Parametr ten zapisuje napięcie wyjściowe w momencie wystąpienia błędu. Zapisywane są wartości 5 ostatnich błędów. Za pomocą panelu SimpleBox / ControlBox należy wybrać odpowiednie miejsce w pamięci 1...5 (parametr z podgrupami) i potwierdzić za pomocą przycisku OK/ENTER, aby odczytać zapisaną wartość.				
P705	[-01] ... [-05]	Napięcie obw. pośr., ostatnie zakłócenie (Napięcie obwodu pośredniego przy ostatnim zakłóceniu 1...5)		S	
0 ... 1000 V DC	Parametr ten zapisuje napięcie obwodu pośredniego w momencie wystąpienia błędu. Zapisywane są wartości 5 ostatnich błędów. Za pomocą panelu SimpleBox / ControlBox należy wybrać odpowiednie miejsce w pamięci 1...5 (parametr z podgrupami) i potwierdzić za pomocą przycisku OK/ENTER, aby odczytać zapisaną wartość.				
P706	[-01] ... [-05]	Zestaw param., ostatnie zakł. (Zestaw parametrów przy ostatnim zakłóceniu 1...5)		S	
0 ... 3	Parametr ten zapisuje numer zestawu parametrów w momencie wystąpienia błędu. Zapisywane są dane 5 ostatnich błędów. Za pomocą panelu SimpleBox / ControlBox należy wybrać odpowiednie miejsce w pamięci 1...5 (parametr z podgrupami) i potwierdzić za pomocą przycisku OK / ENTER, aby odczytać zapisany kod błędu.				
P707	[-01] ... [-03]	Wersja oprogramowania (Wersja oprogramowania / wydanie)			
0,0 ... 9999,9	Parametr ten przedstawia wersję oprogramowania przetwornicy częstotliwości i numer wydania. Ma to znaczenie wtedy, gdy różne przetwornice częstotliwości mają mieć te same ustawienia. Podgrupa 03 informuje o ewentualnej wersji specjalnej oprogramowania lub sprzętu. Zero oznacza wersję standardową.				

... [-01] = numer wersji (Vx.x)
 ... [-02] = numer wydania (Rx)
 ... [-03] = wersja specjalna sprzętu / oprogramowania (0.0)

P708	Stan wejścia cyfr. (Stan wejścia cyfrowego)																						
00000 ... 11111 (bin) lub	Przedstawia stan wejść cyfrowych w formie binarnej/szesnastkowej. Można to wykorzystać do sprawdzenia sygnałów wejściowych.																						
0000 ... FFFF (hex)	Bit 0 = wejście cyfrowe 1 Bit 1 = wejście cyfrowe 2 Bit 2 = wejście cyfrowe 3		Bit 3 = wejście cyfrowe 4 Bit 4 = wejście termistora Bit 5 - 7 = zarezerwowane																				
<u>Pierwszy SK xU4-IOE (opcjonalny)</u> Bit 8 = 1. rozszerzenie WE/WY: Wejście cyfrowe 1 Bit 9 = 1. rozszerzenie WE/WY: Wejście cyfrowe 2 Bit 10 = 1. rozszerzenie WE/WY: Wejście cyfrowe 3 Bit 11 = 1. rozszerzenie WE/WY: Wejście cyfrowe 4			<u>Drugi SK xU4-IOE (opcjonalny)</u> Bit 12 = 2. rozszerzenie WE/WY: Wejście cyfrowe 1 Bit 13 = 2. rozszerzenie WE/WY: Wejście cyfrowe 2 Bit 14 = 2. rozszerzenie WE/WY: Wejście cyfrowe 3 Bit 15 = 2. rozszerzenie WE/WY: Wejście cyfrowe 4																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Bit 15-12</th> <th>Bit 11-8</th> <th>Bit 7-4</th> <th>Bit 3-0</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wartość minimalna</td> <td>0000 0</td> <td>0000 0</td> <td>0000 0</td> <td>0000 0</td> <td>binarnie szesnastkowo</td> </tr> <tr> <td>Wartość maksymalna</td> <td>1111 F</td> <td>1111 F</td> <td>1111 F</td> <td>1111 F</td> <td>binarnie szesnastkowo</td> </tr> </tbody> </table>							Bit 15-12	Bit 11-8	Bit 7-4	Bit 3-0		Wartość minimalna	0000 0	0000 0	0000 0	0000 0	binarnie szesnastkowo	Wartość maksymalna	1111 F	1111 F	1111 F	1111 F	binarnie szesnastkowo
	Bit 15-12	Bit 11-8	Bit 7-4	Bit 3-0																			
Wartość minimalna	0000 0	0000 0	0000 0	0000 0	binarnie szesnastkowo																		
Wartość maksymalna	1111 F	1111 F	1111 F	1111 F	binarnie szesnastkowo																		

SimpleBox: Informacja binarna jest skonwertowana na wartości szesnastkowe.


ParameterBox: Bity są wyświetlane rosnąco (binarnie) od strony prawej do lewej.

P709	[-01]	Napięcie wej. an. (Napięcie wejścia analogowego)			
	... [-09]				
-100 ... 100 %		Wyświetla zmierzoną wartość wejścia analogowego.			
		SK 2x0E	SK 2x5E		
		[-01] = Wejście analogowe 1 , wartość wejścia analogowego 1 wbudowanego w przetwornicę częstotliwości	[-01] = Potencjometr 1 , wewnętrzny potencjometr P1 przetwornicy częstotliwości P1 (rozdział 4.3.2), przy ustawianiu częstotliwości maksymalnej, częstotliwości minimalnej i czasu rampy		
		[-02] = Wejście analogowe 2 , wartość wejścia analogowego 2 wbudowanego w przetwornicę częstotliwości	[-02] = Potencjometr 2 , jak potencjometr 1		
		SK 2xxE			
		[-03] = Zewn. wejście analogowe 1 , AIN1 <u>pierwszego</u> rozszerzenia WE/WY SK xU4-IOE			
		[-04] = Zewn. wejście analogowe 2 , AIN2 <u>pierwszego</u> rozszerzenia WE/WY SK xU4-IOE			
		[-05] = Moduł wartości zadanej , SK SSX-3A, patrz BU0040			
		SK 2xxE, Wielkość 1 – 3	SK 2x0E, Wielkość 4		
		[-06] = Funkcja analog. wej. cyfr. 2 , funkcja analogowa wejścia cyfrowego 2 przetwornicy częstotliwości	[-06] = Potencjometr 1 , wewnętrzny potencjometr P1 przetwornicy częstotliwości P1 (rozdział 4.3.2), przy ustawianiu częstotliwości maksymalnej, częstotliwości minimalnej i czasu rampy		
		[-07] = Funkcja analog. wej. cyfr. 3 , funkcja analogowa wejścia cyfrowego 3 przetwornicy częstotliwości	[-07] = Potencjometr 2 , jak potencjometr 1		
		SK 2xxE			
		[-08] = Zewn. w.anal. 1 2nd IOE , „Zewnętrzne wejście analogowe 1 2nd IOE”, AIN1 <u>drugiego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE) (= wejście analogowe 3)			
		[-09] = Zewn. w.anal. 2 2nd IOE , „Zewnętrzne wejście analogowe 2 2nd IOE”, AIN1 <u>drugiego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE) (= wejście analogowe 4)			
P710	[-01]	Napięcie wyj. analogowego (Napięcie wyjścia analogowego)			
	[-02]				
0,0 ... 10,0 V		Wyświetla wartość wyjścia analogowego.			
		[-01] = Pierwszy IOE , AOUT <u>pierwszego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE)			
		[-02] = Drugi IOE , AOUT <u>drugiego</u> rozszerzenia WE/WY (SK xU4-IOE)			

P711	Stan przełącznika (Stan wyjść cyfrowych)			
00000 ... 11111 (bin) lub 00 ... FF (hex)	Wyświetla aktualny stan wyjść cyfrowych przetwornicy częstotliwości. Bit 0 = wyjście cyfrowe 1 Bit 1 = hamulec mechaniczny Bit 2 = wyjście cyfrowe 2 Bit 3 = zarezerwowane Bit 4 = wyjście cyfrowe 1, rozszerzenie WE/WY 1 Bit 5 = wyjście cyfrowe 2, rozszerzenie WE/WY 1 Bit 6 = wyjście cyfrowe 1, rozszerzenie WE/WY 2 Bit 7 = wyjście cyfrowe 2, rozszerzenie WE/WY 2			
		Bit 7-4	Bit 3-0	
Wartość minimalna		0000 0	0000 0	binarnie szesnastkowo
Wartość maksymalna		1111 F	1111 F	binarnie szesnastkowo
	SimpleBox: Informacja binarna jest skonwertowana na wartości szesnastkowe. ParameterBox: Bity są wyświetlane rosnąco (binarnie) od strony prawej do lewej.			
P714	Czas eksploatacji (Czas eksploatacji)			
0,10 ... ___ h	Parametr ten wyświetla czas, w jakim przetwornica częstotliwości była podłączona do zasilania i gotowa do pracy.			
P715	Okres aktywacji (Okres aktywacji)			
0,00 ... ___ h	Parametr ten wyświetla czas, w jakim przetwornica częstotliwości była aktywna i podawała prąd do wyjścia.			
P716	Aktualna częstotliwość (Aktualna częstotliwość)			
-400,0 ... 400,0 Hz	Wyświetla aktualną częstotliwość wyjściową.			
P717	Aktualna prędkość obrotowa (Aktualna prędkość obrotowa)			
-9999 ... 9999 obr/min	Wyświetla aktualną prędkość obrotową silnika obliczoną przez przetwornicę częstotliwości.			
P718	Akt. częstotliwość zadana (Aktualna częstotliwość zadana)			
-400,0 ... 400,0 Hz	Wyświetla częstotliwość określoną przez wartość zadaną (patrz rozdział 8.1 "Przetwarzanie wartości zadanych"). [-01] = aktualna częstotliwość zadana ze źródła wartości zadanych [-02] = aktualna częstotliwość zadana po przetworzeniu w przetwornicy częstotliwości [-03] = aktualna częstotliwość zadana po rampie częstotliwości			

P719	Aktualny prąd (Aktualny prąd)			
0,0 ... 999,9 A	Wyświetla aktualny prąd wyjściowy.			
P720	Akt. prąd tworzący mom. obr. (Aktualny prąd tworzący moment obrotowy)			
-999,9 ... 999,9 A	Wyświetla aktualny obliczony prąd wyjściowy tworzący moment obrotowy (prąd czynny). Podstawę kalkulacji stanowią parametry silnika P201 ... P209. → wartości ujemne = praca w trybie generatorowym, → wartości dodatnie = praca w trybie silnikowym			
P721	Aktualny prąd polowy (Aktualny prąd polowy)			
-999,9 ... 999,9 A	Wyświetla aktualny obliczony prąd polowy (prąd bierny). Podstawę kalkulacji stanowią parametry silnika P201 ... P209.			
P722	Aktualne napięcie (Aktualne napięcie)			
0 ... 500 V	Wyświetla aktualne napięcie prądu przemiennego podawane na wyjściu przetwornicy częstotliwości.			
P723	Napięcie -d (Aktualna składowa napięcia U_d)		S	
-500 ... 500 V	Wyświetla aktualną składową napięcia polowego.			
P724	Napięcie -q (Aktualna składowa napięcia U_q)		S	
-500 ... 500 V	Wyświetla aktualną składową napięcia dla wytwarzanego momentu.			
P725	Aktualny cos phi (Aktualny cosj)			
0,00 ... 1,00	Wyświetla aktualny obliczony cos φ napędu.			
P726	Moc pozorna (Moc pozorna)			
0,00 ... 300,00 kVA	Wyświetla aktualną obliczoną moc pozorną. Podstawę kalkulacji stanowią parametry silnika P201 ... P209.			
P727	Moc mechaniczna (Moc mechaniczna)			
-300,00 ... 300,00 kW	Wyświetla aktualną obliczoną moc czynną silnika. Podstawę kalkulacji stanowią parametry silnika P201 ... P209.			

P728	Napięcie wejściowe (Napięcie zasilające)			
0 ... 1000 V	Wyświetla aktualne napięcie zasilające na wejściu przetwornicy częstotliwości. Jest ono określane bezpośrednio z wartości napięcia obwodu pośredniego.			
	i Informacja	Wyświetlanie wartości statycznej		
	W urządzeniach z osobnym zasilaniem 24 V jest wyświetlana wartość statyczna, gdy <i>nie ma napięcia zasilającego</i> (np.: w urządzeniach 1~ 230 V: P728 = 230 V). Wartość ta służy do wewnętrznej inicjalizacji.			
P729	Moment obrotowy (Moment obrotowy)			
-400 ... 400%	Wyświetla aktualny obliczony moment obrotowy. Podstawę kalkulacji stanowią parametry silnika P201 ... P209.			
P730	Pole (Pole)			
0 ... 100%	Wyświetla aktualne pole w silniku obliczone przez przetwornicę częstotliwości. Podstawę kalkulacji stanowią parametry silnika P201 ... P209.			
P731	Zestaw parametrów (Aktualny zestaw parametrów)			
0 ... 3	Wyświetla aktualny zestaw parametrów roboczych.			
	0 = zestaw parametrów 1	2 = zestaw parametrów 3		
	1 = zestaw parametrów 2	3 = zestaw parametrów 4		
P732	Prąd fazy U (Prąd fazy U)		S	
0,0 ... 999,9 A	Wyświetla aktualny prąd fazy U.			
	UWAGA: Ze względu na metodę pomiaru wartość ta może się różnić od wartości w parametrze P719 nawet w przypadku symetrycznych prądów wyjściowych.			
P733	Prąd fazy V (Prąd fazy V)		S	
0,0 ... 999,9 A	Wyświetla aktualny prąd fazy V.			
	UWAGA: Ze względu na metodę pomiaru wartość ta może się różnić od wartości w parametrze P719 nawet w przypadku symetrycznych prądów wyjściowych.			

P734	Prąd fazy W (Prąd fazy W)		S	
0,0 ... 999,9 A	Wyświetla aktualny prąd fazy W. UWAGA: Ze względu na metodę pomiaru wartość ta może się różnić od wartości w parametrze P719 nawet w przypadku symetrycznych prądów wyjściowych.			
P735	Prędkość obrotowa z enkodera (Prędkość obrotowa z enkodera)		S	
-9999 ... 9999 obr/min	Wyświetla aktualną prędkość obrotową z enkodera przyrostowego. Wartość w parametrze P301 musi być ustawiona prawidłowo.			
P736	Napięcie obwodu pośr. (Napięcie obwodu pośredniego)			
0 ... 1000 V DC	Wyświetla aktualne napięcie obwodu pośredniego.			
 Informacja		Wyświetlanie wartości nietypowej		
W urządzeniach z osobnym zasilaniem 24 V jest wyświetlana mała, nietypowa wartość, gdy <i>nie ma napięcia zasilającego</i> (np.: w urządzeniach 1~ 230 V: P736 ≈ 4 V). Wartość ta wynika z wewnętrznych procedur pomiarowych i kontrolnych i jest zależna np. od błędów pomiaru, offsetu, szumów sygnałów itd.				
P737	Obciążenie rezystora ham. (Aktualne obciążenie rezystora hamowania)			
0 ... 1000%	Parametr ten informuje o aktualnym stopniu modulacji czopera hamowania lub aktualnym obciążeniu rezystora hamowania w trybie generatorowym. Jeżeli parametry P556 i P557 są ustawione prawidłowo, wyświetlane jest obciążenie odniesione do parametru P557 (moc rezystora). Jeżeli tylko parametr P556 jest ustawiony prawidłowo (P557=0), wyświetlany jest stopień modulacji czopera hamowania. 100 oznacza pełną aktywację rezystora hamowania. 0 oznacza nieaktywność czopera hamowania. Jeżeli P556 = 0 i P557 = 0, parametr ten informuje o stopniu modulacji czopera hamowania w przetwornicy częstotliwości.			
P738	[-01] Obciążenie silnika [-02] (Aktualne obciążenie silnika)			
0 ... 1000%	Wyświetla aktualne obciążenie silnika. Podstawę kalkulacji stanowią parametry silnika P203. Aktualnie pobierany prąd jest odniesiony do prądu znamionowego silnika. [-01] = w odniesieniu do I_N (P203) silnika [-02] = w odniesieniu do monit. I^2t, „w odniesieniu do monitorowania I^2t” (P535)			

P739 [-01] ... [-03]	Temp. radiatora (Aktualna temperatura radiatora)			
-40 ... 150°C [-01] = Temperatura radiatora przetwornicy częstotliwości [-02] = Temperatura wnętrza przetwornicy częstotliwości [-03] = Temp. silnika KTY, temperatura silnika za pomocą KTY, rejestracja wyłącznie przez rozszerzenie WEWY, ustawienie w parametrze (P400) na funkcję {30} „Temperatura silnika”				
P740 [-01] ... [-19]	Dane wej. bus (Dane procesu Bus In)		S	
0000 ... FFFF (hex) Parametr ten wyświetla aktualne słowo sterujące i wartości zadane, które są przesyłane przez systemy magistralowe. Aby uaktywnić wyświetlanie, w parametrze P509 należy wybrać system magistralowy. Skalowanie: (📖 punkt 8.9 "Skalowanie wartości zadanych/rzeczywistych")				
[-01] = Słowo sterujące [-02] = Wartość zadana 1 (P510/1, P546) [-03] = Wartość zadana 2 (P510/1, ...) [-04] = Wartość zadana 3 (P510/1, ...) [-05] = Res. Bit we. P480 [-06] = Dane par. we. 1 [-07] = Dane par. we. 2 [-08] = Dane par. we. 3 [-09] = Dane par. we. 4 [-10] = Dane par. we. 5 [-11] = Wartość zadana 1 (P510/2) [-12] = Wartość zadana 2 (P510/2) [-13] = Wartość zadana 3 (P510/2) [-14] = Słowo sterujące PLC [-15] = Wartość zadana 1 ... [-19] = Wartość zadana 5 PLC				
Słowo sterujące, źródło z P509. Wartości zadane z głównej wartości zadanej (P510 [-01]). Wyświetlana wartość przedstawia wszystkie źródła Bus In Bit połączone za pomocą „lub”. Dane podczas przesyłania parametrów: identyfikator zadania (AK), numer parametru (PNU), indeks (IND), wartość parametru (PWE1/2) Wartości zadane z funkcji sterującej (Broadcast) - (P502/P503) - , gdy P509 = 4 Słowo sterujące + wartości zadane z PLC				

P741	[-01] ... [-19]	Dane wy. bus (Dane procesu Bus Out)		S	
0000 ... FFFF (hex)	Parametr	wyświetla aktualne słowo stanu i wartości rzeczywiste, które są przesyłane przez systemy magistralowe. Skalowanie: (📖 punkt 8.9 "Skalowanie wartości zadanych/rzeczywistych")	[-01] = Słowo stanu [-02] = Wartość rzeczywista 1 (P543) [-03] = Wartość rzeczywista 2 (...) [-04] = Wartość rzeczywista 3 (...) [-05] = Res. Bit wy. P481 [-06] = Dane par. wy. 1 [-07] = Dane par. wy. 2 [-08] = Dane par. wy. 3 [-09] = Dane par. wy. 4 [-10] = Dane par. wy. 5 [-11] = Wartość rzeczywista 1 funkcji wiodąca [-12] = Wartość rzeczywista 2 funkcji wiodąca [-13] = Wartość rzeczywista 3 funkcji wiodąca [-14] = Słowo sterujące PLC [-15] = Wartość rzeczywista 1 PLC ... [-19] = Wartość rzeczywista 5 PLC	Słowo stanu, źródło z P509. Wartości rzeczywiste Wyświetlana wartość przedstawia wszystkie źródła Bus OUT Bit połączone za pomocą „lub”. Dane podczas przesyłania parametrów. Wartość rzeczywista funkcji wiodącej P502 / P503. Słowo stanu + wartości rzeczywiste od PLC	
P742		Wersja bazy danych (Wersja bazy danych)		S	
0 ... 9999		Wyświetla wewnętrzny numer wersji bazy danych przetwornicy częstotliwości.			
P743		Typ przetwornicy (Typ przetwornicy)			
0,00 ... 250,00		Wyświetla moc przetwornicy w kW, np. „1,50” ⇒ przetwornica częstotliwości o mocy znamionowej 1,5 kW.			

P744	Konfiguracja (Konfiguracja)				
0000 ... FFFF (hex)	Parametr wyświetla moduły opcjonalne przetwornicy częstotliwości. Wyświetlanie odbywa się w kodzie szesnastkowym (SimpleBox, system magistralowy). W przypadku stosowania panelu ParameterBox wyświetlanie odbywa się w formie tekstowej.				
	Starszy bajt:	Młodszy bajt:			
		00 _{hex} Standard WE/WY (SK 205E)			
		01 _{hex} STO (SK 215E)			
	00 _{hex} Bez rozszerzenia	02 _{hex} AS-i (SK 225E)			
	01 _{hex} Enkoder	03 _{hex} STO i AS-i (SK 235E)			
	02 _{hex} Posicon	04 _{hex} Standard WE/WY (SK 200E)			
	03 _{hex} ---	05 _{hex} STO (SK 210E)			
		06 _{hex} AS-i (SK 220E)			
		07 _{hex} STO i AS-i (SK 230E)			
P747	Zakres napięcia przetw. (Zakres napięcia przetwornicy)				
0 ... 2	Określa zakres napięcia zasilającego, dla którego przewidziano urządzenie.				
	0 = 100...120 V	1 = 200...240 V	2 = 380...480 V		
P748	Stan CANopen (Stan CANopen (stan magistrali systemowej))				
0000 ... FFFF (hex)	Wyświetla stan magistrali systemowej.				
lub					
0 ... 65535 (dec)	Bit 0:	Napięcie zasilające magistrali 24 V			
	Bit 1:	CANbus w stanie „Bus Warning”			
	Bit 2:	CANbus w stanie „Bus Off”			
	Bit 3:	Magistrala systemowa → Moduł magistrali online (moduł magistrali polowej, np.: SK xU4-PBR)			
	Bit 4:	Magistrala systemowa → Moduł dodatkowy 1 online (moduł WE/WY, np.: SK xU4-IOE)			
	Bit 5:	Magistrala systemowa → Moduł dodatkowy 2 online (moduł WE/WY, np.: SK xU4-IOE)			
	Bit 6:	Protokół modułu CAN jest 0 = CAN / 1 = CANopen			
	Bit 7:	wolny			
	Bit 8:	Wysłany komunikat „Bootup”			
	Bit 9:	Stan CANopen NMT			
	Bit 10:	Stan CANopen NMT			
		Stan CANopen NMT	Bit 10	Bit 9	
		Zatrzymany	0	0	
		Przedoperacyjny	0	1	
		Operacyjny	1	0	

P749	Stan przełączników DIP (Stan przełączników DIP)			
0000 ... 01FF (hex) lub 0 ... 511 (dec)	Parametr ten wyświetla aktualne położenie przełączników DIP przetwornicy częstotliwości „S1” (patrz rozdział 4.3.2.2 "Przełączniki DIP (S1, S2)").			
	Bit 0:	Przełącznik DIP 1		
	Bit 1:	Przełącznik DIP 2		
	Bit 2:	Przełącznik DIP 3		
	Bit 3:	Przełącznik DIP 4		
	Bit 4:	Przełącznik DIP 5		
	Bit 5:	Przełącznik DIP 6		
	Bit 6:	Przełącznik DIP 7		
<i>Bit 8: od wersji oprogramowania 1.3</i>	Bit 7:	Przełącznik DIP 8		
	Bit 8:	EEPROM (moduł pamięci)	Bit 8 = 0: włożony / Bit 8 = 1: niewłożony	
P750	Stat. przeciąż. prąd. (Statystyka błędów przeciążenia prądowego)		S	
0 ... 9999	Liczba komunikatów dotyczących przeciążenia prądowego podczas okresu eksploatacji P714.			
P751	Stat. przekroc. napięcia (Statystyka błędów przekroczenia napięcia)		S	
0 ... 9999	Liczba komunikatów dotyczących przekroczenia napięcia podczas okresu eksploatacji P714.			
P752	Stat. błędów zasil. (Statystyka błędów zasilania)		S	
0 ... 9999	Liczba błędów zasilania podczas okresu eksploatacji P714.			
P753	Stat. przekroc. temp. (Statystyka błędów przekroczenia temperatury)		S	
0 ... 9999	Liczba błędów przekroczenia temperatury podczas okresu eksploatacji P714.			
P754	Stat. utraty param. (Statystyka utraty parametrów)		S	
0 ... 9999	Liczba błędów parametrów podczas okresu eksploatacji P714.			

P755	Stat. błędów syst. (Statystyka błędów systemowych)		S	
0 ... 9999	Liczba błędów systemowych podczas okresu eksploatacji P714.			
P756	Stat. błędów time out (Statystyka błędów przekroczenia czasu)		S	
0 ... 9999	Liczba błędów przekroczenia czasu podczas eksploatacji P714.			
P757	Stat. błędów użytkow. (Statystyka błędów użytkownika)		S	
0 ... 9999	Liczba błędów układu Watchdog podczas eksploatacji P714.			
P760	Aktualny prąd (Aktualny prąd zasilający)		S	
0,0 ... 999,9 A	Wyświetla aktualny prąd wejściowy.			
P799	Godz. ekspl. ostatnie zakłócenie ... [-05] (Godziny eksploatacji przy ostatnim zakłóceniu 1...5)			
0,1 ... ____ h	Parametr ten określa stan licznika godzin eksploatacji (P714) w momencie wystąpienia ostatniego zakłócenia. Podgrupa 01...05 odpowiada ostatniemu błędowi 1...5.			

6 Komunikaty o stanie pracy

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

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

Blokada włączenia, „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:	<p>Kolor zielony sygnalizuje gotowość do pracy i obecność napięcia zasilającego. Coraz szybsze miganie diody podczas pracy sygnalizuje stopień przeciążenia na wyjściu urządzenia.</p> <p>Kolor czerwony sygnalizuje wystąpienie błędu o kodzie odpowiadającym częstotliwości migania diody. Za pomocą kodu migania są sygnalizowane grupy błędów (np.: E003 = miganie 3x).</p>
-------------------	---

Wyświetlacz SimpleBox

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

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

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


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

Za pomocą panelu SimpleBox nie można wyświetlić przyczyny blokady włączenia.

Wyświetlacz ParameterBox

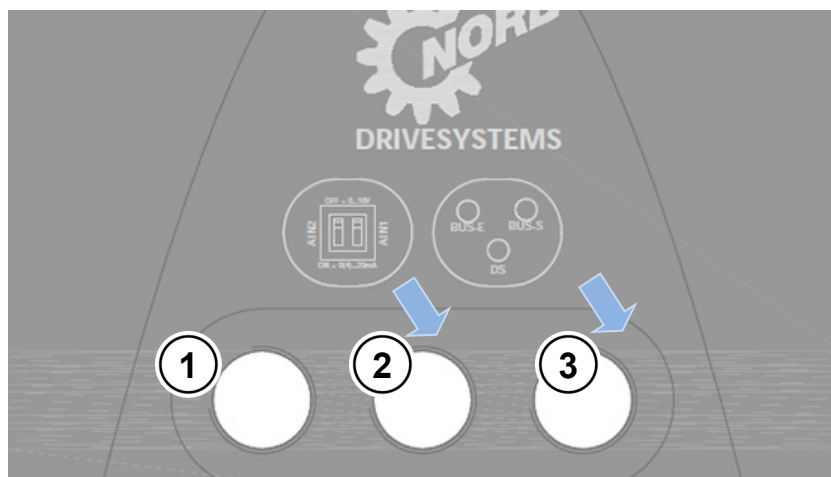
Na panelu ParameterBox są wyświetlane komunikaty w formie tekstowej.

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 3.1.1 "Panele obsługi i panele ParameterBox, stosowanie") (grupa parametrów **P7xx**).

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

6.2.1 Diody diagnostyczne LED w przetwornicy SK 2x0E (wielkość 1 ... 3)



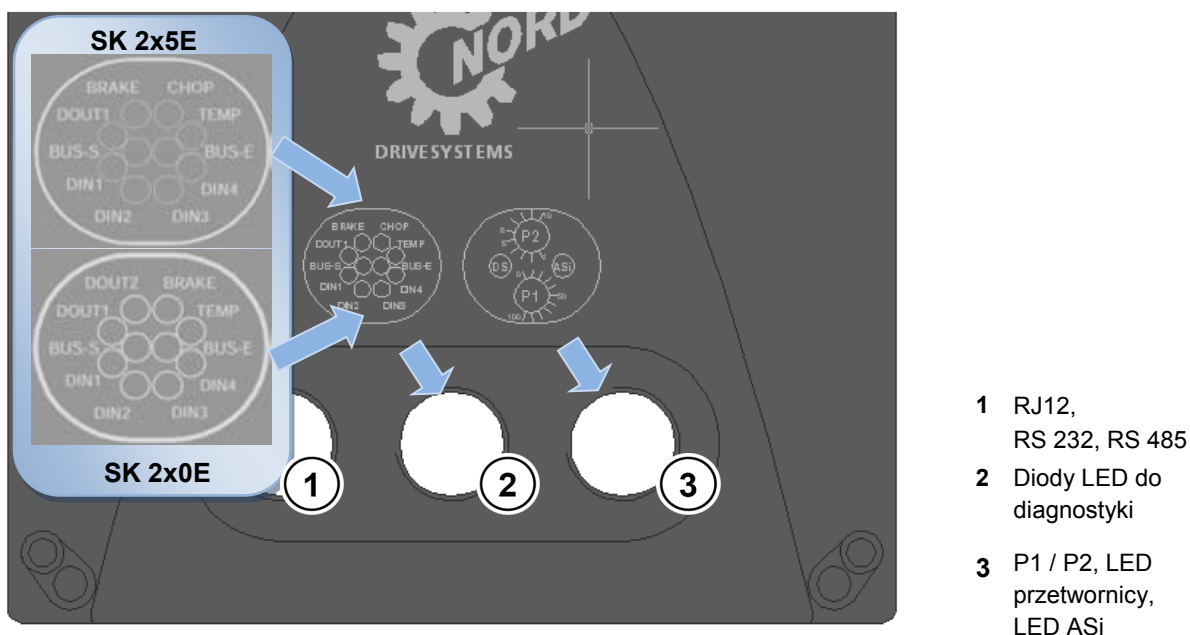
- 1 RJ12,
RS 232, RS 485
- 2 Przełącznik DIP 2
AIN1/2
- 3 Diody diagnostyczne
LED

Rysunek 29: Otwory diagnostyczne SK 2x0E (wielkość 1 ... 3)

Diody diagnostyczne LED

LED		Opis	Stan sygnału		Znaczenie
Nazwa	Kolor				
BUS-S	zielony	Magistrala systemowa Stan	zgaszona		Brak przesyłania danych procesu
			miga	4 Hz	Magistrala w stanie „BUS Warning”
			zapalona		Przesyłanie danych procesu aktywne → Odbiór co najmniej 1 pakiet / s → Transfer danych SDO nie jest wyświetlany
BUS-E	czerwony	Magistrala systemowa Błąd	zgaszona		Brak błędu
			miga	4 Hz	Błąd monitorowania P120 lub P513 → E10.0 / E10.9
			miga	1 Hz	Błąd zewnętrznego modułu magistrali systemowej → Moduł magistralowy → przekroczenie czasu zewnętrznego modułu BUS (E10.2) → Błąd modułu magistrali systemowej (E10.3)
			zapalona		Magistrala systemowa w stanie „BUS off”
DS	podwójna czerwony/zielony	Stan przetwornicy częstotliwości	zgaszona		Przetwornica częstotliwości nie jest gotowa do pracy → Brak napięcia zasilającego i sterującego
			zielona zapalona		Przetwornica częstotliwości jest włączona (przetwornica pracuje)
			zielona miga	0,5 Hz	Przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy, ale nie jest włączona
				4 Hz	Przetwornica częstotliwości jest w stanie blokady włączenia
			czerwony/ zielony	4 Hz	Ostrzeżenie
			na przemian	1...25 Hz	Stopień przeciążenia włączonej przetwornicy częstotliwości
czerwona miga		Błąd, częstotliwość migania → numer błędu			

6.2.2 Diody diagnostyczne LED w przetwornicy SK 2x0E (wielkość 4) i SK 2x5E



Rysunek 30: Otwory diagnostyczne SK 2x0E wielkość 4 lub SK 2x5E

Diody LED stanu

LED			Sygnał		
Nazwa	Kolor	Opis	Stan		Znaczenie
DS	podwójna czerwony/zielony	Stan przetwornicy częstotliwości	zgaszona		Przetwornica częstotliwości nie jest gotowa do pracy → Brak napięcia zasilającego i sterującego
			zielona zapalona		Przetwornica częstotliwości jest włączona (przetwornica pracuje)
			zielony	0,5 Hz	Przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy, ale nie jest włączona
			miga	4 Hz	Przetwornica jest w stanie blokady włączenia
			czerwony/zielony	4 Hz	Ostrzeżenie
			na przemian	1...25 Hz	Stopień przeciążenia włączonej przetwornicy częstotliwości
			zielona zapalona + czerwona miga		Przetwornica nie jest gotowa do pracy → Jest napięcie sterujące, ale brak napięcia zasilającego
			czerwona miga		Błąd, częstotliwość migania → numer błędu
AS-i	podwójna czerwony/zielony	Stan AS-i			Szczegóły (📖 rozdział 4.5 "Interfejs AS-i (AS-i)")

Diody diagnostyczne LED

LED			Sygnał	
Nazwa	Kolor	Opis	Stan	Znaczenie
DOUT 1	żółty	Wyjście cyfrowe 1	zapalona	Podany wysoki sygnał
DIN 1	żółty	Wejście cyfrowe 1	zapalona	Podany wysoki sygnał
DIN 2	żółty	Wejście cyfrowe 2	zapalona	Podany wysoki sygnał
DIN 3	żółty	Wejście cyfrowe 3	zapalona	Podany wysoki sygnał
DIN 4	żółty	Wejście cyfrowe 4	zapalona	Podany wysoki sygnał
TEMP	żółty	Termistor silnika	zapalona	Przekroczenie temperatury silnika
CHOP	żółty	Czoper hamowania	zapalona	Aktywny czoper hamowania, jasność = stopień wykorzystania (<i>tylko SK 2x5E</i>)
BRAKE	żółty	Mech. hamulec	zapalona	Mech. hamulec zwolniony
DOUT 2	żółty	Wyjście cyfrowe 2	zapalona	Podany wysoki sygnał (<i>tylko SK 2x0E</i>)
BUS-S	zielony	Magistrala systemowa Stan	zgaszona	Brak przesyłania danych procesu
			miga (4 Hz)	Magistrala w stanie „BUS Warning”
			Wł.	Przesyłanie danych procesu aktywne → Odbiór co najmniej 1 pakiet / s → Transfer danych SDO nie jest wyświetlany
BUS-E	czerwony	Magistrala systemowa Błąd	zgaszona	Brak błędu
			miga (4 Hz)	Błąd monitorowania P120 lub P513 → E10.0 / E10.9
			miga (1 Hz)	Błąd zewnętrznego modułu magistrali systemowej → Moduł magistralowy → przekroczenie czasu zewnętrznego modułu BUS (E10.2) → Błąd modułu magistrali systemowej (E10.3)
			zapalona	Magistrala systemowa w stanie „BUS off”

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"> Środek zaradczy
E001	1.0	Przekr. temp. przetwornicy „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"> Zależnie od przyczyny: zmniejszyć lub zwiększyć temperaturę otoczenia Sprawdzić wentylator urządzenia / wentylację szafy Sprawdzić urządzenie pod kątem zanieczyszczeń
	1.1	Przekroczenie temp. wewnętrznej przetwornicy „Przekroczenie temperatury wewnętrznej przetwornicy” (wnętrze przetwornicy)	
E002	2.0	Przekroczenie temp. silnika PTC „Przekroczenie temperatury silnika PTC”	Zadziałał czujnik temperatury silnika (termistor) <ul style="list-style-type: none"> Zmniejszyć obciążenie silnika Zwiększyć prędkość obrotową silnika Zainstalować niezależny wentylator silnika
	2.1	Przekroczenie temp. I²t silnika „Przekroczenie temperatury I ² t silnika” Tylko gdy zaprogramowano I ² t silnika (P535).	
	2.2	Przekroczenie temp. zewn. rez. ham. „Przekroczenie temperatury zewnętrznego rezystora hamowania” Przekroczenie temperatury przez wejście cyfrowe (P420 [...])={13}	

E003	3.0	Przeciążenie prądowe, ograniczenie I^2t	Przetwornica: Zadziałało ograniczenie I^2t , np. $> 1,5 \times I_n$ przez 60 s (patrz również parametr P504) <ul style="list-style-type: none"> • Długotrwałe przeciążenie na wyjściu przetwornicy częstotliwości • Błąd enkodera (rozdzielczość, uszkodzenie, przyłącze)
	3.1	Przeciążenie prądowe czopera hamowania I^2t	Czoper hamowania: Zadziałało ograniczenie I^2t , 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"> • Unikać przeciążenia rezystora hamowania
	3.2	Przeciążenie prądowe IGBT Monitorowanie 125%	Obniżenie wartości znamionowych (redukcja mocy) <ul style="list-style-type: none"> • Przeciążenie prądowe 125% przez 50 ms • Zbyt wysoki prąd czopera hamowania • W napędach wentylatorów: załączyć lotny start (P520)
	3.3	Przeciążenie prądowe IGBT Monitorowanie 150%	Obniżenie wartości znamionowych (redukcja mocy) <ul style="list-style-type: none"> • Przeciążenie prądowe 150% • Zbyt wysoki prąd czopera hamowania
E004	4.0	Przeciążenie prądowe modułu	Sygnał błędu pochodzący z modułu (krótkotrwały) <ul style="list-style-type: none"> • Zwarcie lub zwarcie doziemne na wyjściu przetwornicy częstotliwości • Zbyt długi kabel silnika • Zainstalować zewnętrzne dławiki wyjściowe • Uszkodzony lub zbyt małomowy rezystor hamowania <p>→ P537 nie wyłączać! Wystąpienie błędu może spowodować znaczne zmniejszenie trwałości, a także zniszczenie urządzenia.</p>
	4.1	Przec. prądowe przy pom. prądu „Przeciążenie prądowe przy pomiarze prądu”	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"> • Przetwornica częstotliwości jest przeciążona • Utrudniony ruch napędu, niedowymiarowanie • Zbyt strome rampy (P102/P103) → zwiększyć czas rampy • Sprawdzić parametry silnika (P201 ... P209)

6 Komunikaty o stanie pracy

E005	5.0	Przekroczenie napięcia obw. pośr.	<p>Zbyt wysokie napięcie obwodu pośredniego</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wydłużyć czas hamowania (P103) • Ustawić tryb wyłączania (P108) z opóźnieniem (nie dotyczy mechanizmu podnoszenia) • Wydłużyć czas szybkiego zatrzymania (P426) • Wahająca się prędkość obrotowa (np. na skutek dużych mas zamachowych) → w razie potrzeby ustawić charakterystykę U/f (P211, P212) <p>Urządzenia z czoperem hamowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zredukować zwrot energii przez rezystor hamowania • Sprawdzić działanie podłączonego rezystora hamowania (przerwanie kabla) • Zbyt wysoka wartość rezystancji podłączonego rezystora hamowania
	5.1	Zbyt wysokie napięcie zasilające	<p>Zbyt wysokie napięcie zasilające</p> <ul style="list-style-type: none"> • Patrz dane techniczne (📖 punkt 7)
E006	6.0	Błąd ładowania	<p>Zbyt niskie napięcie obwodu pośredniego</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zbyt niskie napięcie zasilające • Patrz Dane techniczne
	6.1	Zbyt niskie napięcie sieci	<p>Zbyt niskie napięcie zasilające</p> <ul style="list-style-type: none"> • Patrz Dane techniczne
E007	7.0	Błąd fazy sieci	<p>Błąd podłączenia zasilania</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jedna faza zasilania nie jest podłączona • Sieć jest niesymetryczna
E008	8.0	Utrata parametru (EEPROM - przekroczona wartość maksymalna)	<p>Błąd danych w EEPROM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wersja oprogramowania zapisanego zestawu danych nie jest kompatybilna z wersją oprogramowania przetwornicy częstotliwości. <p>UWAGA: <u>Błędne parametry</u> zostaną automatycznie ponownie załadowane (ustawienie fabryczne).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zakłócenia EMC (patrz E020)
	8.1	Nieprawidłowy typ przetwornicy	<ul style="list-style-type: none"> • Uszkodzona pamięć EEPROM
	8.2	Zarezerwowane	
	8.3	Błąd EEPROM KSE (Niepoprawnie rozpoznany wewnętrzny moduł rozszerzeń (wyposażenie KSE))	<p>Niepoprawnie rozpoznana konfiguracja przetwornicy częstotliwości.</p> <p>Pamięć EEPROM z wersją oprogramowania sprzętowego od 1.2 włożona do przetwornicy częstotliwości ze starszą wersją oprogramowania → Utrata parametrów! (patrz <i>Informacja</i> w rozdziale 5)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wyłączyć i ponownie załączyć napięcie zasilające.
	8.4	Wewnętrzny błąd pamięci EEPROM (Nieprawidłowa wersja bazy danych)	
	8.7	Niejednakowa kopia EEPR	
E009	---	Zarezerwowane	

E010	10.0	Bus Time-Out	Czas przerwy w transmisji telegramu / Bus off 24 V wewn. CANbus <ul style="list-style-type: none"> • Nieprawidłowa transmisja danych. Sprawdzić P513. • Sprawdzić fizyczne połączenie magistralowe. • Sprawdzić przebieg programu protokołu magistrali. • Sprawdzić urządzenie główne magistrali. • Sprawdzić zasilanie 24 V wewnętrznej magistrali CAN/CANopen. • <i>Błąd Nodeguarding</i> (wewnętrzny CANopen) • <i>Błąd Bus Off</i> (wewnętrzny CANbus)
	10.2	Opcja Bus Time-Out	Czas przerwy w transmisji telegramu - moduł magistrali <ul style="list-style-type: none"> • Nieprawidłowa transmisja telegramu. • Sprawdzić fizyczne połączenie magistralowe. • Sprawdzić przebieg programu protokołu magistrali. • Sprawdzić urządzenie główne magistrali. • PLC znajduje się w stanie „STOP” lub „BŁĄD”.
	10.4	Opcja błędu inicjalizacji	Błąd inicjalizacji modułu magistrali <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić zasilanie modułu magistrali. • Nieprawidłowe ustawienie przełączników DIP podłączonego modułu rozszerzeń WE/WY
	10.1	Opcja błędu systemowego	Błąd systemowy modułu magistrali
	10.3		<ul style="list-style-type: none"> • Informacje szczegółowe znajdują się w dodatkowej instrukcji obsługi magistrali.
	10.5		<u>Rozszerzenie WE/WY:</u>
	10.6		<ul style="list-style-type: none"> • Nieprawidłowy pomiar napięcia wejściowego lub niezdefiniowane doprowadzenie napięcia wyjściowego na skutek błędu w wytwarzaniu napięcia referencyjnego
	10.7		<ul style="list-style-type: none"> • Zwarcie na wyjściu analogowym
	10.9	Brak modułu / P120	Brak modułu wpisanego w parametrze P120. <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić przyłącza

6 Komunikaty o stanie pracy

E011	11.0	Wewnętrzny moduł rozszerzeń	Błąd przetwornika analogowo-cyfrowego <ul style="list-style-type: none"> • Uszkodzony wewnętrzny moduł rozszerzeń (wewnętrzna szyna danych) lub zakłócony przez emisję radiową (EMC). • Sprawdzić zaciski sterujące pod kątem zwarcia. • Zmniejszyć zakłócenia EMC przez osobne ułożenie kabla sterującego i zasilającego. • Bardzo dobrze uziemić urządzenia i ekrany.
E012	12.0	Watchdog zewn.	Funkcja Watchdog została uaktywniona na wejściu cyfrowym, a na odpowiednim wejściu cyfrowym nie pojawił się impuls przez czas dłuższy od określonego w parametrze P460 >Czas Watchdog<. <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić przyłącza • Sprawdzić ustawienie P460
	12.1	Wartość graniczna silnika <i>„Wartość graniczna wyłączenia w trybie silnikowym”</i>	Osiągnięto wartość graniczną wyłączenia w trybie silnikowym (P534 [-01]). <ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć obciążenie silnika • Zwiększyć wartość w parametrze (P534 [-01]).
	12.2	Wartość graniczna generatora <i>„Wartość graniczna wyłączenia w trybie generatorowym”</i>	Osiągnięto wartość graniczną wyłączenia w trybie generatorowym (P534 [-02]). <ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć obciążenie silnika • Zwiększyć wartość w parametrze (P534 [-02]).
	12.3	Wartość graniczna momentu obrotowego	Wyłączenie z powodu wartości granicznej potencjometru lub źródła wartości zadanych. P400 = 12
	12.4	Ograniczenie prądowe	Wyłączenie z powodu wartości granicznej potencjometru lub źródła wartości zadanych. P400 = 14
	12.5	Limit obciążenia	Wyłączenie z powodu nieosiągnięcia lub przekroczenia dopuszczalnych momentów obrotowych pod obciążeniem ((P525) ... (P529)) dla czasu ustawionego w parametrze (P528). <ul style="list-style-type: none"> • Dopasować obciążenie • Zmienić wartości graniczne ((P525) ... (P527)). • Zwiększyć czas opóźnienia (P528) • Zmienić tryb monitorowania (P529)
	12.8	Minimum - wej. analog.	Wyłączenie z powodu nieosiągnięcia wartości odchylenia 0% (P402) przy ustawieniu (P401) „0-10 V z wyłączeniem w przypadku błędu 1” lub „...2”
	12.9	Maks. - wej. anal.	Wyłączenie z powodu nieosiągnięcia wartości odchylenia 100% (P403) przy ustawieniu (P401) „0-10 V z wyłączeniem w przypadku błędu 1” lub „...2”

E013	13.0	Błąd enkodera	Brak sygnałów z enkodera <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić czujnik 5 V, o ile występuje • Sprawdzić napięcie zasilające enkodera
	13.1	Błąd opóźnienia prędk. obr. <i>„Błąd opóźnienia prędkości obrotowej”</i>	Osiągnięto wartość graniczną błędu opóźnienia <ul style="list-style-type: none"> • Zwiększyć wartość nastawy w parametrze P327
	13.2	Monitorowanie wyłączenia	Zadziałało monitorowanie wyłączenia w przypadku błędu opóźnienia, silnik nie nadaża za wartością zadaną. <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić parametry silnika P201-P209! (ważne dla regulatora prądu) • Sprawdzić podłączenie silnika • Sprawdzić w trybie serwo ustawienia enkodera P300 i następane parametry • Zwiększyć wartość nastawy wartości granicznej momentu w parametrze P112 • Zwiększyć wartość nastawy wartości granicznej prądu w parametrze P536 • Sprawdzić czas hamowania P103 i w razie potrzeby wydłużyć
	13.5	Zarezerwowane	Komunikat o błędzie dla POSICON → patrz dodatkowa instrukcja
	13.6	Zarezerwowane	Komunikat o błędzie dla POSICON → patrz dodatkowa instrukcja
E014	---	Zarezerwowane	Komunikat o błędzie dla POSICON → patrz dodatkowa instrukcja
E015	---	Zarezerwowane	
E016	16.0	Błąd fazy silnika	Jedna faza silnika nie jest podłączona. <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić P539 • Sprawdzić podłączenie silnika
	16.1	Monitor. prądu magnes. <i>„Monitorowanie prądu magnesującego”</i>	W momencie włączenia została osiągnięta wymagana wartość prądu magnesującego. <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić P539 • Sprawdzić podłączenie silnika
E018	18.0	Zarezerwowane	Komunikat o błędzie dla „Bezpieczna blokada impulsów” → patrz dodatkowa instrukcja
E019	19.0	Ident. parametrów <i>„Identyfikacja parametrów”</i>	Automatyczna identyfikacja podłączonego silnika nie powiodła się <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić podłączenie silnika • Sprawdzić wstępnie ustawione parametry silnika (P201 ... P209) • 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)
	19.1	Nieprawidłowy układ gwiazda/trójkąt <i>„Nieprawidłowy układ połączeń silnika gwiazda/trójkąt”</i>	

E020	20.0	Zarezerwowane	Błąd systemowy podczas wykonywania programu, wywołany przez zakłócenia elektromagnetyczne EMC. <ul style="list-style-type: none"> • Przestrzegać zaleceń dotyczących okablowania • Zainstalować dodatkowy filtr sieciowy • Bardzo dobrze uziemić urządzenie
E021	20.1	Watchdog	
	20.2	Przepełnienie stosu	
	20.3	Niedopełnienie stosu	
	20.4	Niezdefiniowany kod operacji	
	20.5	Zabezpieczona instr. „Zabezpieczona instrukcja”	
	20.6	Niedozwolone słowo dostępu	
	20.7	Niedozwolona instr. dostępu „Niedozwolona instrukcja dostępu”	
	20.8	Błąd pamięci prog. „Błąd pamięci programu” (Błąd EEPROM)	
	20.9	Pamięć dwuportowa RAM	
	21.0	Błąd NMI (nieużywany przez sprzęt)	
	21.1	Błąd PLL	
	21.2	Błąd ADU „Przepełnienie”	
	21.3	Błąd PMI „Błąd dostępu”	
	21.4	Przepełnienie stosu użytkownika	
E022	---	Zarezerwowane	Komunikat o błędzie dla PLC → patrz dodatkowa instrukcja BU 0550
E023	---	Zarezerwowane	Komunikat o błędzie dla PLC → patrz dodatkowa instrukcja BU 0550
E024	---	Zarezerwowane	Komunikat o błędzie dla PLC → patrz dodatkowa instrukcja BU 0550

Komunikaty ostrzegawcze

Wyświetlacz panelu SimpleBox / ControlBox		Ostrzeżenie Opis tekstowy na panelu ParameterBox	Przyczyna • Środek zaradczy
Grupa	Szczegóły w P700 [-02]		
C001	1.0	Przekr. temp. przetwornicy „Przekroczenie temperatury przetwornicy” (Radiator przetwornicy)	Monitorowanie temperatury przetwornicy Ostrzeżenie, osiągnięto dopuszczalną wartość graniczną temperatury <ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć temperaturę otoczenia • Sprawdzić wentylator urządzenia / wentylację szafy • Sprawdzić urządzenie pod kątem zanieczyszczeń
C002	2.0	Przekr. temp. silnika PTC Przekroczenie temperatury silnika PTC	Ostrzeżenie z czujnika temperatury silnika (osiągnięto granicę zadziałania) <ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć obciążenie silnika • Zwiększyć prędkość obrotową silnika • Zainstalować niezależny wentylator silnika
	2.1	Przekr. temp. I²t silnika „Przekroczenie temperatury I ² t silnika” Tylko gdy zaprogramowano I ² t silnika (P535).	Ostrzeżenie: Monitorowanie I ² t silnika (osiągnięcie 1,3-krotności prądu znamionowego dla okresu czasu podanego w (P535)) <ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć obciążenie silnika • Zwiększyć prędkość obrotową silnika
	2.2	Przekr. temp. zewn. rez. ham. „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"> • Niski stan na wejściu cyfrowym
C003	3.0	Przeciążenie prądowe, ograniczenie I²t	Ostrzeżenie: Przetwornica: Zadziałało ograniczenie I ² t, np. > 1,3 x I _n przez 60 s (patrz również parametr P504) <ul style="list-style-type: none"> • Długotrwałe przeciążenie na wyjściu przetwornicy częstotliwości
	3.1	Przeciążenie prądowe czopera hamowania I²t	Ostrzeżenie: Zadziałało ograniczenie I ² 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"> • Unikać przeciążenia rezystora hamowania
	3.5	Ograniczenie prądu tworzącego moment obrotowy	Ostrzeżenie: Osiągnięto ograniczenie prądu tworzącego moment obrotowy <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić (P112)
	3.6	Ograniczenie prądowe	Ostrzeżenie: Osiągnięto ograniczenie prądowe <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić (P536)

6 Komunikaty o stanie pracy

C004	4.1	Przeciąż. prąd. pomiar prądu „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"> • Przetwornica częstotliwości jest przeciążona • Utrudniony ruch napędu, niedowymiarowanie • Zbyt strome rampy (P102/P103) → zwiększyć czas rampy • Sprawdzić parametry silnika (P201 ... P209) • Wyłączyć kompensację poślizgu (P212)
C008	8.0	Utrata parametru	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	Wartość graniczna silnika „Wartość graniczna wyłączenia w trybie silnikowym”	Ostrzeżenie: Przekroczono 80% wartości granicznej wyłączenia w trybie silnikowym (P534 [-01]). <ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć obciążenie silnika • Zwiększyć wartość w parametrze (P534 [-01])
	12.2	Wartość graniczna generatora „Wartość graniczna wyłączenia w trybie generatorowym”	Ostrzeżenie: Osiągnięto 80% wartości granicznej wyłączenia w trybie generatorowym (P534 [-02]). <ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć obciążenie silnika • Zwiększyć wartość w parametrze (P534 [-02]).
	12.3	Wartość graniczna momentu obrotowego	Ostrzeżenie: Osiągnięto 80% ograniczenia potencjometru lub źródła wartości zadanej. P400 = 12
	12.4	Ograniczenie prądowe	Ostrzeżenie: Osiągnięto 80% ograniczenia potencjometru lub źródła wartości zadanej. P400 = 14
	12.5	Limit obciążenia	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"> • Dopasować obciążenie • Zmieni wartości graniczne ((P525) ... (P527)). • Zwiększyć czas opóźnienia (P528)

Komunikaty blokady włączenia

Wyświetlacz panelu SimpleBox / ControlBox		Przyczyna Opis tekstowy na panelu ParameterBox	Przyczyna
Grupa	Szczegóły w P700 [-03]		
1000	0.1	Blokada napięcia przez WE/WY	W przypadku funkcji „Blokada napięcia” wejście (P420 / P480) jest ustawione na niskim poziomie <ul style="list-style-type: none"> • Ustawić wejście na poziom „wysoki” • Sprawdzić przewód sygnałowy (przerwanie kabla)
	0.2	Szybkie zatrzymanie przez WE/WY	W przypadku funkcji „Szybkie zatrzymanie” wejście (P420 / P480) jest ustawione na niskim poziomie <ul style="list-style-type: none"> • Ustawić wejście na poziom „wysoki” • Sprawdzić przewód sygnałowy (przerwanie kabla)
	0.3	Blokada napięcia przez magistralę	<ul style="list-style-type: none"> • Praca magistralowa (P509): słowo sterujące Bit 1 na poziomie „niskim”
	0.4	Szybkie zatrzymanie przez magistralę	<ul style="list-style-type: none"> • Praca magistralowa (P509): słowo sterujące Bit 2 na poziomie „niskim”
	0.5	Aktywacja podczas uruchamiania	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"> • Wyemitować sygnał aktywacji dopiero po zakończeniu inicjalizacji (tzn. gdy urządzenie jest gotowe do pracy) • Aktywacja „Automatyczny rozruch” (P428)
	0.6 – 0.7	Zarezerwowane	Komunikat informacyjny dla PLC → patrz dodatkowa instrukcja
	0.8	Blokada obr. w prawo	Blokada włączenia z wyłączeniem prostownika aktywowana przez: 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”.
	0.9	Blokada obr. w lewo	
1006 ¹⁾	6.0	Błąd ładowania	Przełącznik ładowania nie jest aktywny, ponieważ <ul style="list-style-type: none"> • Zbyt niskie napięcie zasilające / obwodu pośredniego • Brak napięcia zasilającego • Aktywny przebieg ewakuacyjny ((P420) / (P480))
1011	11.0	Zatrzymanie analogowe	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 1 V lub 2 mA . Ma to miejsce również wtedy, gdy odpowiednie wejście analogowe jest ustawione na „0” („Brak funkcji”). <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić przyłącze
1014 ¹⁾	14.4	Zarezerwowane	Komunikat informacyjny dla POSICON → patrz dodatkowa instrukcja
1018 ¹⁾	18.0	Zarezerwowane	Komunikat informacyjny dla funkcji „Bezpieczne zatrzymanie” → patrz dodatkowa instrukcja

 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"> Brak napięcia lub nieprawidłowe napięcie sieci SK 2x5E: Brak napięcia sterującego 24 V DC 	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić przyłącza, przewody doprowadzające Sprawdzić przełączniki / bezpieczniki
Urządzenie nie reaguje na aktywację	<ul style="list-style-type: none"> Elementy obsługowe nie są podłączone Źródło słowa sterującego nie jest ustawione prawidłowo Sygnaly aktywacji prawy i lewy występują równolegle Sygnal aktywacji występuje, zanim przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy (urządzenie oczekuje na zbocze 0 → 1) 	<ul style="list-style-type: none"> Ponownie ustawić aktywację W razie potrzeby przestawić P428: „0” = urządzenie oczekuje na aktywację zbocza 0 → 1 / „1” = urządzenie reaguje na „Poziom” → Niebezpieczeństwo: Napęd może samoczynnie uruchomić się! Sprawdzić przyłącza sterujące Sprawdzić P509
Silnik nie uruchamia się mimo aktywacji	<ul style="list-style-type: none"> Kabel silnika nie jest podłączony Hamulec nie zwalnia się Nie określono wartości zadanej Źródło wartości zadanej nie jest ustawione prawidłowo 	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić przyłącza, przewody doprowadzające Sprawdzić elementy obsługowe Sprawdzić P510
Urządzenie wyłącza się przy zwiększonym obciążeniu (zwiększenie mechanicznego obciążenia / prędkości obrotowej) bez komunikatu o błędzie	<ul style="list-style-type: none"> Brak jednej fazy zasilania 	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić przyłącza, przewody doprowadzające Sprawdzić przełączniki / bezpieczniki
Silnik obraca się w nieprawidłowym kierunku	<ul style="list-style-type: none"> Kabel silnika: zamienione zaciski U-V-W 	<ul style="list-style-type: none"> Kabel silnika: zamienić 2 fazy Alternatywnie: <ul style="list-style-type: none"> Parametr P420, zamienić funkcje Obrotu w prawo / w lewo Zamienić słowo sterujące bit 11/12 (podczas sterowania magistralą)
Silnik nie osiąga żądanej prędkości obrotowej	<ul style="list-style-type: none"> Zbyt niska maksymalna częstotliwość 	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić P105

Prędkość obrotowa silnika nie odpowiada wartości zadanej	<ul style="list-style-type: none"> • Funkcja wejścia analogowego ustawiona na „Dodawanie częstotliwości” i występuje inna wartość zadana 	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić P400 • Sprawdzić ustawienia wbudowanego potencjometru (P1) (tylko SK 2x5E) • Sprawdzić P420, aktywne stałe częstotliwości • Sprawdzić wartości zadane magistrali • Sprawdzić P104 / P105, „Częstotliwość min. / maks.” • Sprawdzić P113, „Częstotliwość Jog”
Silnik pracuje (przy wartości granicznej prądu), emitując silny hałas, z małą nieregulowaną prędkością obrotową lub prędkością regulowaną w niewielkim zakresie, sygnał „WYŁ.” jest opóźniony, może występować komunikat o błędzie 3.0	<ul style="list-style-type: none"> • Zamienione kanały A i B enkodera (do sprzężenia zwrotnego sygnału prędkości obrotowej) • Rozdzielczość enkodera nie jest ustawiona prawidłowo • Brak napięcia zasilającego enkodera • Uszkodzony enkoder 	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić przyłącza enkodera • Sprawdzić P300, P301 • Kontrola za pomocą P735 • Sprawdzić enkoder
Błąd komunikacji (sporadyczny) między przetwornicą częstotliwości i modułami opcjonalnymi	<ul style="list-style-type: none"> • Terminatory magistrali systemowej nie są prawidłowo ustawione • Nieprawidłowe połączenie przyłączy • Zakłócenia w przewodzie magistrali systemowej • Przekroczona maksymalna długość magistrali systemowej 	<ul style="list-style-type: none"> • Tylko 1. i ostatnie urządzenie: Ustawić przełącznik DIP terminatora • Sprawdzić przyłącza • Podłączyć GND wszystkich przetwornic częstotliwości znajdujących się na magistrali systemowej • Przestrzegać przepisów dotyczących układania przewodów (układać oddzielnie przewody sygnałowe lub sterujące od przewodów zasilających lub silnikowych) • Sprawdzić długości kabli (magistrali systemowej)

Tabela 13: 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	> 5 MΩ
Temperatura robocza / otoczenia	-25°C ... +40°C, szczegółowe informacje (m.in. wartości UL) dotyczące poszczególnych trybów pracy, patrz (rozdział 7.2) ATEX: -20...+40°C (rozdział 2.6)
Temperatura przechowywania i transportu	-25°C ... +60/70°C
Długotrwałe magazynowanie	(rozdział 9.1)
Stopień ochrony	IP55, opcjonalnie IP66 (rozdział 1.10)
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	Transport (IEC 60721-3-2): klasa mechaniczna: 2M2 Eksploatacja (IEC 60721-3-3): klasa mechaniczna: 3M7 klasa klimatyczna 3K3 (IP55) 3K4 (IP66)
Ochrona środowiska	Funkcja oszczędzania energii (rozdział 8.7), patrz P219 EMC (rozdział 8.3) RoHS (rozdział 1.6)
Zabezpieczenia przed	Przeegrzaniem przetwornicy częstotliwości Zwarcie, zwarcie doziemnym Zbyt wysokim i zbyt niskim napięciem Przepięciem, biegiem jałowym I ² t silnika, PTC / bimetal
Kontrola temperatury silnika	
Regulacja i sterowanie	Bezczujnikowe sterowanie wektorem prądu (ISD), liniowa charakterystyka U/f, VFC open-loop, CFC open-loop, CFC closed-loop
Czas oczekiwania między dwoma załączeniami	60 s dla wszystkich urządzeń, w normalnym trybie pracy
Interfejsy	Standard RS485 (USS) (tylko dla modułów do parametryzacji) RS232 (pojedyncze urządzenie podrzędne) Magistrala systemowa Opcja Wbudowany interfejs AS-i (rozdział 4.5) Różne moduły magistralowe (rozdział 1.2)
Izolacja galwaniczna	Zaciski sterujące
Zaciski przyłączeniowe, podłączenie elektryczne	Moduł mocy (rozdział 2.4.2) Moduł sterujący (rozdział 2.4.3)

7.2 Parametry elektryczne

W poniższych tabelach są zestawione parametry elektryczne przetwornic częstotliwości. Dane oparte na seriach pomiarów w poszczególnych trybach pracy są wartościami orientacyjnymi i w praktyce mogą być inne. Pomiary zostały przeprowadzone przy użyciu 4-biegunowego silnika standardowego własnej produkcji przy znamionowej prędkości obrotowej.

Na określone wartości graniczne mają wpływ przede wszystkim następujące czynniki:

Montaż naścienny

- Położenie montażowe
- Wpływ sąsiednich urządzeń
- Dodatkowe strumienie powietrza

oraz dodatkowo

Montaż na silniku

- Stosowany typ silnika
- Wielkość silnika
- Prędkość obrotowa samowentylowanych silników
- Stosowanie wentylatorów obcych



Informacja

Dane dotyczące prądu lub mocy

Moce podane dla poszczególnych rodzajów pracy stanowią bardzo przybliżoną wartość orientacyjną.

Podczas doboru prawidłowej pary przetwornica częstotliwości - silnik należy opierać się na wartościach prądu!

Poniższe tabele zawierają m.in. dane wymagane przez UL (patrz rozdział 1.7 "Dopuszczenie UL i CSA").

7.2.1 Parametry elektryczne 1~115 V

Typ urządzenia	SK 2x5E...	-250-112-	-370-112-	-550-112-	-750-112-	
	Wielkość	1	1	2	2	
Moc znamionowa silnika (standardowy silnik 4-biegunowy)	230 V	0,25 kW	0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW	
	240 V	1/3 hp	1/2 hp	3/4 hp	1 hp	
Napięcie zasilające	115 V	1 AC 100 ... 120 V, ± 10%, 47 ... 63 Hz				
Prąd wejściowy	rms ¹⁾	8,9 A	11,0 A	13,1 A	20,1 A	
	FLA ²⁾	8,9 A	10,8 A	13,1 A	20,1 A	
Napięcie wyjściowe	230 V	3 AC 0 ... 2-krotne napięcie zasilające				
Prąd wyjściowy ³⁾	rms ¹⁾	1,7 A	2,2 A	3,0 A	4,0 A	
	FLA Montaż na silniku ²⁾	1,7 A	1,7 A	3,0 A	3,0 A	
	FLA Montaż naścienny ²⁾	1,7 A	2,1 A	3,0 A	4,0 A	
Min. rezystor hamowania	Akcesoria	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω	
Montaż na silniku (wentylowany)						
Maksymalna moc ciągła / maksymalny prąd ciągły						
	S1-50°C	0,25 kW / 1,6 A	0,25 kW / 1,6 A	0,37 kW / 2,6 A	0,37 kW / 2,6 A	
	S1-40°C	0,25 kW / 1,7 A	0,25 kW / 1,8 A	0,55 kW / 3,0 A	0,55 kW / 3,0 A	
	S1-30°C	0,25 kW / 1,7 A	0,37 kW / 2,0 A	0,55 kW / 3,0 A	0,55 kW / 3,4 A	
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia przy znamionowym prądzie wyjściowym						
S1		47°C	23°C	40°C	11°C	
S3 70% ED 10 min		50°C	35°C	50°C	25°C	
S6 70% ED 10 min (100% / 20% Mn)		50°C	30°C	45°C	20°C	
Montaż naścienny (wentylowany/niewentylowany)						
Maksymalna moc ciągła / maksymalny prąd ciągły						
	S1-50°C	0,25 kW / 1,6 A	0,25 kW / 1,6 A	0,55 kW / 3,0 A	0,55 kW / 3,0 A	
	S1-40°C	0,25 kW / 1,7 A	0,37 kW / 2,0 A	0,55 kW / 3,0 A	0,55 kW / 3,3 A	
	S1-30°C	0,25 kW / 1,7 A	0,37 kW / 2,1 A	0,55 kW / 3,0 A	0,55 kW / 3,6 A	
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia przy znamionowym prądzie wyjściowym						
S1		48°C	36°C	50°C	16°C	
S3 70% ED 10 min		50°C	40°C	50°C	30°C	
S6 70% ED 10 min (100% / 20% Mn)		50°C	40°C	50°C	25°C	
Bezpieczniki (AC) (zalecane)						
Zwłoczne		16 A	16 A	16 A	25 A	
Bezpieczniki (AC) UL - dopuszczalne						
Klasa (class)		Isc ⁴⁾ [A]				
		10 000	65 000	100 000		
Bezpiecznik ⁵⁾	RK5	(x)	x	30 A	30 A	30 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x	30 A	30 A	30 A
	Bussmann FRS-	(x)	x	R-30	R-30	R-30
CB ⁶⁾	(≥ 115 V)		x	25 A	25 A	25 A

1) Przestrzegać krzywej obniżenia wartości znamionowych (patrz punkt 8.4.4 "Ograniczenie prądu wyjściowego w zależności od napięcia zasilającego").

2) FLA – Full Load Current, maksymalny prąd dla całego, wyżej podanego zakresu napięcia znamionowego (100 V – 120 V) zgodnie z UL/CSA

3) FLA (S1-40°C), FLA montaż na silniku: dotyczy silnika z wentylatorem

4) Maksymalny dopuszczalny prąd zwarciovowy w sieci

5) Stosowanie modułu SK TU4-MSW(...) ogranicza dopuszczalny prąd zwarciovowy do 10 kA

6) „inverse time trip type” wg UL 489

7.2.2 Parametry elektryczne 1~230 V

Typ urządzenia	SK 2xxE...	-250-123-	-370-123-	-550-123-	-750-123-	-111-123-		
	Wielkość	1	1	1	2 ^{a)}	2 ^{a)}		
Moc znamionowa silnika (standardowy silnik 4-biegunowy)	230 V	0,25 kW	0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW	1,10 kW		
	240 V	1/3 hp	1/2 hp	3/4 hp	1 hp	1 1/2 hp		
Napięcie zasilające	230 V	1 AC 200 ... 240 V, ± 10%, 47 ... 63 Hz						
Prąd wejściowy	rms ¹⁾	3,9 A	5,8 A	7,3 A	10,2 A	14,7 A		
	FLA ²⁾	3,9 A	5,8 A	7,3 A	10,1 A	14,6 A		
Napięcie wyjściowe	230 V	3 AC 0 ... napięcie zasilające						
Prąd wyjściowy ^{3), 4)}	rms ¹⁾	1,7 A	2,2 A	3,0 A	4,0 A	5,5 A		
	FLA Montaż na silniku ²⁾	1,7 A	2,2 A	2,6 A	3,9 A	5,4 A		
	FLA Montaż naścienny ²⁾	1,7 A	2,2 A	2,9 A	3,9 A	4,4 A ^{b)}		
Min. rezystor hamowania	Akcesoria	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω		
Montaż na silniku (wentylowany)⁴⁾								
Maksymalna moc ciągła / maksymalny prąd ciągły								
	S1-50°C	0,25kW / 1,6A	0,25kW / 1,8A	0,37kW / 2,5A	0,55kW / 3,4A	0,75kW / 4,3A		
	S1-40°C	0,25kW / 1,7A	0,37kW / 2,0A	0,55kW / 2,8A	0,55kW / 3,7A	0,75kW / 4,8A		
	S1-30°C	0,25kW / 1,7A	0,37kW / 2,2A	0,55kW / 2,9A	0,75kW / 4,0A	1,10kW / 5,4A		
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia przy znamionowym prądzie wyjściowym								
S1		49°C	33°C	36°C	35°C	29°C		
S3 70% ED 10 min		50°C	45°C	45°C	45°C	40°C		
S6 70% ED 10 min (100% / 20% Mn)		50°C	40°C	40°C	40°C	35°C		
Montaż naścienny (wentylowany/niewentylowany)⁴⁾								
Maksymalna moc ciągła / maksymalny prąd ciągły								
	S1-50°C	0,25kW / 1,5A	0,37kW / 2,2A	0,37kW / 2,7A	0,75kW / 4,0A	0,75kW / 4,3A		
	S1-40°C	0,25kW / 1,7A	0,37kW / 2,2A	0,55kW / 2,9A	0,75kW / 4,0A	0,75kW / 4,8A		
	S1-30°C	0,25kW / 1,7A	0,37kW / 2,2A	0,55kW / 2,9A	0,75kW / 4,0A	1,10kW / 5,3A		
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia przy znamionowym prądzie wyjściowym								
S1		44°C	50°C	42°C	50°C	27°C		
S3 70% ED 10 min		50°C	50°C	45°C	50°C	40°C		
S6 70% ED 10 min (100% / 20% Mn)		45°C	50°C	45°C	50°C	35°C		
Bezpieczniki (AC) (zalecane)								
Zwłoczne		10 A	10 A	16 A	16 A	16 A		
Klasa (class)		Bezpieczniki (AC) UL - dopuszczalne						
		Isc ⁵⁾ [A]						
		10 000	65 000	100 000				
ecznik ⁶⁾	RK5	(x)	x	10 A	10 A	10 A	30 A	30 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x	10 A	10 A	10 A	30 A	30 A
	Bussmann FRS-	(x)	x	R-10	R-10	R-10	R-30	R-30
CB ⁷⁾	(≥ 230 V)		x	10 A	10 A	10 A	25 A	25 A

1) Przestrzegać krzywej obniżenia wartości znamionowych (patrz punkt 8.4.4 "Ograniczenie prądu wyjściowego w zależności od napięcia zasilającego").

2) FLA – **Full Load Current**, maksymalny prąd dla całego, wyżej podanego zakresu napięcia znamionowego (200 V – 240 V) zgodnie z UL/CSA

3) FLA (S1-40°C), FLA montaż na silniku z wentylatorem

4) Urządzenia SK 21xE i SK 23xE: W przypadku stosowania bezpiecznych funkcji (bezpieczeństwo funkcjonalne: STO i SS1) należy przestrzegać ograniczeń dotyczących dopuszczalnego zakresu temperatury zgodnie z [BU 0230](#).

5) Maksymalny dopuszczalny prąd zwarcia w sieci

6) Stosowanie modułu SK TU4-MSW(...) ogranicza dopuszczalny prąd zwarcia do 10 kA

7) „inverse time trip type” wg UL 489

a) Wielkość 2: tylko SK 2x5E

b) 5,4 A w przypadku stosowania odpowiedniego wentylatora

7.2.3 Parametry elektryczne 3~230 V

Typ urządzenia	SK 2xxE...	-250-323-	-370-323-	-550-323-	-750-323-	-111-323-			
	Wielkość	1	1	1	1	1			
Moc znamionowa silnika	230 V	0,25 kW	0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW	1,10 kW			
(standardowy silnik 4-biegunowy)	240 V	1/3 hp	1/2 hp	3/4 hp	1 hp	1 1/2 hp			
Napięcie zasilające	230 V	3 AC 200 ... 240 V, ± 10%, 47 ... 63 Hz							
Prąd wejściowy	rms ¹⁾	1,4 A	1,9 A	2,6 A	3,5 A	5,1 A			
	FLA ²⁾	1,4 A	1,9 A	2,6 A	3,5 A	5,1 A			
Napięcie wyjściowe	230 V	3 AC 0 ... napięcie zasilające							
Prąd wyjściowy ^{3), 4)}	rms ¹⁾	1,7 A	2,2 A	3,0 A	4,0 A	5,5 A			
	FLA Montaż na silniku ²⁾	1,7 A	2,2 A	2,9 A	3,9 A	5,4 A			
	FLA Montaż naścienny ²⁾	1,7 A	2,2 A	2,9 A	3,9 A (S1-40°C)	4,0 A ^{a)} (S1-40°C)			
Min. rezystor hamowania	Akcesoria	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω			
Montaż na silniku (wentylowany) lub montaż naścienny za pomocą SK TIE4-WMK-L-1 (wentylowany) ⁴⁾									
Maksymalna moc ciągła / maksymalny prąd ciągły									
		S1-50°C	0,25kW / 1,7A	0,37kW / 2,2A	0,55kW / 3,0A	0,75kW / 4,0A	1,1kW / 5,5A		
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia przy znamionowym prądzie wyjściowym									
S1		50°C	50°C	50°C	50°C	50°C			
S3 70% ED 10 min		50°C	50°C	50°C	50°C	50°C			
S6 70% ED 10 min (100% / 20% Mn)		50°C	50°C	50°C	50°C	50°C			
Montaż naścienny (niewentylowany) ⁴⁾									
Maksymalna moc ciągła / maksymalny prąd ciągły									
		S1-50°C	0,25kW / 1,7A	0,37kW / 2,2A	0,55kW / 2,8A	0,55kW / 2,8A	0,55kW / 3,4A		
		S1-40°C	0,25kW / 1,7A	0,37kW / 2,2A	0,55kW / 3,0A	0,55kW / 3,5A	0,75kW / 4,2A		
		S1-30°C	0,25kW / 1,7A	0,37kW / 2,2A	0,55kW / 3,0A	0,75kW / 4,0A	0,75kW / 4,8A		
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia przy znamionowym prądzie wyjściowym									
S1		50°C	50°C	48°C	32°C	20°C			
S3 70% ED 10 min		50°C	50°C	50°C	40°C	30°C			
S6 70% ED 10 min (100% / 20% Mn)		50°C	50°C	50°C	35°C	25°C			
Bezpieczniki (AC) (zalecane)									
Zwłoczne		10 A	10 A	10 A	10 A	16 A			
		Bezpieczniki (AC) UL - dopuszczalne							
		Isc ⁵⁾ [A]							
		10 000	65 000	100 000					
Klasa (class)									
Bezpiecznik ⁶⁾	RK5	(x)		x	5 A	5 A	10 A	10 A	10 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)		x	5 A	5 A	10 A	10 A	10 A
	Bussmann FRS-	(x)		x	R-5	R-5	R-10	R-10	R-10
CB ⁷⁾	(≥ 230 V)		x		5 A	5 A	10 A	10 A	10 A

1) Przestrzegać krzywej obniżenia wartości znamionowych (☐ punkt 8.4.4 "Ograniczenie prądu wyjściowego w zależności od napięcia zasilającego").

2) FLA – **Full Load Current**, maksymalny prąd dla całego, wyżej podanego zakresu napięcia znamionowego (200 V – 240 V) zgodnie z UL/CSA

3) FLA (S1-45 °C), FLA montaż na silniku: dotyczy silnika z wentylatorem

4) Urządzenia SK 21xE i SK 23xE: W przypadku stosowania bezpiecznych funkcji (bezpieczeństwo funkcjonalne: STO i SS1) należy przestrzegać ograniczeń dotyczących dopuszczalnego zakresu temperatury zgodnie z [BU 0230](#).

5) Maksymalny dopuszczalny prąd zwarciovowy w sieci

6) Stosowanie modułu SK TU4-MSW(-...) ogranicza dopuszczalny prąd zwarciovowy do 10 kA

7) „inverse time trip type” wg UL 489

a) 5,4 A w przypadku stosowania odpowiedniego wentylatora

Typ urządzenia	SK 2xxE...	-151-323-	-221-323-	-301-323-	-401-323-		
	Wielkość	2	2	3	3		
Moc znamionowa silnika (standardowy silnik 4-biegunowy)	230 V	1,5 kW	2,2 kW	3,0 kW	4,0 kW		
	240 V	2 hp	3 hp	4 hp	5 hp		
Napięcie zasilające	230 V	3 AC 200 ... 240 V, ± 10%, 47 ... 63 Hz					
Prąd wejściowy	rms ¹⁾	6,6 A	9,1 A	11,8 A	15,1 A		
	FLA ²⁾	6,6 A	9,1 A	11,7 A	14,9 A		
Napięcie wyjściowe	230 V	3 AC 0 ... napięcie zasilające					
Prąd wyjściowy ^{3), 4)}	rms ¹⁾	7,0 A	9,5 A	12,5 A	16,0 A		
	FLA Montaż na silniku ²⁾	6,9 A	8,8 A	12,3 A	15,7 A		
	FLA Montaż naścienny ²⁾	5,5 A ^{a)} (S1-40°C)	5,5 A ^{b)} (S1-40°C)	8,0 A ^{c)} (S1-40°C)	8,0 A ^{d)} (S1-40°C)		
Min. rezystor hamowania	Akcesoria	62 Ω	62 Ω	33 Ω	33 Ω		
Montaż na silniku (wentylowany) lub montaż naścienny za pomocą SK TIE4-WMK-L-1 (lub -2) (wentylowany) ⁴⁾							
Maksymalna moc ciągła / maksymalny prąd ciągły							
	S1-50°C	1,5kW / 7,0A	1,5kW / 9,2A	3,0kW / 12,5A	3,0kW / 14,5A		
	S1-40°C	1,5kW / 7,0A	2,2kW / 9,5A	3,0kW / 12,5A	4,0kW / 16,0A		
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia przy znamionowym prądzie wyjściowym							
S1		50°C	49°C	50°C	46°C		
S3 70% ED 10 min		50°C	50°C	50°C	47°C		
S6 70% ED 10 min (100% / 20% Mn)		50°C	50°C	50°C	47°C		
Montaż naścienny (niewentylowany) ⁴⁾							
Maksymalna moc ciągła / maksymalny prąd ciągły							
	S1-50°C	0,55kW / 3,8A	0,75kW / 4,7A	1,1kW / 6,8A	1,1kW / 6,8A		
	S1-40°C	0,75kW / 4,8A	1,10kW / 5,8A	1,5kW / 8,7A	1,5kW / 8,7A		
	S1-30°C	1,10kW / 5,7A	1,50kW / 6,7A	2,2kW / 10,4A	2,2kW / 10,4A		
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia przy znamionowym prądzie wyjściowym							
S1		15°C	6°C	18°C	-4°C		
S3 70% ED 10 min		25°C	20°C	30°C	0°C		
S6 70% ED 10 min (100% / 20% Mn)		20°C	10°C	25°C	0°C		
		Bezpieczniki (AC) (zalecane)					
Zwłoczne		16 A	20 A	20 A	25 A		
		Bezpieczniki (AC) UL - dopuszczalne					
		Isc ⁵⁾ [A]					
		10 000	65 000	100 000			
Klasa (class)							
Bezpiecznik ⁶⁾	RK5	(x)	x	10 A	30 A	30 A	30 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x	10 A	30 A	30 A	30 A
	Bussmann FRS-	(x)	x	R-10	R-30	R-30	R-30
CB ⁷⁾	(≥ 230 V)		x	10 A	25 A	25 A	25 A

1) Przestrzegać krzywej obniżenia wartości znamionowych (☐ punkt 8.4.4 "Ograniczenie prądu wyjściowego w zależności od napięcia zasilającego").

2) FLA – **Full Load Current**, maksymalny prąd dla całego, wyżej podanego zakresu napięcia znamionowego (200 V – 240 V) zgodnie z UL/CSA

3) FLA (S1-45 °C), FLA montaż na silniku: dotyczy silnika z wentylatorem

4) Urządzenia SK 21xE i SK 23xE: W przypadku stosowania bezpiecznych funkcji (bezpieczeństwo funkcjonalne: STO i SS1) należy przestrzegać ograniczeń dotyczących dopuszczalnego zakresu temperatury zgodnie z [BU 0230](#).

5) Maksymalny dopuszczalny prąd zwarcia w sieci

6) Stosowanie modułu SK TU4-MSW(-...) ogranicza dopuszczalny prąd zwarcia do 10 kA

7) „inverse time trip type” wg UL 489

a) 6.9 A w przypadku stosowania odpowiedniego wentylatora

b) 8.8 A w przypadku stosowania odpowiedniego wentylatora

c) 12.3 A w przypadku stosowania odpowiedniego wentylatora

d) 15.7 A w przypadku stosowania odpowiedniego wentylatora

Typ urządzenia	SK 2xxE...	-551-323-	-751-323-	-112-323-		
	Wielkość	4	4	4		
Moc znamionowa silnika (standardowy silnik 4-biegunowy)	230 V	5,5 kW	7,5 kW	11,0 kW		
	240 V	7 ½ hp	10 hp	15 hp		
Napięcie zasilające	230 V	3 AC 200 ... 240 V, ± 10%, 47 ... 63 Hz				
Prąd wejściowy	rms ¹⁾	23,5 A	29,5 A	40,5 A		
	FLA ²⁾	22,5 A	28,5 A	39,5 A		
Napięcie wyjściowe	230 V	3 AC 0 ... napięcie zasilające				
Prąd wyjściowy ^{3), 4)}	rms ¹⁾	23,0 A	29,0 A	40,0 A		
	FLA Montaż na silniku ²⁾	22,0 A	28,0 A	39,0 A		
	FLA Montaż naścienny ²⁾	22,0 A	28,0 A	39,0 A		
Min. rezystor hamowania	Akcesoria	30 Ω	20 Ω	15 Ω		
Montaż na silniku (chłodzenie nawiewne 5), wbudowane w urządzeniu) ⁴⁾						
Maksymalna moc ciągła / maksymalny prąd ciągły						
		S1-40°C	5,5kW / 23,0A	7,5kW / 29,0A	11,0kW / 40,0A	
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia przy znamionowym prądzie wyjściowym						
S1			40°C	40°C	40°C	
S3 70% ED 10 min			50°C	50°C	44°C	
S6 70% ED 10 min (100% / 20% Mn)			47°C	50°C	44°C	
Montaż naścienny (chłodzenie nawiewne 5), wbudowane w urządzeniu) ⁴⁾						
Maksymalna moc ciągła / maksymalny prąd ciągły						
		S1-40°C	5,5kW / 23,0A	7,5kW / 29,0A	11,0kW / 40,0A	
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia przy znamionowym prądzie wyjściowym						
S1			45°C	45°C	45°C	
S3 70% ED 10 min			50°C	50°C	47°C	
S6 70% ED 10 min (100% / 20% Mn)			50°C	50°C	47°C	
		Bezpieczniki (AC) (zalecane)				
Zwłoczne			35 A	50 A	50 A	
		Bezpieczniki (AC) UL - dopuszczalne				
		Isc ⁶⁾ [A]				
		10 000	65 000	100 000		
Klasa (class)						
CB ⁷⁾	CC, J, R, T, G, L (300 V)			x	60 A	60 A
	(300 V)	x			60 A	60 A

1) Przestrzegać krzywej obniżenia wartości znamionowych (☐ punkt 8.4.4 "Ograniczenie prądu wyjściowego w zależności od napięcia zasilającego").

2) FLA – Full Load Current, maksymalny prąd dla całego, wyżej podanego zakresu napięcia znamionowego (200 V – 240 V) zgodnie z UL/CSA

3) FLA (S1-40 °C)

4) Urządzenia SK 21xE i SK 23xE: W przypadku stosowania bezpiecznych funkcji (bezpieczeństwo funkcjonalne: STO i SS1) należy przestrzegać ograniczeń dotyczących dopuszczalnego zakresu temperatury zgodnie z BU 0230.

5) Chłodzenie nawiewne, sterowane temperaturą: ON= 55°C, OFF= 50°C,

czas opóźnienia, gdy wartość spadnie poniżej granicy 50°C i w przypadku wyłączenia aktywacji: 2 minuty

6) Maksymalny dopuszczalny prąd zwarcia w sieci

7) „inverse time trip type” wg UL 489

7.2.4 Parametry elektryczne 3~400 V

Typ urządzenia		SK 2xxE...	-550-340-	-750-340-	-111-340-	-151-340-	-221-340-	
		Wielkość	1	1	1	1	1	
Moc znamionowa silnika (standardowy silnik 4-biegunowy)	400 V		0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW	
	480 V		¾ hp	1 hp	1½ hp	2 hp	3 hp	
Napięcie zasilające	400 V	3 AC 380 ... 500 V, - 20% / + 10%, 47 ... 63 Hz						
Prąd wejściowy	rms ¹⁾		1,6 A	2,2 A	2,9 A	3,7 A	5,2 A	
	FLA ²⁾		1,4 A	2,0 A	2,7 A	3,4 A	4,7 A	
Napięcie wyjściowe	400 V	3 AC 0 ... napięcie zasilające						
Prąd wyjściowy ^{3), 4)}	rms ¹⁾		1,7 A	2,3 A	3,1 A	4,0 A	5,5 A	
	FLA Montaż na silniku ²⁾		1,5 A	2,1 A	2,8 A	3,6 A	4,9 A	
	FLA Montaż naścienny ²⁾		1,5 A	2,1 A	2,8 A	3,6 A (S1-40°C)	4,0 A ^{a)} (S1-40°C)	
Min. rezystor hamowania	Akcesoria		200 Ω	200 Ω	200 Ω	200 Ω	200 Ω	
Montaż na silniku (wentylowany) lub montaż naścienny za pomocą SK TIE4-WMK-L-1 (wentylowany) ⁴⁾								
Maksymalna moc ciągła / maksymalny prąd ciągły								
		S1-50°C	0,55kW / 1,7A	0,75kW / 2,3A	1,1kW / 3,1A	1,5kW / 4,0A	2,2kW / 5,5A	
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia przy znamionowym prądzie wyjściowym								
S1			50°C	50°C	50°C	50°C	50°C	
S3 70% ED 10 min			50°C	50°C	50°C	50°C	50°C	
S6 70% ED 10 min (100% / 20% Mn)			50°C	50°C	50°C	50°C	50°C	
Montaż naścienny (niewentylowany) ⁴⁾								
Maksymalna moc ciągła / maksymalny prąd ciągły								
S1-50°C			0,55kW / 1,7A	0,75kW / 2,3A	0,75kW / 2,8A	0,75kW / 2,8A	0,75kW / 2,8A	
S1-40°C			0,55kW / 1,7A	0,75kW / 2,3A	1,1kW / 3,1A	1,1kW / 3,3A	1,1kW / 3,3A	
S1-30°C			0,55kW / 1,7A	0,75kW / 2,3A	1,1kW / 3,1A	1,5kW / 3,9A	1,5kW / 3,9A	
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia przy znamionowym prądzie wyjściowym								
S1			50°C	50°C	45°C	29°C	1°C	
S3 70% ED 10 min			50°C	50°C	50°C	40°C	15°C	
S6 70% ED 10 min (100% / 20% Mn)			50°C	50°C	50°C	35°C	5°C	
Bezpieczniki (AC) (zalecane)								
Zwłoczne			10 A	10 A	10 A	10 A	10 A	
			Bezpieczniki (AC) UL - dopuszczalne					
			Isc ⁵⁾ [A]					
			10 000	65 000	100 000			
Klasa (class)								
Bezpiecznik ⁶⁾	RK5	(x)	x	5 A	5 A	10 A	10 A	10 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x	5 A	5 A	10 A	10 A	10 A
	Bussmann FRS-	(x)	x	R-5	R-5	R-10	R-10	R-10
CB ⁷⁾	(≥ 230 / 400 V)		x	5 A	5 A	10 A	10 A	10 A

1) Przestrzegać krzywej obniżenia wartości znamionowych (☐ punkt 8.4.4 "Ograniczenie prądu wyjściowego w zależności od napięcia zasilającego").

2) FLA – **Full Load Current**, maksymalny prąd dla całego, wyżej podanego zakresu napięcia znamionowego (380 V – 500 V) zgodnie z UL/CSA

3) FLA (S1-45 °C), FLA montaż na silniku: dotyczy silnika z wentylatorem

4) Urządzenia SK 21xE i SK 23xE: W przypadku stosowania bezpiecznych funkcji (bezpieczeństwo funkcjonalne: STO i SS1) należy przestrzegać ograniczeń dotyczących dopuszczalnego zakresu temperatury zgodnie z [BU 0230](#).

5) Maksymalny dopuszczalny prąd zwarcia w sieci

6) Stosowanie modułu SK TU4-MSW(-...) ogranicza dopuszczalny prąd zwarcia do 10 kA

7) „inverse time trip type” wg UL 489

a) 4.9 A w przypadku stosowania odpowiedniego wentylatora

Typ urządzenia	SK 2xxE...	-301-340-	-401-340-	-551-340-	-751-340-		
	Wielkość	2	2	3	3		
Moc znamionowa silnika	400 V	3,0 kW	4,0 kW	5,5 kW	7,5 kW		
(standardowy silnik 4-biegunowy)	480 V	4 hp	5 hp	7 ½ hp	10 hp		
Napięcie zasilające	400 V	3 AC 380 ... 500 V, - 20% / + 10%, 47 ... 63 Hz					
Prąd wejściowy	rms ¹⁾	7,0 A	8,9 A	11,7 A	15,0 A		
	FLA ²⁾	6,3 A	8,0 A	10,3 A	13,1 A		
Napięcie wyjściowe	400 V	3 AC 0 ... napięcie zasilające					
Prąd wyjściowy ^{3), 4)}	rms ¹⁾	7,5 A	9,5 A	12,5 A	16,0 A		
	FLA Montaż na silniku ²⁾	6,7 A	8,5 A	11,0 A	14,0 A		
	FLA Montaż naścienny ²⁾	5,5 ^{a)} A (S1-40°C)	5,5 ^{b)} A (S1-40°C)	8,0 ^{c)} A (S1-40°C)	8,0 ^{d)} A (S1-40°C)		
Min. rezystor hamowania	Akcesoria	110 Ω	110 Ω	68 Ω	68 Ω		
Montaż na silniku (wentylowany) lub montaż naścienny za pomocą SK TIE4-WMK-L-1 (lub -2) (wentylowany) ⁴⁾							
Maksymalna moc ciągła / maksymalny prąd ciągły:							
	S1-50°C	2,2kW / 5,5A	3,0kW / 8,0A	4,0kW / 11,8A	5,5kW / 13,8A		
	S1-40°C	3,0kW / 7,5A	4,0kW / 9,5A	5,5kW / 12,5A	7,5kW / 16,0A		
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia przy znamionowym prądzie wyjściowym							
S1		43°C	41°C	48°C	43°C		
S3 70% ED 10 min		45°C	45°C	50°C	45°C		
S6 70% ED 10 min (100% / 20% Mn)		45°C	41°C	50°C	45°C		
Montaż naścienny (niewentylowany) ⁴⁾							
Maksymalna moc ciągła / maksymalny prąd ciągły:							
	S1-50°C	1,1kW / 3,1A	1,5kW / 4,0A	1,5kW / 5,3A	2,2kW / 6,3A		
	S1-40°C	1,5kW / 4,0A	1,5kW / 4,9A	2,2kW / 6,9A	3,0kW / 7,9A		
	S1-30°C	1,5kW / 4,8A	2,2kW / 5,7A	3,0kW / 8,4A	4,0kW / 9,4A		
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia przy znamionowym prądzie wyjściowym							
S1		-3°C	-20°C	1°C	-18°C		
S3 70% ED 10 min		0°C	-5°C	15°C	-5°C		
S6 70% ED 10 min (100% / 20% Mn)		0°C	-15°C	5°C	-10°C		
		Bezpieczniki (AC) (zalecane)					
Zwłoczne		16 A	16 A	20 A	25 A		
		Bezpieczniki (AC) UL - dopuszczalne					
		Isc ⁵⁾ [A]					
		10 000	65 000	100 000			
Klasa (class)							
Bezpiecznik ⁶⁾	RK5	(x)	x	10 A	30 A	30 A	30 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x	10 A	30 A	30 A	30 A
	Bussmann FRS-	(x)	x	R-10	R-30	R-30	R-30
CB ⁷⁾	(≥ 230 / 400 V)		x	10 A	25 A	25 A	25 A

1) Przestrzegać krzywej obniżenia wartości znamionowych (patrz punkt 8.4.4 "Ograniczenie prądu wyjściowego w zależności od napięcia zasilającego").

2) FLA – **Full Load Current**, maksymalny prąd dla całego, wyżej podanego zakresu napięcia znamionowego (380 V – 500 V) zgodnie z UL/CSA

3) FLA (S1-45 °C), FLA montaż na silniku z wentylatorem

4) Urządzenia SK 21xE i SK 23xE: W przypadku stosowania bezpiecznych funkcji (bezpieczeństwo funkcjonalne: STO i SS1) należy przestrzegać ograniczeń dotyczących dopuszczalnego zakresu temperatury zgodnie z [BU 0230](#).

5) Maksymalny dopuszczalny prąd zwarcia w sieci

6) Stosowanie modułu SK TU4-MSW(...) ogranicza dopuszczalny prąd zwarcia do 10 kA

7) „inverse time trip type” wg UL 489

a) 6.7 A w przypadku stosowania odpowiedniego wentylatora

b) 8.5 A w przypadku stosowania odpowiedniego wentylatora

c) 11.0 A w przypadku stosowania odpowiedniego wentylatora

d) 14.0 A w przypadku stosowania odpowiedniego wentylatora

Typ urządzenia	SK 2xxE...	-112-340-	-152-340-	-182-340-	-222-340-			
	Wielkość	4	4	4	4			
Moc znamionowa silnika (standardowy silnik 4-biegunowy)	400 V	11,0 kW	15,0 kW	18,5 kW	22,0 kW			
	480 V	15 hp	20 hp	25 hp	30 hp			
Napięcie zasilające	400 V	3 AC 380 ... 500 V, - 20% / + 10%, 47 ... 63 Hz						
Prąd wejściowy	rms ¹⁾	23,6 A	32,0 A	40,5 A	46,5 A			
	FLA ²⁾	20,5 A	28,0 A	35,5 A	42,5 A			
Napięcie wyjściowe	400 V	3 AC 0 ... napięcie zasilające						
Prąd wyjściowy ^{3), 4)}	rms ¹⁾	23,0 A	32,0 A	40,0 A	46,0 A			
	FLA Montaż na silniku ²⁾	20,0 A	28,0 A	35,0 A	42,0 A			
	FLA Montaż naścienny ²⁾	20,0 A	28,0 A	35,0 A	42,0 A			
Min. rezystor hamowania	Akcesoria	47 Ω	33 Ω	27 Ω	24 Ω			
Montaż na silniku (chłodzenie nawiewne 5), wbudowane w urządzeniu⁴⁾								
Maksymalna moc ciągła / maksymalny prąd ciągły								
S1-40°C		11,0kW / 23,0A	15,0kW / 32,0A	18,5kW / 40,0A	22,0kW / 46,0A			
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia przy znamionowym prądzie wyjściowym								
S1		40°C	40°C	40°C	40°C			
S3 70% ED 10 min		50°C	49°C	41°C	41°C			
S6 70% ED 10 min (100% / 20% Mn)		50°C	49°C	41°C	41°C			
Montaż naścienny (chłodzenie nawiewne 5), wbudowane w urządzeniu⁴⁾								
Maksymalna moc ciągła / maksymalny prąd ciągły								
S1-40°C		11,0kW / 23,0A	15,0kW / 32,0A	18,5kW / 40,0A	22,0kW / 46,0A			
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia przy znamionowym prądzie wyjściowym								
S1		45°C	45°C	41°C	40°C			
S3 70% ED 10 min		50°C	50°C	43°C	42°C			
S6 70% ED 10 min (100% / 20% Mn)		50°C	50°C	43°C	41°C			
Bezpieczniki (AC) (zalecane)								
Zwłoczne		35 A	50 A	50 A	63 A			
		Bezpieczniki (AC) UL - dopuszczalne						
		Isc ⁶⁾ [A]						
		10 000	65 000	100 000				
Klasa (class)								
CB ⁷⁾	CC, J, R, T, G, L (600 V)		x		60 A	60 A	60 A	60 A
	(600 V)	x			60 A	60 A	60 A	60 A

1) Przestrzegać krzywej obniżenia wartości znamionowych (patrz punkt 8.4.4 "Ograniczenie prądu wyjściowego w zależności od napięcia zasilającego").

2) FLA – Full Load Current, maksymalny prąd dla całego, wyżej podanego zakresu napięcia znamionowego (380 V – 500 V) zgodnie z UL/CSA

3) FLA (S1-40 °C)

4) Urządzenia SK 21xE i SK 23xE: W przypadku stosowania bezpiecznych funkcji (bezpieczeństwo funkcjonalne: STO i SS1) należy przestrzegać ograniczeń dotyczących dopuszczalnego zakresu temperatury zgodnie z [BU 0230](#).

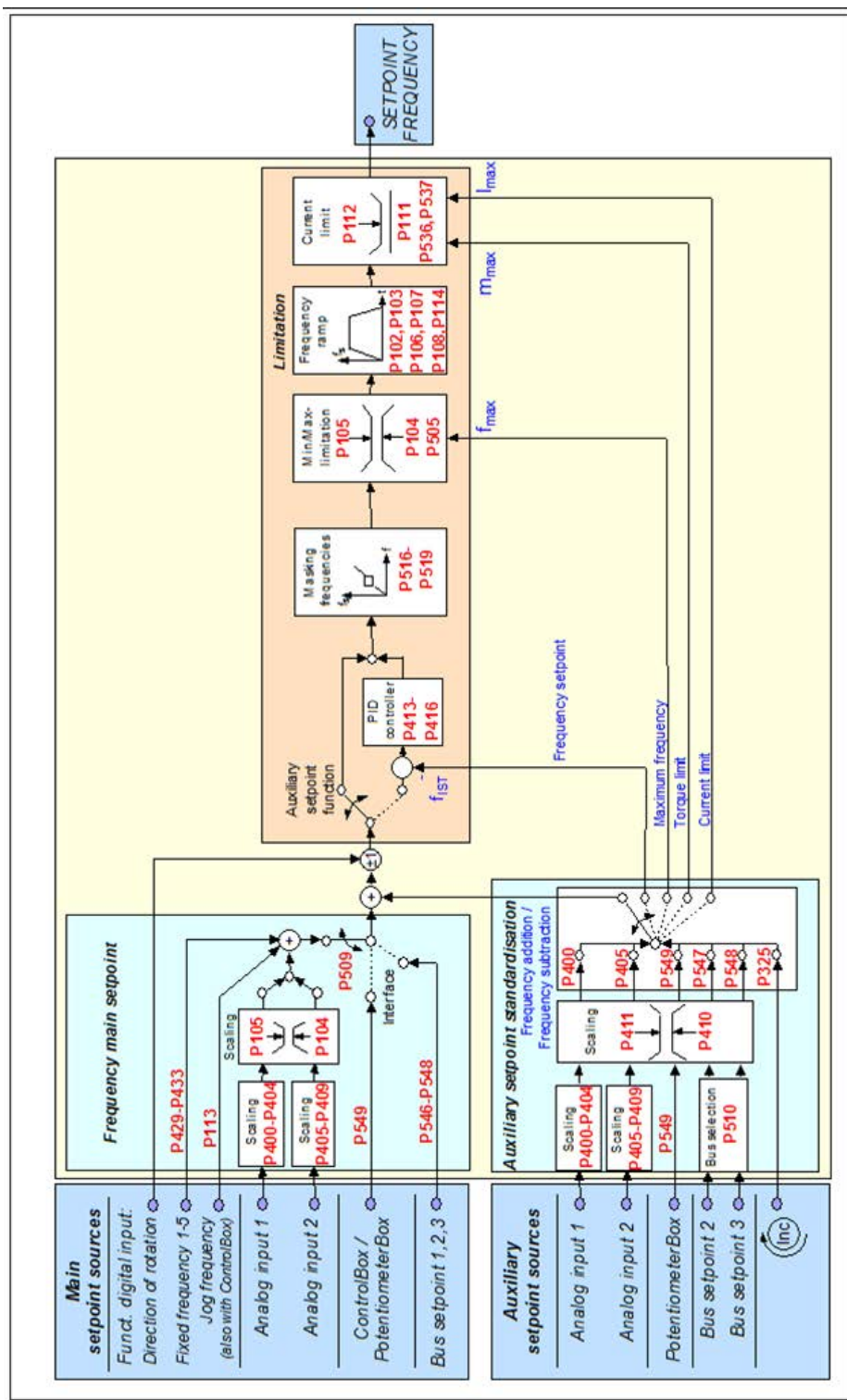
5) Chłodzenie nawiewne, sterowane temperaturą: ON= 55°C, OFF= 50°C, czas opóźnienia, gdy wartość spadnie poniżej granicy 50°C i w przypadku wyłączenia aktywacji: 2 minuty

6) Maksymalny dopuszczalny prąd zwarcziowy w sieci

7) „inverse time trip type” wg UL 489

8 Informacje dodatkowe

8.1 Przetwarzanie wartości zadanych



Rysunek 31: Przetwarzanie wartości zadanych

8.2 Regulator procesu

Regulator procesu to regulator PI, który pozwala na ograniczenie wyjścia regulatora. Ponadto wyjście jest skalowane jako procent wartości zadanej odniesienia. Daje to możliwość sterowania istniejącym napędem podłączonym za urządzeniem za pomocą wartości zadanej odniesienia i jego regulacji przy użyciu regulatora PI.

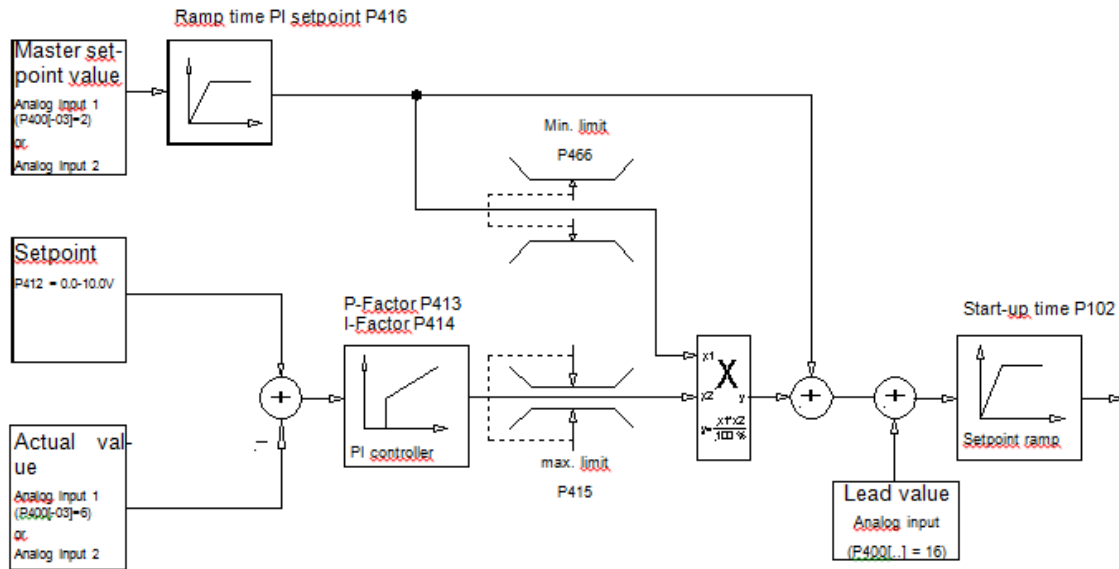
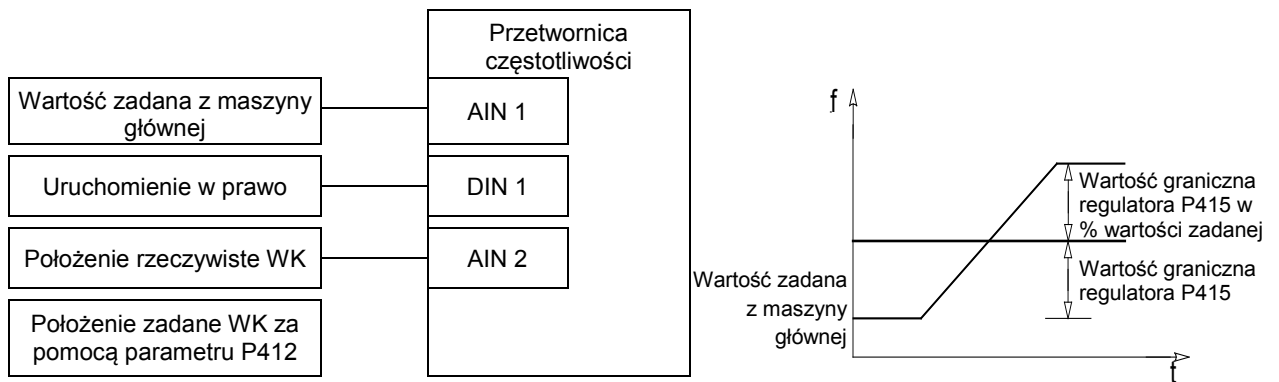
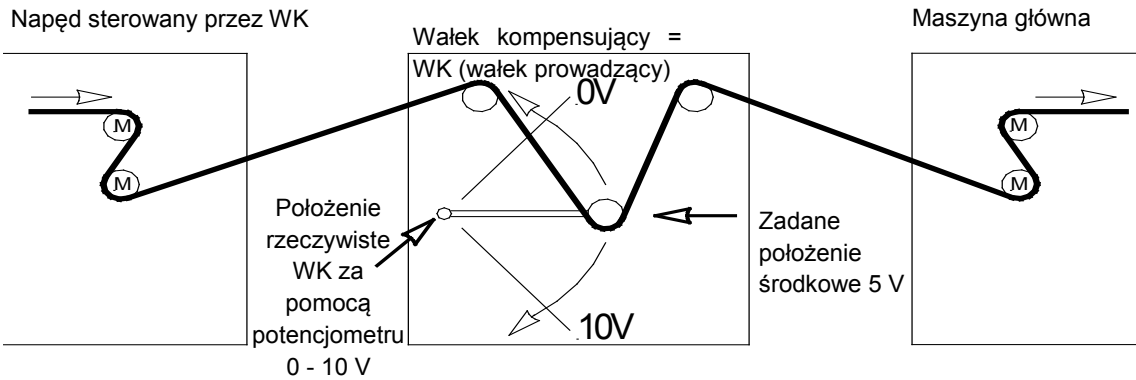


Fig.: Process controller flow-chart

Rysunek 32: Schemat blokowy regulatora procesu

8.2.1 Przykład sterowania procesem



8.2.2 Ustawienia parametrów regulatora procesu

(Przykład: SK 2x0E częstotliwość zadana: 50 Hz, granice regulacji: +/- 25%)

P105 (częstotliwość maksymalna) [Hz] : $\geq \text{częst. zadana [Hz]} + \left(\frac{\text{częst. zadana [Hz]} \times (\text{P415}[\%])}{100\%} \right)$

$$\text{Przykład: } \geq 50\text{Hz} + \frac{50\text{Hz} \times 25\%}{100\%} = \mathbf{62,5\text{ Hz}}$$

P400 [-01] (funkcja wejścia analogowego 1) : „**2**” (dodawanie częstotliwości)

P411 (częstotliwość zadana) [Hz] : częstotliwość zadana przy 10 V na wejściu analogowym 1

Przykład: **50 Hz**

P412 (wartość zadana regulatora procesu) : położenie środkowe WK / ustawienie fabryczne **5 V** (w razie potrzeby dopasować)

P413 (regulator P) [%] : ustawienie fabryczne **10%** (w razie potrzeby dopasować)

P414 (regulator I) [%/ms] : zalecane **100%/s**

P415 (ograniczenie +/-) [%] : ograniczenie regulatora (patrz wyżej)

Uwaga: Parametr P415 jest używany jako ograniczenie regulatora po regulatorze PI.

Przykład: **25%** od wartości zadanej

P416 (czas rampy wartości zadanej PI) [s] : ustawienie fabryczne **2 s** (w razie potrzeby dostosować do przebiegu regulacji)

P420 [-01] (funkcja wejścia cyfrowego 1) : „**1**” uruchomienie w prawo

P400 [-02] (funkcja wejścia analogowego 2) : „**6**” wartość rzeczywista regulatora procesu PI

8.3 Kompatybilność elektromagnetyczna EMC

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.

8.3.1 Przepisy ogólne

Od lipca 2007 roku wszystkie urządzenia elektryczne, które działają niezależnie i są wprowadzane na rynek jako pojedyncze urządzenia przeznaczone dla użytkownika końcowego muszą być zgodne z dyrektywą 2004/108/WE (dawniej dyrektywa EEC/89/336). Istnieją trzy metody określania przez producentów stopnia zgodności danego produktu z zaleceniami dyrektywy:

1. Deklaracja zgodności WE

Jest to deklaracja producenta o spełnieniu wymagań obowiązujących norm europejskich dotyczących otoczenia elektrycznego urządzenia. Deklaracja taka może powoływać się jedynie na przepisy publikowane w oficjalnych wydawnictwach Wspólnoty Europejskiej.

2. Dokumentacja techniczna

Można opracować dokumentację techniczną zawierającą charakterystykę elektromagnetyczną urządzenia. Dokumentacja taka przed jej opublikowaniem musi zostać zaaprobowana przez Jednostkę Certyfikującą uznaną przez kompetentną europejską instytucję rządową. Dzięki temu możliwe jest stosowanie norm znajdujących się jeszcze w przygotowaniu.

3. Testy certyfikacyjne WE

Metoda dotyczy wyłącznie urządzeń nadających drogą radiową.

Urządzenia spełniają przewidzianą funkcję tylko w połączeniu z innymi urządzeniami (np. silnikami). Jednostki bazowe nie mogą więc posiadać znaku CE, który potwierdzałby zgodność z dyrektywą EMC. Poniżej są podane dokładne informacje na temat charakterystyki elektromagnetycznej tych produktów w oparciu o warunek, że zostały zainstalowane zgodnie z zaleceniami i instrukcjami opisanymi w niniejszej dokumentacji.

Producent może sam oświadczyć, że jego urządzenia spełniają wymagania dyrektywy EMC dla odpowiednich środowisk w odniesieniu do charakterystyki elektromagnetycznej w napędach mechanicznych. Istotne wartości graniczne odpowiadają podstawowym normom EN 61000-6-2 i EN 61000-6-4 dotyczącym odporności na zakłócenia i emisji zakłóceń.

8.3.2 Ocena kompatybilności elektromagnetycznej

Aby dokonać oceny kompatybilności elektromagnetycznej, należy przestrzegać 2 norm.

1. EN 55011 (norma otoczenia)

W tej normie wartości graniczne są zdefiniowane w zależności od otoczenia, w jakim jest eksploatowany produkt. Wyróżnia się 2 otoczenia, przy czym **1. otoczenie** opisuje nieprzemysłowe **środowisko mieszkalne i handlowe** bez własnych transformatorów rozdzielczych wysokiego i średniego napięcia. **2. otoczenie** definiuje natomiast **obszary przemysłowe**, które nie są podłączone do publicznej sieci niskiego napięcia, lecz dysponują własnymi transformatorami rozdzielczymi wysokiego i średniego napięcia. Wartości graniczne są podzielone na **klasy A1, A2 i B**.

2. EN 61800-3 (norma produktu)

W tej normie wartości graniczne są zdefiniowane w zależności od obszaru stosowania produktu. Wartości graniczne są podzielone na **kategorie C1, C2, C3 i C4**, przy czym klasa C4 dotyczy z reguły wyłącznie systemów napędowych o wyższym napięciu (≥ 1000 V AC) lub wyższym prądzie (≥ 400 A). Klasa C4 może dotyczyć również pojedynczego urządzenia, gdy jest ono włączone do złożonych systemów.

Dla obu norm obowiązują jednakowe wartości graniczne. Normy różnią się jednak rozszerzonym zastosowaniem w normie produktu. Użytkownik decyduje o tym, która z obu norm jest stosowana, przy czym w przypadku usuwania usterek zwykle jest stosowana norma otoczenia.

Istotny związek między obiema normami jest zilustrowany następująco:

Kategoria wg EN 61800-3	C1	C2	C3
Klasa wartości granicznych wg EN 55011	B	A1	A2
Eksploatacja dopuszczalna			
1. Otoczenie (środowisko mieszkalne)	X	X ¹⁾	-
2. Otoczenie (środowisko przemysłowe)	X	X ¹⁾	X ¹⁾
Uwaga zgodnie z EN 61800-3	-	2)	3)
Kanał dystrybucji	Ogólnie dostępna	Dostępna w sposób ograniczony	
Kwalifikacje EMC	Brak wymagań	Instalacja i uruchomienie przez osobę kompetentną w zakresie EMC	
1) Nie stosować urządzenia jako urządzenia wtykowego i w ruchomych instalacjach 2) „W środowisku mieszkalnym system napędowy może spowodować zakłócenia o wysokiej częstotliwości, których eliminacja może wymagać odpowiednich działań.” 3) „System napędowy nie jest przewidziany do stosowania w publicznej sieci niskiego napięcia, która zasila środowiska mieszkalne.”			

Tabela 14: EMC – Porównanie norm EN 61800-3 i EN 55011

8.3.3 EMC urządzenia

UWAGA

Zakłócenia EMC w środowisku

Urządzenie generuje zakłócenia wysokiej częstotliwości, których eliminacja w środowisku mieszkalnym może wymagać dodatkowych działań (📖 punkt 8.3.2 "Ocena kompatybilności elektromagnetycznej").

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

Urządzenie jest przewidziane wyłącznie do zastosowań przemysłowych. Dlatego nie jest objęte wymaganiami normy EN 61000-3-2 dotyczącymi emisji wyższych harmonicznych.

Klasy wartości granicznych są osiągnięte tylko wtedy, gdy

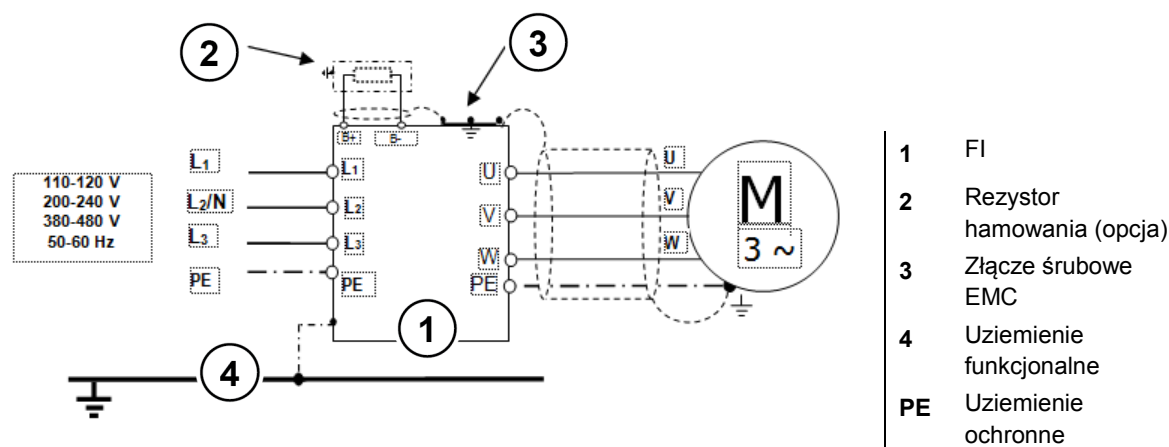
- okablowanie jest zgodne z wymaganiami EMC
- długość ekranowanego kabla silnika nie przekracza dopuszczalnych wartości granicznych
- gdy jest stosowana standardowa częstotliwość impulsowania (P504)

W przypadku montażu ściennego kabel silnika musi być ekranowany z dwóch stron w skrzynce zacisków silnika i w obudowie przetwornicy.

Typ urządzenia Maks. długość kabla silnika, ekranowanego	Pozycja zworki (rozdział 0)	Emisja od przewodów 150 kHz – 30 MHz	
		Klasa C2	Klasa C1
Urządzenie zamontowane na silniku	Zworka ustawiona	+	-
Urządzenie zamontowane na ścianie	Zworka ustawiona	5 m	-




EMC Zestawienie norm, które zgodnie z normą produktu EN 61800-3 są stosowane jako metody kontrolne i pomiarowe:		
<i>Emisja zakłóceń</i>		
Emisja od przewodów (napięcie zakłócające)	EN 55011	C2
		-
Emisja wypromieniowana (natężenie pola zakłóceniewego)	EN 55011	C2
		-
<i>Odporność na zakłócenia EN 61000-6-1, EN 61000-6-2</i>		
ESD, wyładowania elektrostatyczne	EN 61000-4-2	6 kV (CD), 8 kV (AD)
EMF, pola elektromagnetyczne wysokiej częstotliwości	EN 61000-4-3	10 V/m; 80 – 1000 MHz
Impuls na przewodach sterujących	EN 61000-4-4	1 kV
Impuls na przewodach zasilających i silnikowych	EN 61000-4-4	2 kV
Udar (faza-faza / faza-ziemia)	EN 61000-4-5	1 kV / 2 kV
Zakłócenia od przewodów spowodowane przez pola wysokiej częstotliwości	EN 61000-4-6	10 V, 0,15 – 80 MHz
Wahania napięcia i przepięcia łączeniowe	EN 61000-2-1	+10%, -15%; 90%
Asymetria napięcia i zmiany częstotliwości	EN 61000-2-4	3%; 2%

Tabela 15: Przegląd zgodnie z normą produktu EN 61800-3



Rysunek 33: Zalecenia dotyczące okablowania

8.3.4 Deklaracja zgodności WE (EU / CE)

<h2 style="margin: 0;">GETRIEBEBAU NORD</h2> <p style="margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>																
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Germany . Fon +49(0)4532 289 - 0 . Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com C310700_0918</p>																
<h3 style="margin: 0;">EU Declaration of Conformity</h3> <p style="margin: 0; font-size: x-small;">In the meaning of the EU directives 2014/35/EU Annex IV, 2014/30/EU Annex II and 2011/65/EU Annex VI</p>																
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG as manufacturer in sole responsibility hereby declares, Page 1 of 1 that the variable speed drives of the product series</p> <ul style="list-style-type: none"> • SK 200E-xxx-123-B-.. , SK 200E-xxx-323-.-.. , SK 200E-xxx-340-.-.. (xxx= 250, 370, 550, 750, 111, 151, 221, 301, 401, 551, 751, 112, 152, 182, 222) also in these functional variants: SK 205E-..., SK 210E-..., SK 215E-..., SK 220E-..., SK 225E-..., SK 230E-..., SK 235E-... and the further options/accessories: SK CU4-..., SK TU4-..., SK TI4-..., SK TIE4-..., SK BRI4-..., SK BRE4-..., SK PAR-3. , SK CSX-3. , SK SSX-3A, SK POT1-. , SK EPG-3H <p>comply with the following regulations:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">Low Voltage Directive</td> <td style="width: 30%;">2014/35/EU</td> <td style="width: 40%;">OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 357–374</td> </tr> <tr> <td>EMC Directive</td> <td>2014/30/EU</td> <td>OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106</td> </tr> <tr> <td>RoHS Directive</td> <td>2011/65/EU</td> <td>OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–11</td> </tr> </table> <p>Applied standards:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">EN 61800-5-1:2007+A1:2017</td> <td style="width: 33%;">EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014</td> <td style="width: 33%;">EN 61800-9-1:2017</td> </tr> <tr> <td>EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016</td> <td>EN 50581:2012</td> <td>EN 61800-9-2:2017</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 2009.</p> <p>Bargteheide, 02.03.2018</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>		Low Voltage Directive	2014/35/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 357–374	EMC Directive	2014/30/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106	RoHS Directive	2011/65/EU	OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–11	EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014	EN 61800-9-1:2017	EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	EN 50581:2012	EN 61800-9-2:2017
Low Voltage Directive	2014/35/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 357–374														
EMC Directive	2014/30/EU	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106														
RoHS Directive	2011/65/EU	OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–11														
EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-3:2004+A1:2012+AC:2014	EN 61800-9-1:2017														
EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013+AC:2016	EN 50581:2012	EN 61800-9-2:2017														

8.4 Zredukowana moc wyjściowa

Przetwornice częstotliwości są zaprojektowane w taki sposób, aby mogły być poddawane określonym przeciążeniom. 1,5-krotne przeciążenie prądowe jest możliwe np. przez 60 s. Dopuszczalny czas 2-krotnego przeciążenia prądowego to ok. 3,5 s. Zdolność przeciążeniowa i czas trwania przeciążenia ulega ograniczeniu w następujących okolicznościach:

- Częstotliwość wyjściowa < 4,5 Hz i napięcie stałe (nieruchoma wskazówka)
- Częstotliwość impulsowania większa od znamionowej częstotliwości impulsowania (P504)
- Zwiększone napięcie zasilające > 400 V
- Zwiększona temperatura radiatora

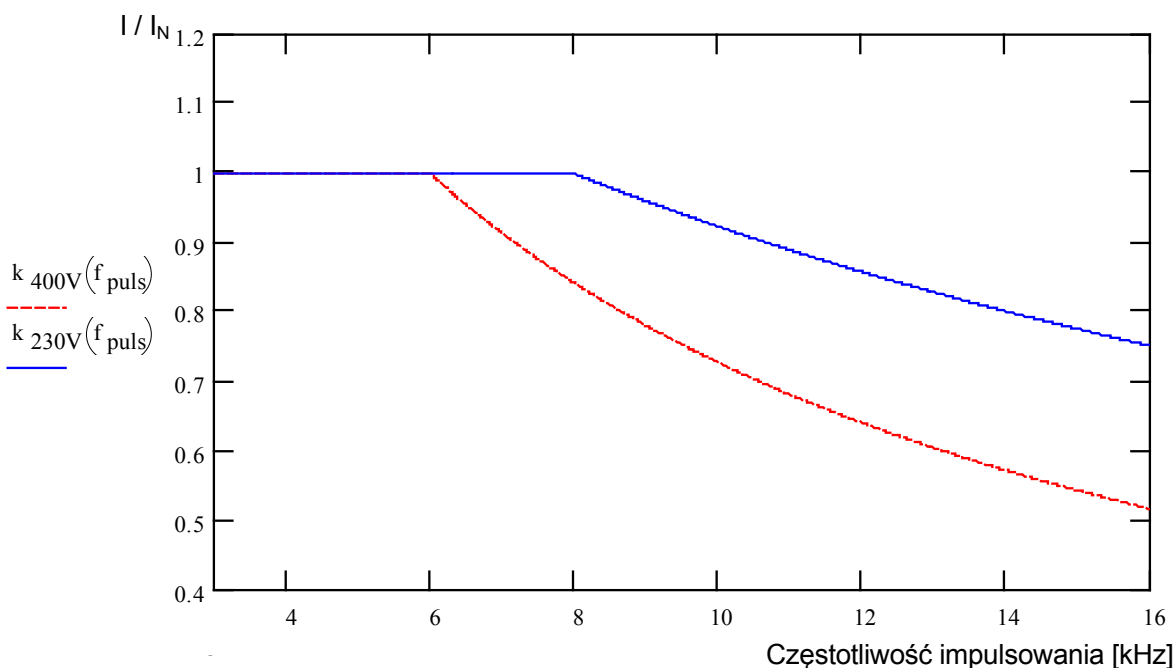
Na podstawie poniższych charakterystyk można odczytać ograniczenie prądu/mocy.

8.4.1 Zwiększone straty ciepła spowodowane częstotliwością impulsowania

Poniższy wykres przedstawia redukcję prądu wyjściowego w zależności od częstotliwości impulsowania dla urządzeń 230 V i 400 V w celu uniknięcia dużych strat ciepła w przetwornicy częstotliwości.

W przypadku urządzeń 400 V redukcja rozpoczyna się od częstotliwości impulsowania 6 kHz. W przypadku urządzeń 230 V - od częstotliwości impulsowania 8 kHz.

Wykres przedstawia możliwą obciążalność prądową dla pracy ciągłej.



Rysunek 34: Straty ciepła spowodowane częstotliwością impulsowania

8.4.2 Ograniczenie przeciążenia prądowego w zależności od czasu

Zdolność przeciążeniowa jest ściśle powiązana z czasem trwania przeciążenia. W poniższych tabelach są przedstawione niektóre wartości. Po osiągnięciu jednej z wartości granicznych przetwornica częstotliwości musi mieć wystarczająco dużo czasu (przy małym obciążeniu lub bez obciążenia) do ponownej regeneracji.

Jeżeli przetwornica będzie pracować w zakresie przeciążenia w krótkich odstępach czasu, wartości graniczne podane w tabelach ulegają zmniejszeniu.

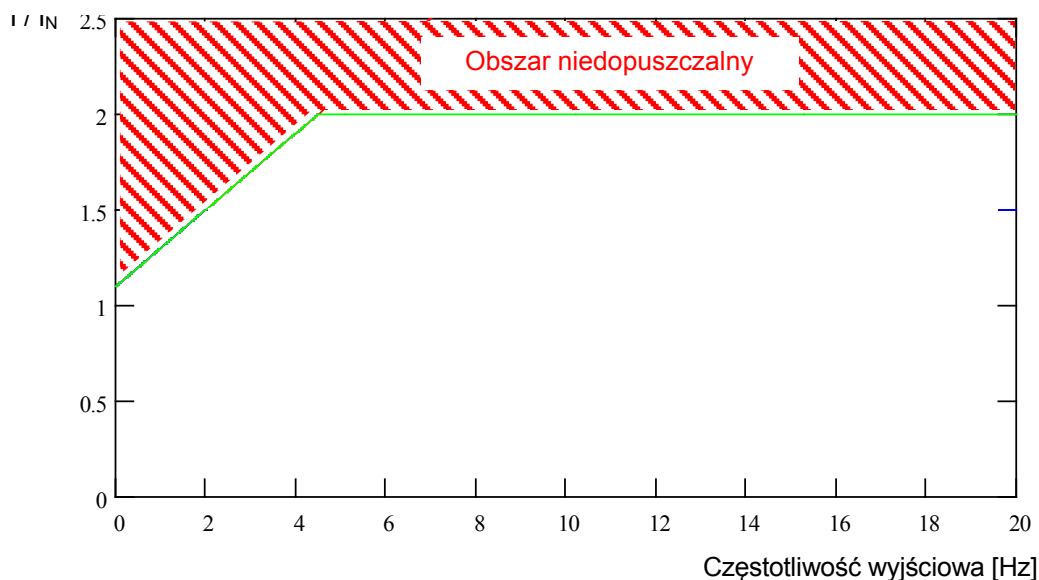
Urządzenia 230 V: Zredukowana zdolność przeciążeniowa (w przybliżeniu) w zależności od częstotliwości impulsowania (P504) i czasu						
Częstotliwość impulsowania [kHz]	Czas [s]					
	> 600	60	30	20	10	3,5
3...8	110%	150%	170%	180%	180%	200%
10	103%	140%	155%	165%	165%	180%
12	96%	130%	145%	155%	155%	160%
14	90%	120%	135%	145%	145%	150%
16	82%	110%	125%	135%	135%	140%

Urządzenia 400 V: Zredukowana zdolność przeciążeniowa (w przybliżeniu) w zależności od częstotliwości impulsowania (P504) i czasu						
Częstotliwość impulsowania [kHz]	Czas [s]					
	> 600	60	30	20	10	3,5
3...6	110%	150%	170%	180%	180%	200%
8	100%	135%	150%	160%	160%	165%
10	90%	120%	135%	145%	145%	150%
12	78%	105%	120%	125%	125%	130%
14	67%	92%	104%	110%	110%	115%
16	57%	77%	87%	92%	92%	100%

Tabela 16: Przeciążenie prądowe w zależności od czasu

8.4.3 Ograniczenie przeciążenia prądowego w zależności od częstotliwości wyjściowej

Do ochrony modułu mocy przy małych częstotliwościach wyjściowych (< 4,5 Hz) służy układ monitorowania, za pomocą którego można określić temperaturę IGBT (*insulated-gate bipolar transistor*) spowodowaną dużymi prądami. Aby prąd nie przekraczał wartości granicznej przedstawionej na wykresie, zastosowano wyłączenie impulsowe (P537) o zmiennej wartości granicznej. W stanie zatrzymania przy częstotliwości impulsowania 6 kHz prąd większy od 1,1-krotności prądu znamionowego jest niedopuszczalny.



Górne wartości graniczne wyłączenia impulsowego dla różnych częstotliwości impulsowania są podane w poniższych tabelach. Wartość (0,1...1,9), którą można ustawić w parametrze P537, we wszystkich przypadkach jest ograniczona do wartości podanych w tabelach w zależności od częstotliwości impulsowania. Wartości poniżej wartości granicznej można ustawiać dowolnie.

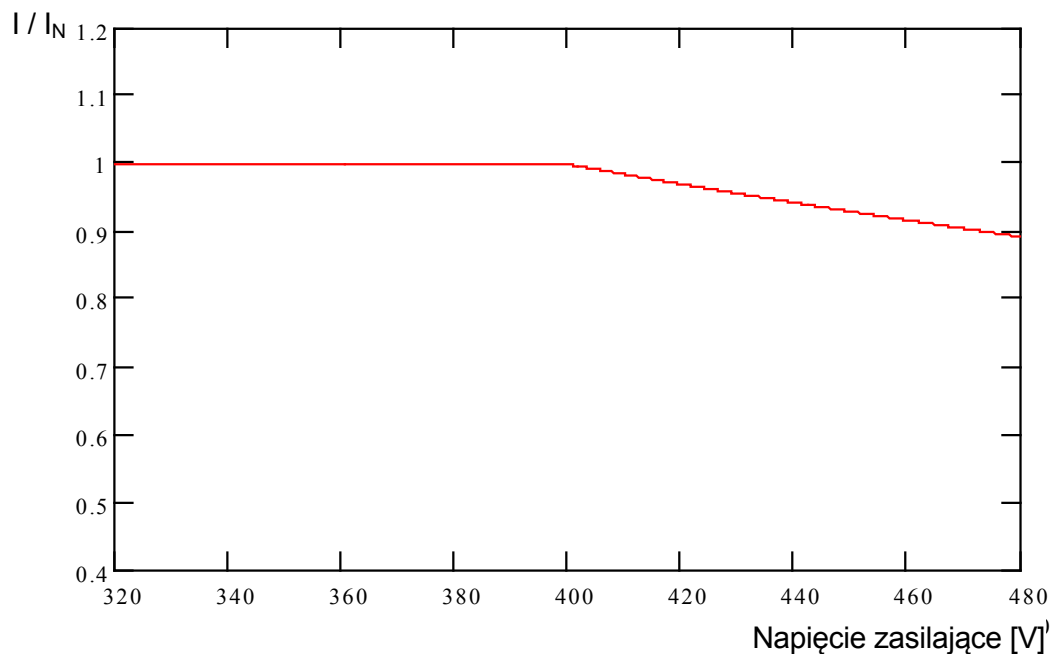
Urządzenia 230 V: Zredukowana zdolność przeciążeniowa (w przybliżeniu) w zależności od częstotliwości impulsowania (P504) i częstotliwości wyjściowej							
Częstotliwość impulsowania [kHz]	Częstotliwość wyjściowa [Hz]						
	4,5	3,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0
3...8	200%	170%	150%	140%	130%	120%	110%
10	180%	153%	135%	126%	117%	108%	100%
12	160%	136%	120%	112%	104%	96%	95%
14	150%	127%	112%	105%	97%	90%	90%
16	140%	119%	105%	98%	91%	84%	85%

Urządzenia 400 V: Zredukowana zdolność przeciążeniowa (w przybliżeniu) w zależności od częstotliwości impulsowania (P504) i częstotliwości wyjściowej							
Częstotliwość impulsowania [kHz]	Częstotliwość wyjściowa [Hz]						
	4,5	3,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0
3...6	200%	170%	150%	140%	130%	120%	110%
8	165%	140%	123%	115%	107%	99%	90%
10	150%	127%	112%	105%	97%	90%	82%
12	130%	110%	97%	91%	84%	78%	71%
14	115%	97%	86%	80%	74%	69%	63%
16	100%	85%	75%	70%	65%	60%	55%

Tabela 17: Przeciążenie prądowe w zależności od częstotliwości impulsowania i częstotliwości wyjściowej

8.4.4 Ograniczenie prądu wyjściowego w zależności od napięcia zasilającego

Charakterystyka termiczna urządzeń odpowiada wyjściowemu prądowi znamionowemu. W związku z tym w przypadku mniejszych napięć zasilających nie można pobierać większych wartości prądu, aby zachować stały poziom oddawanej mocy. W przypadku napięcia zasilającego powyżej 400 V następuje redukcja dopuszczalnej wartości wyjściowych prądów trwałych odwrotnie proporcjonalnie do napięcia zasilającego, aby skompensować zwiększone straty przełączeniowe.



Rysunek 35: Prąd wyjściowy w zależności od napięcia zasilającego

8.4.5 Ograniczenie prądu wyjściowego w zależności od temperatury radiatora

Przy określaniu redukcji prądu wyjściowego uwzględniana jest temperatura radiatora, w związku z czym w przypadku niskiej temperatury radiatora dopuszczalna jest większa obciążalność, zwłaszcza dla wyższych częstotliwości taktowania. W przypadku wysokiej temperatury radiatora redukcja jest odpowiednio większa. Dzięki temu można w sposób optymalny wykorzystać temperaturę otoczenia i warunki wentylacji dla urządzenia.

8.4.6 Ograniczenie prądu wyjściowego w zależności od prędkości obrotowej

Urządzenia o wielkości 1 – 3 są zaprojektowane w taki sposób, że powstające zbędne ciepło jest odprowadzane przez obudowę w wystarczającej ilości tylko wtedy, gdy **przetwornica częstotliwości zamontowana na silniku** jest dodatkowo chłodzona przez strumień powietrza. Jeżeli strumień powietrza jest wytwarzany przez samowentylowany silnik (wirnik wentylatora zamontowany na wale silnika), to strumień powietrza zależy od prędkości obrotowej silnika. Oznacza to, że zmniejszenie prędkości obrotowej silnika powoduje zmniejszenie strumienia powietrza. Zależnie od przetwornicy częstotliwości i prędkości obrotowej należy uwzględnić odpowiednie ograniczenia możliwej mocy wyjściowej (tryb S1).

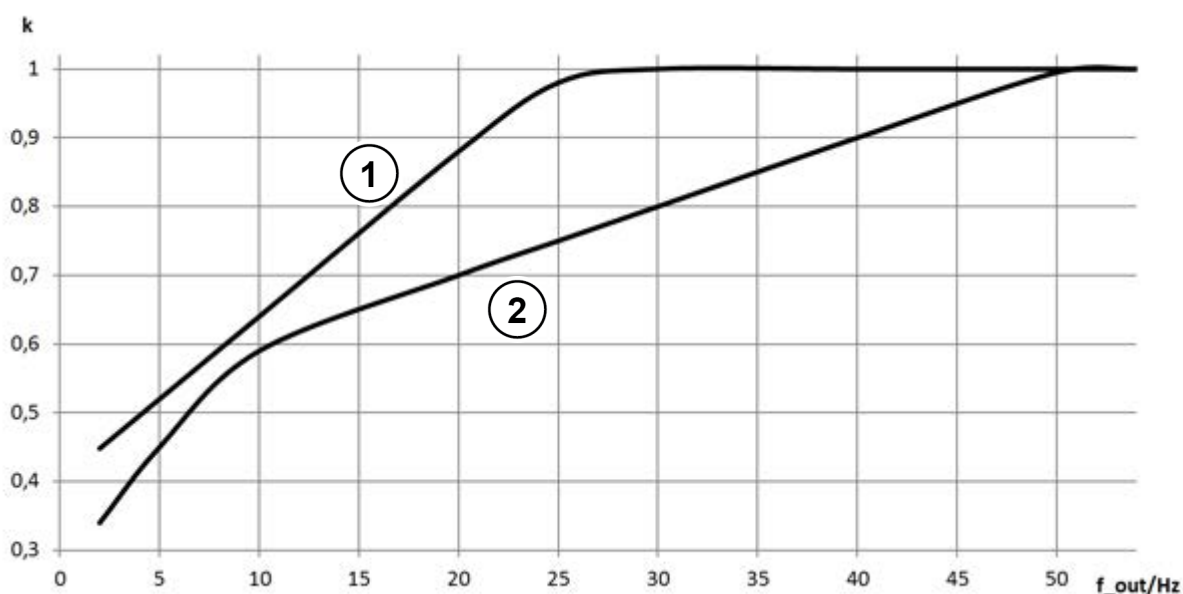
Ograniczenia te można określić na podstawie poniższych wykresów. Należy również pamiętać, że określony wynik jest jedynie zgrubnym oszacowaniem, ponieważ nie można uwzględnić różnych czynników, np. specyficznej kombinacji przetwornicy częstotliwości i silnika. Szczegółowe informacje znajdują się w katalogu [G4014](#).

Współczynnik „k” na poniższych wykresach należy pomnożyć przez dane znamionowe odpowiedniej przetwornicy częstotliwości, z czego wynika możliwy prąd ciągły lub możliwa moc ciągła w trybie S1.

Przykład:

SK 200E-401-340A, $I_{z\text{nam}} = 8,9 \text{ A}$, $f_{\text{out}}: 20 \text{ Hz} \rightarrow k=0,7$

$I = I_{z\text{nam}} \times k \rightarrow I = 8,9 \text{ A} \times 0,7 = 6,2 \text{ A}$ w trybie S1



1 = Wszystkie urządzenia wielkości 1 do 3 z wyjątkiem urządzeń z (2)

2 = SK 2xxE-111-323-A, SK 2xxE-221-323-A, SK 2xxE-401-323-A,
SK 2xxE-221-340-A, SK 2xxE-401-340-A, SK 2xxE-751-340-A

Rysunek 36: Współczynnik obniżenia wartości znamionowych „k” dla montażu na silniku (samowentylowany)

8.5 Praca z wyłącznikiem ochronnym różnicowo-prądowym

W przetwornicach częstotliwości SK 2xxE (oprócz urządzeń 115 V) z aktywnym filtrem sieciowym mogą wystąpić prądy upływowe > 40 mA. W miarę możliwości nie należy stosować wyłącznika różnicowo-prądowego do ochrony personelu.

Jeżeli jednak takie zabezpieczenie musi być stosowane, za pomocą zworki można zredukować prądy upływowe do ziemi do wartości 10 – 20 mA. W przypadku „pracy w sieci IT” przetwornica częstotliwości traci jednak swój poziom ochrony przeciwzakłóceńowej.

Należy stosować wyłącznie wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe (typu B lub B+) czułe na wszystkie prądy.

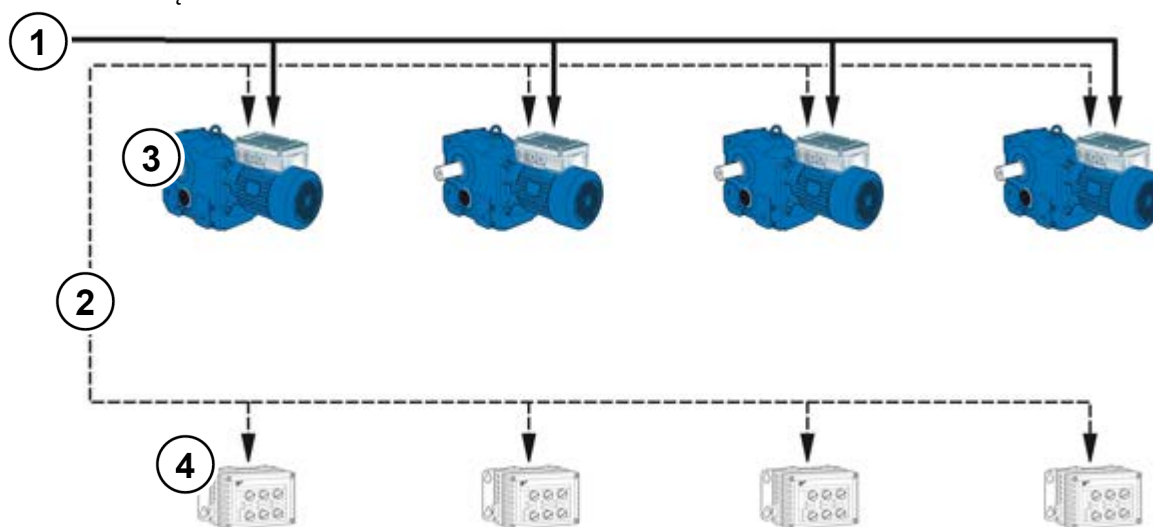
(patrz rozdział 2.4.2.1 "Podłączenie zasilania (L1, L2(/N), L3, PE)")

( Patrz dokument [TI 800_00000003](#))

8.6 Magistrala systemowa

Urządzenie i wiele komponentów komunikują się między sobą za pomocą magistrali systemowej. System magistralowy jest magistralą CAN z protokołem CANopen. Do systemu magistralowego można podłączyć maks. cztery przetwornice częstotliwości z komponentami (moduł magistrali polowej, enkoder absolutny, moduły WE/WY itd.). Włączenie komponentów do magistrali systemowej nie wymaga od użytkownika specjalnej wiedzy dotyczącej magistrali.

Należy jedynie pamiętać o prawidłowej fizycznej budowie systemu magistralowego i prawidłowym adresowaniu urządzeń.



Nr	Typ
1	Zasilanie sieciowe
2	Przewód magistrali systemowej (CAN_H, CAN_L, GND)
3	Przetwornica częstotliwości
4	Opcje <ul style="list-style-type: none"> • Moduły magistrali • Rozszerzenia WE/WY • Enkoder CANopen

Zacisk	Znaczenie
77	Magistrala systemowa + (CAN_H)
78	Magistrala systemowa - (CAN_L)
40	GND (potencjał odniesienia)
Numery zacisków mogą być inne (zależnie od urządzenia)	

i Informacja

Zakłócenia komunikacji

Aby zminimalizować niebezpieczeństwo zakłóceń komunikacyjnych, należy **połączyć ze sobą potencjały GND** (zacisk 40) wszystkich GND połączonych przez magistralę systemową. Ponadto należy doprowadzić ekran kabla magistrali po obu stronach do PE.

i Informacja

Komunikacja na magistrali systemowej

Komunikacja na magistrali systemowej odbywa się dopiero wtedy, gdy jest do niej podłączony moduł rozszerzeń lub gdy w układzie urządzenie główne – urządzenie podrzędne urządzenie główne jest sparametryzowane na P503=3, a urządzenie podrzędne - na P503=2. Ma to znaczenie przede wszystkim wtedy, gdy kilka przetwornic częstotliwości podłączonych przez magistralę systemową ma być równolegle odczytywanych przez program do parametryzacji NORD CON.

Struktura fizyczna

Standard	CAN
Kabel, specyfikacja	2x2, skrętka dwużyłowa, ekranowany, przewody licowe, przekrój kabla $\geq 0,25 \text{ mm}^2$ (AWG23), impedancja falowa ok. 120 Ω
Długość magistrali	Maks. 20 m rozmiar całkowity Maks. 20 m między 2 urządzeniami
Struktura	Preferowana struktura liniowa
Odejsia promieniowe	Możliwe (maks. 6 m)
Terminatory	120 Ω , 250 mW na obu końcach magistrali systemowej (w przetwornicy częstotliwości lub SK xU4-... za pomocą przełączników DIP)
Szybkość transmisji	250 kbd - wstępnie ustawiona

Sygnały CAN_H i CAN_L należy podłączyć za pomocą skręconej pary żył. Potencjały GND należy podłączyć za pomocą drugiej pary żył.



Adresowanie

Jeżeli do magistrali systemowej jest podłączonych wiele przetwornic częstotliwości, należy im przyporządkować jednoznaczne adresy. Odbywa się to przede wszystkim za pomocą przełączników DIP S1 w urządzeniu (patrz rozdział 4.3.2.2 "Przełączniki DIP (S1, S2)").

W przypadku modułów magistrali polowej przyporządkowanie adresów nie jest konieczne, moduł automatycznie rozpoznaje wszystkie przetwornice częstotliwości. Dostęp do poszczególnych przetwornic odbywa się za pomocą urządzenia głównego magistrali polowej (PLC). Dokładny opis znajduje się w odpowiednich instrukcjach magistrali w specyfikacjach poszczególnych modułów.

Rozszerzenia WE/WY należy przyporządkować do odpowiedniej przetwornicy częstotliwości. Odbywa się to za pomocą przełącznika DIP na module WE/WY. Szczególnym przypadkiem dla rozszerzeń WE/WY jest tryb „Broadcast”. W tym trybie dane rozszerzenia WE/WY (wartości analogowe, wejścia itd.) są równocześnie przesyłane do wszystkich przetwornic. Za pomocą parametryzacji w każdej przetwornicy częstotliwości jest podejmowana decyzja, które z otrzymanych wartości mają być wykorzystane. Bliższe informacje dotyczące ustawień znajdują się w [specyfikacjach](#) odpowiednich modułów.

 Informacja

Adresowanie

Należy pamiętać, że każdy adres można nadać tylko jeden raz. Podwójne nadawanie adresów w sieci CAN może prowadzić do nieprawidłowej interpretacji danych, a w rezultacie do niezdefiniowanych działań w systemie.

Integracja urządzeń obcych

Do systemu magistralowego można załączyć inne urządzenia. Muszą one obsługiwać protokół CANopen i szybkość transmisji 250 kbd. Dla dodatkowych urządzeń głównych CANopen jest zarezerwowany obszar adresowy (Node ID) 1 do 4. Wszystkim innym urządzeniom należy przypisać adresy od 50 do 79.

Przykład adresowania przetwornicy częstotliwości

Przetwornica częstotliwości	Adresowanie za pomocą przełączników DIP S1		Wynikowy identyfikator Node ID Przetwornica częstotliwości	Node ID AG
	DIP 2	DIP 1		
F11	OFF	OFF	32	33
F12	OFF	ON	34	35
F13	ON	OFF	36	37
F14	ON	ON	38	39

 Informacja
Enkoder absolutny CANopen

W przypadku zastosowań z enkoderami absolutnymi CANopen należy przyporządkować enkodery do odpowiedniej przetwornicy częstotliwości za pomocą identyfikatora Node ID. Jeżeli w magistrali systemowej znajduje się np. jeden enkoder i cztery przetwornice częstotliwości, a enkoder ma współpracować z przetwornicą F13, to na enkoderze należy ustawić identyfikator Node ID 37, patrz poniższa tabela **Node ID AG**.

8.7 Efektywność energetyczna

! 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 (parametr **P102**, **P103**, **P426**).

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

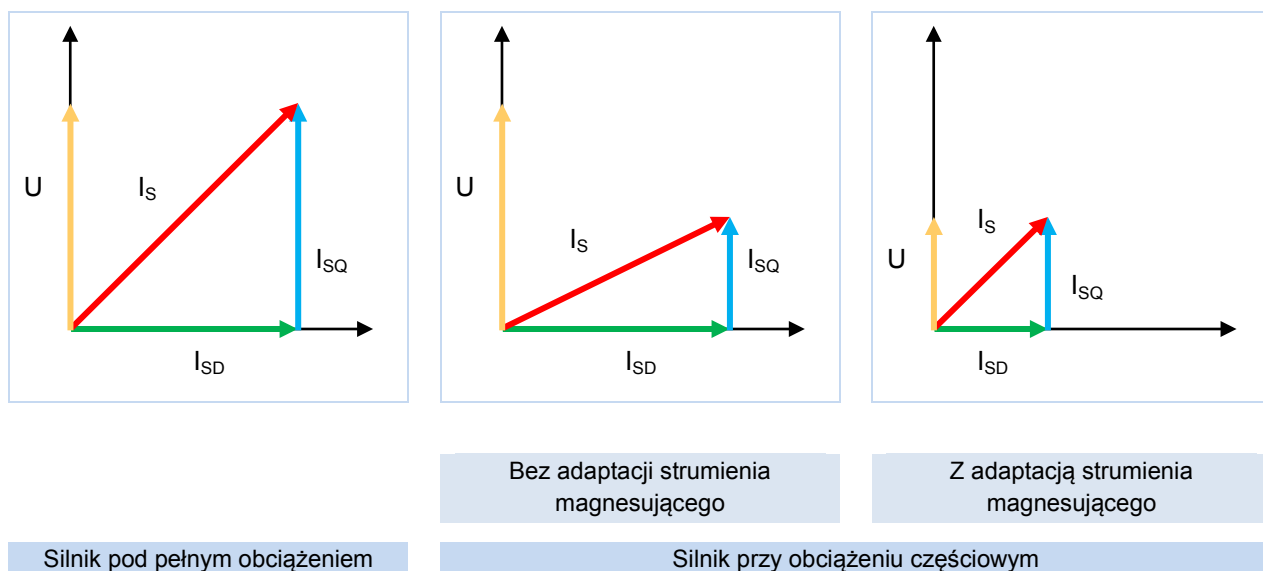
Aby uniknąć ryzyka należy przestrzegać następujących zaleceń:

- 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.

Przetwornice częstotliwości NORD charakteryzują się małym zapotrzebowaniem na energię i dzięki temu wysoką sprawnością. Ponadto w przypadku określonych zastosowań (głównie przy częściowym obciążeniu) przetwornica częstotliwości oferuje możliwość polepszenia efektywności energetycznej całego napędu dzięki „Automatycznej adaptacji strumienia magnesującego” (parametr (P219)).

Zależnie od wymaganego momentu obrotowego następuje redukcja prądu magnesującego (odp. do momentu silnika) przez przetwornicę częstotliwości do poziomu aktualnie wymaganego przez napęd. Wynikająca z tego znaczna redukcja zapotrzebowania na prąd i optymalizacja $\cos \varphi$ do wartości znamionowej silnika nawet przy obciążeniu częściowym przyczynia się do optymalizacji energetycznej i sieciowej.

Parametryzacja odbiegająca od ustawienia fabrycznego (ustawienie fabryczne = 100%) jest dopuszczalna tylko w przypadku zastosowań, które nie wymagają szybkich zmian momentu obrotowego. (Informacje szczegółowe, patrz parametr (P219).)



I_s = Wektor prądu silnika (prąd fazowy)
 I_{sD} = Wektor prądu magnesującego (prąd magnesujący)
 I_{sQ} = Wektor prądu obciążenia (prąd obciążenia)

Rysunek 37: Efektywność energetyczna dzięki automatycznej adaptacji strumienia magnesującego

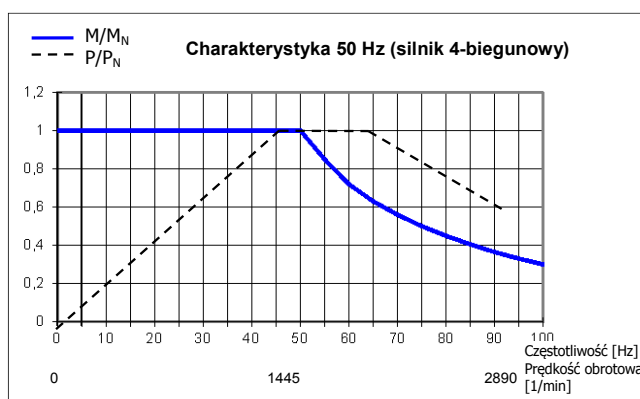
8.8 Charakterystyki parametrów silnika

Poniżej zostały objaśnione możliwe charakterystyki, zgodnie z którymi można eksploatować silniki. Do pracy z charakterystyką 50 Hz lub 87 Hz są istotne dane na tabliczce znamionowej silnika (📖 punkt 4.1 "Ustawienia fabryczne"). Do pracy z charakterystyką 100 Hz jest konieczne stosowanie specjalnie obliczonych parametrów silnika (📖 punkt 8.8.3 "Charakterystyka 100 Hz (tylko urządzenia 400 V)").

8.8.1 Charakterystyka 50 Hz

(→ Zakres regulacji 1:10)

Silnik przewidziany do pracy w sieci 50 Hz może pracować w zakresie częstotliwości znamionowej 50 Hz z zachowaniem znamionowego momentu obrotowego. Praca z częstotliwością powyżej 50 Hz jest możliwa, ale wiąże się z nieliniową redukcją wyjściowego momentu obrotowego (zgodnie z diagramem). Powyżej częstotliwości znamionowej silnik wchodzi w obszar osłabienia pola związany z tym, że przy wzroście częstotliwości powyżej 50 Hz napięcie nie może wzrosnąć powyżej wartości napięcia zasilającego.



Rysunek 38: Charakterystyka 50 Hz

Przetwornica częstotliwości 115 V / 230 V

W urządzeniach 115 V następuje podwojenie napięcia wejściowego, dzięki czemu osiąga się wymagane maksymalne napięcie wyjściowe 230 V w urządzeniu.

Poniższe dane dotyczą uzwojenia 230/400 V silnika. Obowiązują dla silników IE1 i IE2. Należy pamiętać, że dane mogą nieznacznie różnić się, ponieważ silniki podlegają określonym tolerancjom wykonawczym. Zaleca się pomiar rezystancji podłączonego silnika przetwornicy częstotliwości (P208 / P220).

Silnik (IE1) SK ...	Przetwornica częstotliwości SK 2xxE-...	M _N ** [Nm]	Parametry przetwornicy częstotliwości							
			F _N [Hz]	n _N [obr/min]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
71S/4	250-x23-A*	1.73	50	1365	1.3	230	0.25	0.79	Δ	39.9
71L/4	370-x23-A*	2.56	50	1380	1.89	230	0.37	0.71	Δ	22.85
80S/4	550-x23-A*	3.82	50	1385	2.62	230	0.55	0.75	Δ	15.79
80L/4	750-x23-A*	5.21	50	1395	3.52	230	0.75	0.75	Δ	10.49
90S/4	111-x23-A	7.53	50	1410	4.78	230	1.1	0.76	Δ	6.41
90L/4	151-323-A	10.3	50	1390	6.11	230	1.5	0.78	Δ	3.99
100L/4	221-323-A	14.6	50	1415	8.65	230	2.2	0.78	Δ	2.78
100LA/4	301-323-A	20.2	50	1415	11.76	230	3.0	0.78	Δ	1.71
112M/4	401-323-A	26.4	50	1430	14.2	230	4.0	0.83	Δ	1.11
132S/4	551-323-A	36.5	50	1450	20.0	230	5.5	0.8	Δ	0.72
132M/4	751-323-A	49.6	50	1450	26.8	230	7.5	0.79	Δ	0.46
132MA/4	112-323-A	60.6	50	1455	32.6	230	9.2	0.829	Δ	0.39

* w przypadku stosowania wersji 115 V przetwornicy SK 2xxE obowiązują takie same dane.

** w punkcie znamionowym

Silnik (IE2) SK ...	Przetwornica częstotliwości SK 2xxE-...	M _N ** [Nm]	Parametry przetwornicy częstotliwości							
			F _N [Hz]	n _N [obr/min]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
80SH/4	550-x23-A*	3.73	50	1415	2.39	230	0.55	0.7	Δ	9.34
80LH/4	750-x23-A*	5.06	50	1410	3.12	230	0.75	0.75	Δ	6.30
90SH/4	111-x23-A	7.32	50	1430	4.26	230	1.1	0.8	Δ	4.96
90LH/4	151-323-A	10.1	50	1420	5.85	230	1.5	0.79	Δ	3.27
100LH/4	221-323-A	14.5	50	1445	8.25	230	2.2	0.79	Δ	1.73
100AH/4	301-323-A	20.3	50	1420	11.1	230	3.0	0.77	Δ	1.48
112MH/4	401-323-A	26.6	50	1440	14.1	230	4.0	0.83	Δ	1.00
132SH/4	551-323-A	36.6	50	1455	18.8	230	5.5	0.83	Δ	0.60
132MH/4	751-323-A	49.1	50	1455	26.2	230	7.5	0.8	Δ	0.42
160MH/4	112-323-A	71.7	50	1465	35.5	230	11.0	0.85	Δ	0.26

* w przypadku stosowania wersji 115 V przetwornicy SK 2xxE obowiązują takie same dane.

** w punkcie znamionowym

b) Przetwornica częstotliwości 400 V

Poniższe dane dotyczą uzwojenia 230/400 V silników o mocy do 2,2 kW. Silniki o mocy od 3 kW posiadają uzwojenia 400/690 V.

Obowiązują dla silników IE1 i IE2. Należy pamiętać, że dane mogą nieznacznie różnić się, ponieważ silniki podlegają określonym tolerancjom wykonawczym. Zaleca się pomiar rezystancji podłączonego silnika przetwornicy częstotliwości (P208 / P220).

Silnik (IE1) SK ...	Przetwornica częstotliwości SK 2xxE-...	M_N * [Nm]	Parametry przetwornicy częstotliwości							
			F_N [Hz]	n_N [obr/min]	I_N [A]	U_N [V]	P_N [kW]	$\cos \varphi$	Y/ Δ	R_{St} [Ω]
80S/4	550-340-A	3.82	50	1385	1.51	400	0.55	0.75	Y	15.79
80L/4	750-340-A	5.21	50	1395	2.03	400	0.75	0.75	Y	10.49
90S/4	111-340-A	7.53	50	1410	2.76	400	1.1	0.76	Y	6.41
90L/4	151-340-A	10.3	50	1390	3.53	400	1.5	0.78	Y	3.99
100L/4	221-340-A	14.6	50	1415	5.0	400	2.2	0.78	Y	2.78
100LA/4	301-340-A	20.2	50	1415	6.8	400	3.0	0.78	Δ	5.12
112M/4	401-340-A	26.4	50	1430	8.24	400	4.0	0.83	Δ	3.47
132S/4	551-340-A	36.5	50	1450	11.6	400	5.5	0.8	Δ	2.14
132M/4	751-340-A	49.6	50	1450	15.5	400	7.5	0.79	Δ	1.42
160M/4	112-340-A	72.2	50	1455	20.9	400	11.0	0.85	Δ	1.08
160L/4	152-340-A	98.1	50	1460	28.2	400	15.0	0.85	Δ	0.66
180MX/4	182-340-A	122	50	1460	35.4	400	18.5	0.83	Δ	0.46
180LX/4	222-340-A	145	50	1460	42.6	400	22.0	0.82	Δ	0.35

* w punkcie znamionowym

Silnik (IE2) SK ...	Przetwornica częstotliwości SK 2xxE-...	M_N * [Nm]	Parametry przetwornicy częstotliwości							
			F_N [Hz]	n_N [obr/min]	I_N [A]	U_N [V]	P_N [kW]	$\cos \varphi$	Y/ Δ	R_{St} [Ω]
80SH/4	550-340-A	3.82	50	1415	1.38	400	0.55	0.7	Y	9.34
80LH/4	750-340-A	5.21	50	1410	1.8	400	0.75	0.75	Y	6.30
90SH/4	111-340-A	7.53	50	1430	2.46	400	1.1	0.8	Y	4.96
90LH/4	151-340-A	10.3	50	1420	3.38	400	1.5	0.79	Y	3.27
100LH/4	221-340-A	14.6	50	1445	4.76	400	2.2	0.79	Y	1.73
100AH/4	301-340-A	20.2	50	1420	6.4	400	3.0	0.77	Δ	4.39
112MH/4	401-340-A	26.4	50	1440	8.12	400	4.0	0.83	Δ	2.96
132SH/4	551-340-A	36.5	50	1455	10.82	400	5.5	0.83	Δ	1.84
132MH/4	751-340-A	49.6	50	1455	15.08	400	7.5	0.8	Δ	1.29
160MH/4	112-340-A	72.2	50	1465	20.5	400	11.0	0.85	Δ	0.78
160LH/4	152-340-A	98.1	50	1465	27.5	400	15.0	0.87	Δ	0.53
180MH/4	182-340-A	122	50	1475	34.9	400	18.5	0.84	Δ	0.36
180LH/4	222-340-A	145	50	1475	40.8	400	22.0	0.86	Δ	0.31

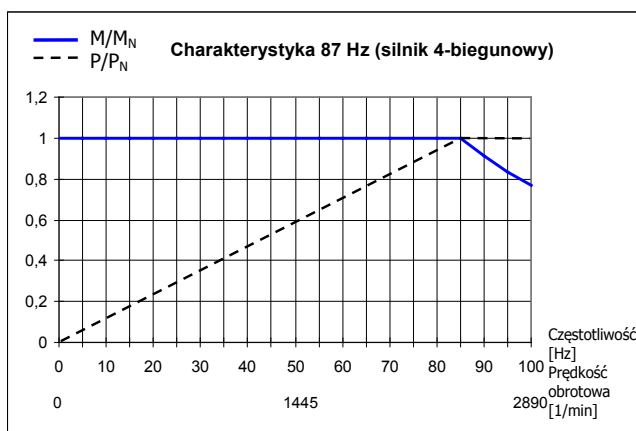
* w punkcie znamionowym

8.8.2 Charakterystyka 87 Hz (tylko urządzenia 400 V)

(→ Zakres regulacji 1:17)

Charakterystyka 87 Hz daje możliwość rozszerzenia zakresu regulacji prędkości obrotowej przy zachowaniu stałego momentu znamionowego. Uzyskanie wspomnianego zakresu regulacji wymaga spełnienia następujących warunków:

- Układ połączeń silnika w trójkąt z uzwojeniami na napięciu 230/400 V
- Przetwornica częstotliwości o napięciu roboczym 3~400 V
- Prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości musi być większy od prądu silnika przy połączeniu w trójkąt (wartość orientacyjna → moc przetwornicy częstotliwości $\geq \sqrt{3}$ -krotność mocy silnika)



Rysunek 39: Charakterystyka 87 Hz

Przy tej konfiguracji stosowany silnik posiada znamionowy punkt pracy 230 V / 50 Hz i rozszerzony punkt pracy 400 V / 87 Hz. Dzięki temu moc napędu ulega zwiększeniu o współczynnik $\sqrt{3}$. Znamionowy moment obrotowy silnika pozostaje na stałym poziomie aż do częstotliwości 87 Hz. Praca uzwojenia 230 V z napięciem 400 V jest bezpieczna, ponieważ izolacja jest zaprojektowana w taki sposób, aby przejść testy przy napięciach > 1000 V.

UWAGA: Poniższe parametry dotyczą silników znormalizowanych z uzwojeniem 230 V / 400 V.

Silnik (IE1) SK ...	Przetwornica częstotliwości SK 2xxE-...	M _N * [Nm]	Parametry przetwornicy częstotliwości							
			F _N [Hz]	n _N [obr/min]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
71S/4	550-340-A	1.73	50	1365	1.3	230	0.25	0.79	Δ	39.9
71L/4	750-340-A	2.56	50	1380	1.89	230	0.37	0.71	Δ	22.85
80S/4	111-340-A	3.82	50	1385	2.62	230	0.55	0.75	Δ	15.79
80L/4	151-340-A	5.21	50	1395	3.52	230	0.75	0.75	Δ	10.49
90S/4	221-340-A	7.53	50	1410	4.78	230	1.1	0.76	Δ	6.41
90L/4	301-340-A	10.3	50	1390	6.11	230	1.5	0.78	Δ	3.99
100L/4	401-340-A	14.6	50	1415	8.65	230	2.2	0.78	Δ	2.78
100LA/4	551-340-A	20.2	50	1415	11.76	230	3.0	0.78	Δ	1.71
112M/4	751-340-A	26.4	50	1430	14.2	230	4.0	0.83	Δ	1.11
132S/4	112-340-A	36.5	50	1450	20.0	230	5.5	0.8	Δ	0.72
132M/4	152-340-A	49.6	50	1450	26.8	230	7.5	0.79	Δ	0.46
132MA/4	182-340-A	60.6	50	1455	32.6	230	9.2	0.829	Δ	0.39
160MA/4	222-340-A	72.2	50	1455	37	230	11	0.85	Δ	0.36

* w punkcie znamionowym

Silnik (IE2) SK ...	Przetwornica częstotliwości SK 2xxE-...	M_N * [Nm]	Parametry przetwornicy częstotliwości							
			F_N [Hz]	n_N [obr/min]	I_N [A]	U_N [V]	P_N [kW]	$\cos \varphi$	Y/ Δ	R_{St} [Ω]
80SH/4	111-340-A	3.73	50	1415	2.39	230	0.55	0.7	Δ	9.34
80LH/4	151-340-A	5.06	50	1410	3.12	230	0.75	0.75	Δ	6.30
90SH/4	221-340-A	7.32	50	1430	4.26	230	1.1	0.8	Δ	4.96
90LH/4	301-340-A	10.1	50	1420	5.85	230	1.5	0.79	Δ	3.27
100LH/4	401-340-A	14.5	50	1445	8.25	230	2.2	0.79	Δ	1.73
100AH/4	551-340-A	20.3	50	1420	11.1	230	3.0	0.77	Δ	1.48
112MH/4	751-340-A	26.6	50	1440	14.1	230	4.0	0.83	Δ	1.00
132SH/4	112-340-A	36.6	50	1455	18.8	230	5.5	0.83	Δ	0.60
132MH/4	152-340-A	49.1	50	1455	26.2	230	7.5	0.8	Δ	0.42
160MH/4	182-340-A	71.7	50	1465	35.5	230	11.0	0.85	Δ	0.26
160LH/4	222-340-A	97.8	50	1465	46.0	230	15.0	0.87	Δ	0.17

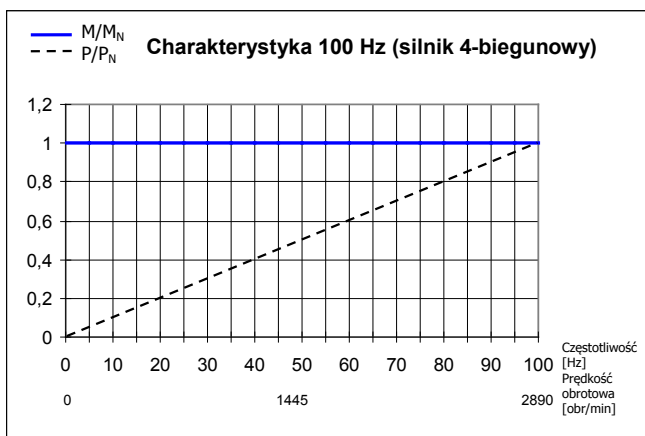
* w punkcie znamionowym

8.8.3 Charakterystyka 100 Hz (tylko urządzenia 400 V)

(→ Zakres regulacji 1:20)

Punkt pracy 100 Hz / 400 V pozwala na duże rozszerzenie zakresu regulacji prędkości obrotowej aż do 1:20. W tym przypadku są konieczne specjalne parametry silnika (patrz niżej), które różnią się od zwykłych parametrów przy 50 Hz. Należy pamiętać, że moment obrotowy jest stały w całym zakresie regulacji, chociaż mniejszy niż znamionowy moment obrotowy przy pracy 50 Hz.

Zaletą układu poza rozszerzonym zakresem regulacji jest lepsza charakterystyka temperaturowa silnika. Przy niskich wyjściowych prędkościach obrotowych nie jest konieczne stosowanie wentylatora obcego.



Rysunek 40: Charakterystyka 100 Hz

UWAGA: Poniższe parametry silnika obowiązują dla silników znormalizowanych z uzwojeniem 230 / 400 V. Należy pamiętać, że dane mogą się nieznacznie różnić, ponieważ silniki podlegają określonym tolerancjom wykonawczym. Zaleca się pomiar rezystancji podłączonego silnika przetwornicy częstotliwości (P208 / P220).

Silnik (IE1) SK ...	Przetwornica częstotliwości SK 2xxE-...	M _N * [Nm]	Parametry przetwornicy częstotliwości							
			F _N [Hz]	n _N [obr/min]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
71L/4	550-340-A	1.81	100	2900	1.59	400	0.55	0.72	Δ	22.85
80S/4	750-340-A	2.46	100	2910	2.0	400	0.75	0.72	Δ	15.79
80L/4	111-340-A	3.61	100	2910	2.8	400	1.1	0.74	Δ	10.49
90S/4	151-340-A	4.90	100	2925	3.75	400	1.5	0.76	Δ	6.41
90L/4	221-340-A	7.19	100	2920	4.96	400	2.2	0.82	Δ	3.99
100L/4	301-340-A	9.78	100	2930	6.95	400	3.0	0.78	Δ	2.78
100LA/4	401-340-A	12.95	100	2950	7.46	400	4.0	0.76	Δ	1.71
112M/4	551-340-A	17.83	100	2945	11.3	400	5.5	0.82	Δ	1.11
132S/4	751-340-A	24.24	100	2955	16.0	400	7.5	0.82	Δ	0.72
132MA/4	112-340-A	35.49	100	2960	23.0	400	11.0	0.80	Δ	0.39

* w punkcie znamionowym

Silnik (IE2) SK ...	Przetwornica częstotliwości SK 2xxE-...	M_N * [Nm]	Parametry przetwornicy częstotliwości							
			F_N [Hz]	n_N [obr/min]	I_N [A]	U_N [V]	P_N [kW]	$\cos \varphi$	Y/ Δ	R_{St} [Ω]
80SH/4	750-340-A	2.44	100	2930	1.9	400	0.75	0.7	Δ	9.34
80LH/4	111-340-A	3.60	100	2920	2.56	400	1.1	0.73	Δ	6.3
90SH/4	151-340-A	4.89	100	2930	3.53	400	1.5	0.79	Δ	4.96
90LH/4	221-340-A	7.18	100	2925	4.98	400	2.2	0.79	Δ	3.27
100LH/4	301-340-A	9.69	100	2955	6.47	400	3.0	0.78	Δ	1.73
100AH/4	401-340-A	13.0	100	2940	8.24	400	4.0	0.79	Δ	1.48
112MH/4	551-340-A	17.8	100	2950	11.13	400	5.5	0.82	Δ	1.0
132SH/4	751-340-A	24.2	100	2960	15.3	400	7.5	0.83	Δ	0.6
132MH/4	112-340-A	29.6	100	2965	19.5	400	9.2	0.79	Δ	0.42
160MH/4	152-340-A	48.3	100	2967	29.0	400	15.0	0.87	Δ	0.256
160LH/4	182-340-A	59.4	100	2975	35.7	400	18.5	0.86	Δ	0.168
180MH/4	222-340-A	70.5	100	2980	43.2	400	22	0.85	Δ	0.115

* w punkcie znamionowym

Silnik (IE3) SK ...	Przetwornica częstotliwości SK 2xxE-...	M_N * [Nm]	Parametry przetwornicy częstotliwości							
			F_N [Hz]	n_N [obr/min]	I_N [A]	U_N [V]	P_N [kW]	$\cos \varphi$	Y/ Δ	R_{St} [Ω]
80SP/4	750-340-A	2.44	100	2935	1.77	400	0.75	0.73	Δ	10.4
80LP/4	111-340-A	3.58	100	2930	2.13	400	1.1	0.84	Δ	6.5
90SP/4	151-340-A	4.86	100	2945	3.1	400	1.5	0.79	Δ	4.16
90LP/4	221-340-A	7.17	100	2930	4.33	400	2.2	0.83	Δ	3.15
100LP/4	301-340-A	9.65	100	2970	5.6	400	3.0	0.85	Δ	1.95
100AP/4	401-340-A	12.9	100	2970	7.42	400	4.0	0.85	Δ	1.58
112MP/4	551-340-A	17.8	100	2950	10.3	400	5.5	0.85	Δ	0.91
132SP/4	751-340-A	24.1	100	2970	14.3	400	7.5	0.83	Δ	0.503
132MP/4	112-340-A	29.6	100	2970	18.0	400	9.2	0.82	Δ	0.381
160SP/4	112-340-A	35.3	100	2975	21.0	400	11.0	0.85	Δ	0.295
160MP/4	152-340-A	48.2	100	2970	27.5	400	15.0	0.86	Δ	0.262
160LP/4	182-340-A	59.4	100	2975	34.4	400	18.5	0.85	Δ	0.169
180MP/4	222-340-A	70.4	100	2985	40.6	400	22.0	0.85	Δ	0.101

* w punkcie znamionowym

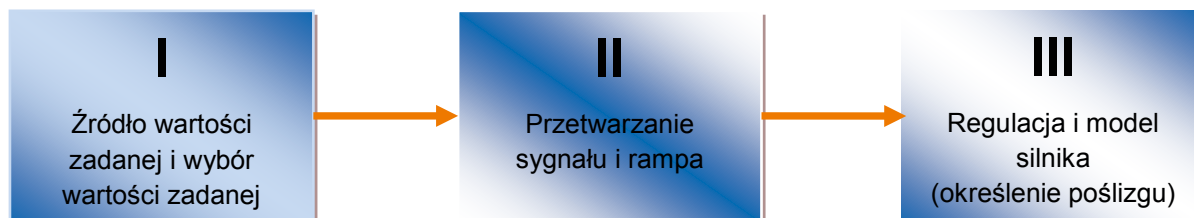
8.9 Skalowanie wartości zadanych/rzeczywistych

Poniższa tabela zawiera informacje dotyczące skalowania typowych wartości zadanych i rzeczywistych. Informacje te dotyczą parametrów (P400), (P418), (P543), (P546), (P740) lub (P741).

Oznaczenie	Sygnał analogowy		Sygnał magistrali						
	Wartości zadane {Funkcja}	Zakres wartości	Skalowanie	Zakres wartości	Wartość maks.	100% =	-100% =	Skalowanie	Ograniczenia absolutne
Częstotliwość zadana {01}	0-10V (10V=100%)	P104 ... P105 (min - maks) P104+(P105-P104) *U _{AIN} (V)/10V	±100%	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * f _{zad} [Hz]/P105	P105
Dodawanie częstotliwości {02}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (min - maks) P410+(P411-P410) *U _{AIN} [V]/10V	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * f _{zad} [Hz]/P411	P105
Odejmowanie częstotliwości {03}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (min - maks) P410+(P411-P410) *U _{AIN} [V]/10V	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * f _{zad} [Hz]/P411	P105
Częstotliwość minimalna {04}	0-10V (10V=100%)	50 Hz* U _{AIN} (V)/10V	0...200% (50Hz=100%)	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	4000 _{hex} * f _{min} [Hz] / 50Hz	P105	
Częstotliwość maksymalna {05}	0-10V (10V=100%)	100Hz* U _{AIN} (V)/10V	0...200% (100Hz=100%)	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	4000 _{hex} * f _{maks} [Hz] / 100Hz	P105	
Wartość rzeczywista Regulator procesu {06}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AIN} (V)/10V	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * f _{zad} [Hz]/P105	P105
Wartość zadana Regulator procesu {07}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AIN} (V)/10V	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * f _{zad} [Hz]/P105	P105
Ograniczenie prądu tworzącego moment {11}, {12}	0-10V (10V=100%)	P112* U _{AIN} (V)/10V	0...100%	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	4000 _{hex} * moment obrotowy [%] / P112	P112	
Ograniczenie prądu {13}, {14}	0-10V (10V=100%)	P536* U _{AIN} (V)/10V	0...100%	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	4000 _{hex} * Ograniczenie prądu [%] / (P536 * 100)	P536	
Czas rampy {15}	0-10V (10V=100%)	10s* U _{AIN} (V)/10V	0...200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	4000 _{hex} * wartość zadana magistrali/10s	20s	
Wartości rzeczywiste {Funkcja}									
Częstotliwość rzeczywista {01}	0-10V (10V=100%)	P201* U _{AOut} (V)/10V	±100%	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * f[Hz]/P105	
Prędkość obrotowa {02}	0-10V (10V=100%)	P202* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * n[obr/min]/P202	
Prąd {03}	0-10V (10V=100%)	P203* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * I[A]/P203	
Prąd tworzący moment obrotowy {04}	0-10V (10V=100%)	P112* 100/ √((P203) ² - (P209) ²)* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * I ₀ [A]/(P112)*100/ √((P203) ² - (P209) ²)	
Wartość główna Częstotliwość zadana {19} ... {24}	/	/	±100%	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * f[Hz]/P105	
Prędkość obrotowa z enkodera {22}	/	/	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16384 _{dec}	4000 _{hex} * n[obr/min]/ P201*(60/liczba par biegunów)	

8.10 Definicja przetwarzania wartości zadanych i rzeczywistych (częstotliwości)

Częstotliwości w parametrach (P502) i (P543) są przetwarzane w różny sposób zgodnie z poniższą tabelą.



Funkcja	Nazwa	Znaczenie	Wyjście do ...			Bez obrotów w prawo/lewo	Z poślizgiem
			I	II	III		
8	Częstotliwość zadana	Częstotliwość zadana ze źródła wartości zadanej	X				
1	Częstotliwość rzeczywista	Częstotliwość zadana z modelu silnika		X			
23	Częstotliwość rzeczywista z poślizgiem	Częstotliwość rzeczywista na silniku			X		X
19	Częstotliwość zadana, wartość główna	Częstotliwość zadana ze źródła wartości zadanej Wartość główna (wolna od kierunku aktywacji)	X			X	
20	Częstotliwość zadana n R, wartość główna	Częstotliwość zadana z modelu silnika Wartość główna (wolna od kierunku aktywacji)		X		X	
24	Wartość główna, częstotliwość rzeczywista z poślizgiem	Częstotliwość rzeczywista na silniku Wartość główna (wolna od kierunku aktywacji)			X	X	X
21	Częstotliwość rzeczywista bez poślizgu, wartość główna	Częstotliwość rzeczywista bez poślizgu Wartość główna			X		

Tabela 18: Przetwarzanie wartości zadanych i rzeczywistych w przetwornicy częstotliwości

9 Zalecenia dotyczące konserwacji i serwisu

9.1 Wskazówki dotyczące konserwacji

W przypadku prawidłowej eksploatacji przetwornice 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 nieznan:

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

Podczas procesu regeneracji nie należy obciążać urządzenia.

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



Informacja

Napięcie sterujące w przetwornicy SK 2x5E

W urządzeniach typu SK 2x5E należy podłączyć napięcie sterujące 24 V, aby umożliwić proces regeneracji.



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

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

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH
Tjüchkampstraße 37
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

Przyczyna odesłania / wysłania

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

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

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

Informacja

Możliwe szkody następce

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

Kontakty (telefon)

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

Instrukcja i dodatkowe informacje znajdują się w Internecie pod adresem www.nord.com.

9.3 Skróty

AIN	Wejście analogowe	Wyłącznik FI	Wyłącznik ochronny różnicowo-prądowy
AS-i (AS1)	Interfejs AS-i	FI	Przetwornica częstotliwości
ASi (LED)	Dioda LED interfejsu AS-i	I/O	In / Out (wejście / wyjście)
ASM	Maszyna asynchroniczna, silnik asynchroniczny	ISD	Prąd polowy (sterowanie wektorem prądu)
AOUT	Wyjście analogowe	LED	Dioda świecąca
AUX	(Napięcie) pomocnicze	LPS	Lista projektowanych urządzeń podrzędnych (AS-i)
BW	Rezystor hamowania	P1 ...	Potencjometr 1 ...
DI (DIN)	Wejście cyfrowe	PMSM	Maszyna / silnik synchroniczny z magnesami trwałymi
DigIn		PLC / SPS	Sterownik programowalny
DS (LED)	Dioda LED stanu urządzenia	PELV	Małe napięcie ochronne
CFC	Current Flux Control (zorientowana polowo regulacja prądu)	S	Parametr systemowy, P003
DO (DOUT)	Wyjście cyfrowe	S1...	Przełącznik DIP 1 ...
DigOut		SW	Wersja oprogramowania, P707
E/A	Wejście/wyjście	TI	Informacje techniczne / specyfikacja (specyfikacja akcesoriów NORD)
EEPROM	Pamięć nieulotna	VFC	Voltage flux control (zorientowana polowo regulacja napięcia)
EMK	Siła elektromotoryczna (napięcie indukcyjne)		
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna		

Spis haseł

A

Abs. częstotliwość minimalna (P505)	190
Adres	278
Adres USS (P512)	192
Aktualna	
Częstotliwość (P716)	213
Częstotliwość zadana (P718)	213
Prędkość obrotowa (P717)	213
Aktualne	
Napięcie (P722)	214
Aktualny	
Cos phi (P725)	214
Ostrzeżenie (P700)	209
Prąd polowy (P721)	214
Prąd tworzący moment obrotowy (P720)	214
Stan pracy (P700)	209
Zakłócenie (P700)	209
Aktualny	
Prąd (P719)	214
Aktualny	
Prąd zasilający (P760)	221
ATEX	25, 29, 44, 75
Moduły opcjonalne ATEX	77
ATEX	
Strefa 22 ATEX, kat. 3D	76
ATEX	
Strefa 22 ATEX, kat. 3D	82
Aut. dopas. magnes. (P219)	152
Autom. potwierdzenie błędu (P506)	190
Automatyczna adaptacja strumienia magnesyjnego	267
Automatyczny rozruch (P428)	180
B	
Bezpieczeństwo funkcjonalne	67
Bezpieczne zatrzymanie	67
Bramka	88
Bus-I/O In Bits	185
Bus-I/O Out Bits	185
C	
CAN	
Adres (P515)	193
Charakterystyka liniowa U/f	152
Ciężar	42
COPY	111
CSA	240
cUL	240
Czas cyklu CNA Master (P552)	204
Czas eksploatacji	213
Czas eksploatacji (P714)	213
Czas hamowania (P103)	140
Czas hamowania DC wł. (P110)	144
Czas magnetyzacji (P558)	207
Czas przerwy w transmisji telegramu (P513)	
	192
Czas rampy wartości zadanej PI (P416)	173
Czas reakcji hamulca (P107)	142
Czas rozruchu (P102)	139

Czas szybkiego zatrzymania (P426)	180
Czas Watchdog (P460)	183
Czas wzmocnienia momentu rozruchowego (P216)	151
Czas zasilania DC po zatrzymaniu (P559)	207
Czas zwolnienia hamulca (P114)	145
Częst. min. regul. procesu (P466)	184
Częst. prz. CFC ol (P331)	161
Częst. prz. VFC PMSM (P247)	154
Częst., ostatnie zakłócenie (P702)	209
Częstotliwość impulsowania (P504)	189
Częstotliwość Jog (P113)	145
Częstotliwość maksymalna (P105)	140
Częstotliwość minimalna (P104)	140
Częstotliwość znamionowa	
50Hz	268, 271
50Hz	273
87Hz	272
Czoper hamowania	52
Czułość lotn. startu (P521)	194
D	
Dane techniczne	60, 62, 239, 277
Dane techniczne	
Przetwornica częstotliwości	239
Dane wej. bus (P740)	217
Dane wy. bus (P741)	218
Deklaracja zgodności WE	253
Diody diagnostyczne LED	225
Diody LED	223
Doposażenie urządzenia	41
Dopuszczenie UL/CSA	240
Dostrajanie wejścia analogowego	
0% (P402)	170
100% (P403)	171
Droga hamowania	143
Druga częstotl. maks. (P411)	172
Druga częstotl. min. (P410)	172
Dyrektywa EMC	59, 253
E	
EAC Ex	25, 29, 44, 75, 82
Certyfikat	83
EEPROM	85, 204
Efektywność energetyczna	267
Emisja zakłóceń	256
EN 55011	254
EN 61000	256
EN 61800-3	254
Enkoder	
Przyłącze	74
Enkoder przyrost	74
F	
Filtr	
Wyjście analogowe 1 (P418)	174
Filtr wejścia analogowego (P404)	171
Funkcja	
Bus I/O In Bits (P480)	185
Bus I/O Out Bits (P481)	185

Wejścia wartości zadanych (P400) ..164, 165	Moc mechaniczna (P727)	214
Funkcja enkodera (P325)	Moc pozorną (P726)	214
Funkcja kopiowania	Moc rezystora ham. (P557)	206
Funkcja Poti-Box (P549).....	Moce -wielkości.....	35
Funkcje cyfrowe.....	Moduł pamięci.....	85, 204
Funkcjonalność PLC (P350).....	Moment bezwł. PMSM (P246).....	154
G	Moment obrotowy (P729)	215
Głębokość modulacji (P218).....	Monitorowanie obciążenia	186, 197
Gniazda (montażowe) modułów opcjonalnych	Częstotliwość (P527).....	196
Godz. ekspl. ostatnie zakłócenie (P799).....	Maks. (P525).....	195
Granica sterowania regulatora procesu (P415)	Min. (P526).....	195
Granice błędu opóźnienia (P328).....	Opóźnienie (P528)	196
Grupa menu.....	Monitorowanie opcji (P120)	145
H	Monitorowanie wyjścia (P539).....	200
Hamowanie DC	Montaż	
Hamowanie dynamiczne	SK 2xxE.....	37
Hamowanie prądem stałym	Montaż modułów opcjonalnych.....	50
Hamulec elektromechaniczny.....	Montaż na silniku	42
High Resistance Grounding.....	Montaż naścienny	43
His. przeł. dla częst. CFC ol (P332)	N	
Histereza	Najczęściej zadawane pytania	
Bus I/O Out Bits (P483)	Zakłócenia w pracy.....	237
HTL enkoder.....	Napięcie	
I	Wyjście analogowe (P710).....	212
I ² t silnika (P535).....	Napięcie -d (P723).....	214
Identyfikacja param. (P220).....	Napięcie obw. pośr., ostatnie zakłócenie (P705)	210
Identyfikacja parametrów.....	Napięcie obwodu pośr. (P736)	216
Indukcyjność PMSM (P241)	Napięcie -q (P724).....	214
Instalacja na zewnątrz	Napięcie SEM PMSM (P240)	153
Interfejs AS-i	Napięcie wej. an. (P709).....	212
Internet.....	Napięcie wejściowe (P728).....	215
K	Napięcie, ostatnie zakłócenie (P704)	210
Kalkulacja drogi	Naprawa.....	278
Kąt relukt. IPMSM (P243).....	Nazwa przetwornicy (P501).....	188
Kierunek obrotu	Norma otoczenia	254
Kod systemowy (P003).....	Norma produktu	254
Kodowanie typów	O	
Kompensacja poślizgu (P212).....	Obciążenie rezystora ham. (P737)	216
Komunikaty	Obciążenie silnika (P738)	216
222, 223	Obniżenie wartości znamionowych.....	38
Komunikaty o błędach	Obsługa.....	85
222, 223	Obszar przeskoku 1 (P517).....	193
Komunikaty ostrzegawcze.....	Obszar przeskoku 2 (P517).....	193
209, 234	Odporność na zakłócenia	256
Konfiguracja (P744).....	Offset enk. PMSM (P334)	161
Konserwacja	Offset lotnego startu (P522).....	194
Kontakt.....	Offset wyjścia analogowego 1 (P417)	173
Kopiowanie zestawu parametrów (P101).....	Ograniczenie mocy	258
KTY84.....	Ograniczenie mocy czopera (P355)	206
L	Ograniczenie prądowe (P536).....	199
Ładowanie ustawień fabrycznych.....	Ograniczenie prądu tworzącego moment obrotowy (P112).....	144
Lista silników (P200).....	Okres aktywacji (P715).....	213
Lotny start (P520)	Opcjonalne moduły do parametryzacji....	86, 89
M	Opcjonalne moduły obsługowe.....	86, 89
M12-	Opóźn. włączenia/wyłączenia (P475).....	184
Złącze kołnierzone	Ostatnie zakłócenie (P701).....	209
Złącze wtykowe.....	Ostrzeżenia.....	209, 222, 223, 234
Magazynowanie.....	P	
Magistrala	Parametry dodatkowe	188
Wartość zadana (P546)		
Magistrala systemowa		
191, 193, 264		
Mechanizm podnoszenia z hamulcem		
142		

Parametry elektryczne	240	Regulator prędkości obrotowej I (P311)	157
Parametry elektryczne		Regulator prędkości obrotowej P (P310)	157
1~ 115 V	241	Regulator procesu	166, 184, 250
Parametry elektryczne		Regulator procesu PI	250
1~ 230 V	242	Rezystancja stojana (P208)	149
Parametry elektryczne		Rezystor hamowania	52, 241
3~ 230 V	243	Rezystor hamowania (P556)	206
Parametry elektryczne		Rozdz. enkodera (P301)	156
3~ 400 V	246	Różnica obrotów (P327)	159
Parametry informacyjne	209	S	
Parametry podstawowe	139	Serwis	278
Parametry regulacji	155	Sieć HRG	62
Parametry silnika	99, 146, 268, 271, 273	Silnik	
Parametry z podgrupami	136	cos phi (P206)	148
PLC status (P370)	163	Częstotliwość znamionowa (P201)	147
PLC wartość całkowita (P355)	163	Moc znamionowa (P205)	148
PLC wartość long (P356)	163	Napięcie znamionowe (P204)	148
PLC wartość wyświetlana (P360)	163	Prąd znamionowy (P203)	148
Płytką izolująca, osłona silnika, wielkość 4 ...	39	Układ połączeń silnika (P207)	148
Podłączenie modułu sterującego	65	Znamionowa prędkość obrotowa (P202)	147
Pole (P730)	215	SK BRE4-	55
Posicon	208	SK BREW4-	55
Potencjometry P1 i P2	109, 225	SK BRI4-	52, 55
Pozycjonowanie	208	SK BRW4-	55
Prąd		SK CU4-POT	97
Faza U (P732)	215	SK TIE4-WMK-	43
Faza V (P733)	215	Skalowanie	
Faza W (P734)	216	Bus I/O Out Bits (P482)	187
Prąd hamowania DC (P109)	144	Wartości zadane/rzeczywiste	275
Prąd jałowy (P209)	149	Wyjście analogowe 1 (P419)	175
Prąd szczytowy PMSM (P244)	154	Stan	
Prąd upływowy	263	Przełączniki DIP (P749)	220
Prąd, ostatnie zakłócenie (P703)	210	Wejście cyfrowe (P708)	211
Prądy sumaryczne	65	Stan CANopen (P748)	219
Prędkość obrotowa	216	Stan pracy	222, 223
Prędkość obrotowa z enkodera (P735)	216	Stan przekaźnika (P711)	213
Przełącznik		Standardowy silnik trójfazowy	146
Ustawianie (P541)	201	Status BUS przez PLC (P353)	162
Przekroczenie napięcia	229	Statystyka	
Przełącznik DIP	106, 108	Błędy systemowe (P755)	221
Przełożenie enkodera (P326)	159	Błędy użytkownika (P757)	221
Przeskok częstotliwości 1 (P516)	193	Błędy zasilania (P752)	220
Przeskok częstotliwości 2 (P518)	193	Przeciążenie prądowe (P750)	220
Przetwarzanie wartości rzeczywistych, częstotliwości	276	Przekroczenie czasu (P756)	221
Przetwarzanie wartości zadanych	213, 249	Przekroczenie napięcia (P751)	220
Przetwarzanie wartości zadanych, częstotliwości	276	Przekroczenie temperatury (P753)	220
Przyczyna blokady włączenia (P700)	209	Utrata parametrów (P754)	220
Przyłącze sterujące	65	<i>Sterowanie 3-przewodowe</i>	178
R		Sterowanie hamulcem	142, 145
Rdzeń ferrytowy	39	Sterowanie ISD	152
Rdzeń pierścieniowy	39	Sterowanie wektorem prądu	152
Regulator osłabienia pola I (P319)	158	Sterowanie wektorowe	152
Regulator osłabienia pola P (P318)	158	Stopień ochrony IP	35
Regulator prądu polowego I (P316)	158	Strumień zwr. CFC ol (P333)	161
Regulator prądu polowego P (P315)	157	Szybkie zatrzymanie Zakłócenie (P427)	180
Regulator prądu tworzącego moment obrotowy I (P313)	157	Szybkość transmisji CAN (P514)	192
Regulator prądu tworzącego moment obrotowy P (P312)	157	Szybkość transmisji USS (P511)	191
		T	
		Tablica stałych częstotliwości (P465)	184
		Tabliczka znamionowa	32, 99
		Temp. radiatora (P739)	217

Temperatura silnika	116	Współczynnik I ² t silnika [P533]	198
Tłum. osc. PMSM (P245)	154	Współczynnik P ograniczenia momentu (P111)	144
Tłumienie oscylacji (P217).....	151	Współczynnik skalowania (P002)	138
Tryb		Wybór wielk. PLC (P351).....	162
Stałe częstotliwości (P464).....	183	Wyjście cyfrowe	
Tryb		Funkcja (P434)	181
Wejście analogowe (P401)	168	Histereza (P436)	183
Tryb kierunku obrotów (P540)	200	Skalowanie (P435)	182
Tryb monitorowania obciążenia (P529).....	196	Ustawianie (P541)	201
Tryb pracy.....	241	Wyjście funkcji sterującej (P503)	189
Tryb serwo (P300).....	155	Wykryw. poł.start. wirnika (P330)	160
Tryb wyłączenia (P108).....	143	Wyłączenie impulsowe.....	198, 199
Tryb zapisu parametrów (P560).....	207	Wyłączenie impulsowe (P537).....	199
Tunelowanie magistrali systemowej.....	88	Wyłączenie spowodowane zbyt wysokim napięciem.....	52
Typ przetwornicy (P743).....	218	Wyłącznik różnicowo-prądowy.....	263
U		Wymiary	42
Udział członu I regulatora PI (P414).....	173	Wysokość instalacji.....	239
Udział członu P regulatora PI (P413)	173	Wyświetlanie	85
Upuszczenie ładunku	142	Wyświetlanie wartości roboczej.....	137
Urządzenie główne - urządzenie podrzędne	188	Wyświetlanie wartości roboczej (P000)	137
Ustawianie wyjścia analogowego (P542)	201	Wzm. sterowania wektorem ISD (P213).....	150
Ustawienie charakterystyki	149, 150, 152	Wzmocnienie dynamiczne (P211)	149
Ustawienie fabryczne	99, 268	Wzmocnienie momentu rozruchowego (P215)	150
Ustawienie fabryczne (P523).....	195	Wzmocnienie statyczne (P210)	149
W		Z	
Wart. gran. regulatora osłabienia pola [%] ..	158	Zabezpieczenie	241
Wart. gran. wyłączenia momentowego P534	198	Zaciski sterujące	67, 73, 122, 164
Wartość funkcji wiodącej (P502)	188	Zadanie kopiowania EEPROM (P550)	204
Wartość graniczna		Zakłócenia.....	222, 223
Regul. prądu mom. obr. (P314)	157	Zakres napięcia przetw. (P747)	219
Regulator prądu polowego (P317).....	158	Zakres regulacji	
Wartość oczekiwana momentu obrotowego (P214).....	150	1/10.....	268, 271
Wartość rzeczywista magistrali 1 ... 3 (P543)	202	1/10.....	273
Wartość wyświetlana (P001)	137	1/17.....	272
Wartość zadana PLC (P533).....	205	Załączenia.....	239
Wartość zadana regul. procesu (P412).....	173	Zalecenia dotyczące okablowania	59
Wartości rzeczywiste	275	Zaokrąglenie rampy (P106)	141
Wartości zadane.....	275	Zestaw param., ostatnie zakł. (P706)	210
Wartości zadane magistrali	203, 205	Zestaw parametrów (P100)	139
Watchdog.....	183	Zestaw parametrów (P731)	215
Wejścia cyfrowe (P420).....	175	Zewnętrzny moduł rozszerzeń.....	91
Wentylacja	38	Złącza wtykowe	
Wersja bazy danych (P742)	218	Dla przyłączy sterujących.....	96
Wersja oprogramowania (P707).....	210	Dla przyłączy zasilania	94
Wewnętrzna pamięć EEPROM	131	Złącza wtykowe	94
Wewnętrzny moduł rozszerzeń	89	Znak CE	253
Właściwości	13	Zredukowana moc wyjściowa	258
Wsparcie.....	278	Źródło słowa sterującego (P509)	191
		Źródło wartości zadanych (P510)	191

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 89 countries on 5 continents
provide local stocks, assembly, production,
technical support and customer service

More than 3,600 employees throughout the world
create customer oriented solutions

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, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

