

Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



PL

BU 0500

SK 500E

Instrukcja obsługi przetwornicy częstotliwości





Zasady bezpieczeństwa i użytkowania elektronicznej techniki napędowej

(przetwornik napędowy, rozrusznik silnika¹⁾ i rozdzielacz polowy)
(zgodnie z dyrektywą niskonapięciową 2006/95/WE (od 20.04.2016: 2014/35/UE))

1 Informacje ogólne

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

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

Dalsze informacje zostały zamieszczone w niniejszej dokumentacji.

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

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

2 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem w Europie

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

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

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

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

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

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

3 Transport, przechowywanie

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

4 Ustawienie

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

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

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

5 Podłączenie elektryczne

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

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

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

6 Eksploatacja

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

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

Podczas pracy urządzenia wszystkie osłony powinny być zamontowane i zamknięte.

7 Konserwacja i utrzymywanie sprawności technicznej

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

Dalsze informacje zostały zamieszczone w niniejszej dokumentacji.

Przechowywać niniejsze zasady bezpieczeństwa!

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

Zgodne z przeznaczeniem zastosowanie przetwornicy częstotliwości

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

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

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

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

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

© Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 2016

Dokumentacja

| | |
|------------------------|--|
| Tytuł: | BU 0500 |
| Nr zamówienia: | 6075013 |
| Seria: | SK 500E |
| Serie urządzeń: | SK 500E, SK 505E, SK 510E, SK 511E, SK 515E, SK 520E, SK 530E, SK 535E (SK 540E, SK 545E patrz BU 0505) |
| Typy urządzeń: | SK 5xxE-250-112- ... SK 5xxE-750-112- (0,25 – 0,75 kW, 1~ 115 V, Out: 3~...230 V) SK 5xxE-250-323- ... SK 5xxE-221-323- (0,25 – 2,2 kW, 1/3~ 230 V, Out: 3~...230 V) SK 5xxE-301-323- ... SK 5xxE-182-323- (3,0 – 18,5 kW, 3~ 230 V, Out: 3~...230 V) SK 5xxE-550-340- ... SK 5xxE-163-340- (0,55 – 160,0 kW, 3~ 400V, Out: 3~...400 V) |

Lista wersji

| Tytuł, data | Numer zamówienia | Wersja oprogramo- wania urządzenia | Uwagi |
|--|---------------------|---|---|
| BU 0500, Marzec 2005 | 6075013 / 1005 | V 1.1 R1 | Pierwsze wydanie. |
| Kolejne modyfikacje: maj, czerwiec, sierpień, grudzień 2005, maj, październik 2006, maj, sierpień 2007, luty, maj 2008 (przegląd zmian wyżej wymienionych wersji: patrz wydanie z kwietnia 2009 (nr art.: 6075013/1409)) | | | |
| Kolejne modyfikacje: kwiecień 2009, listopad 2010, luty, kwiecień 2011 (przegląd zmian wyżej wymienionych wersji: patrz wydanie z kwietnia 2011 (nr art.:6075013/1411)) | | | |
| Kolejne modyfikacje: wrzesień 2011, marzec 2013 (przegląd zmian wyżej wymienionych wersji: patrz wydanie z marca 2013 (nr art.: 6075013/1013)) | | | |
| Kolejne modyfikacje: luty 2015 (przegląd zmian wyżej wymienionych wersji: patrz wydanie z lutego 2015 (nr art.: 6075013/0715)) | | | |
| BU 0500, Kwiecień 2016 | 6075013 /1516 | V 3.1 R0 | <p>Między innymi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korekty ogólne • Dopasowanie parametrów: P220, 241, 312, 315, 334, 504, 513, 520, 740, 741, 748 • Uzupełnienie komunikatów o błędach I000.8 i I000.9 • Modyfikacja rozdziału „Normy i dopuszczenia” • Modyfikacja rozdziału „UL/cUL” <ul style="list-style-type: none"> – dla CSA: nie jest konieczny filtr ograniczający napięcie (SK CIF) → podzespół usunięty z dokumentu – wielkość 10 i 11: skreślony dopisek „w przygotowaniu”, dopasowanie bezpieczników • Modyfikacja „Danych technicznych / parametrów elektrycznych”, wielkość 10 i 11: Dopasowanie bezpieczników (typy i wielkości) • Aktualizacja deklaracji zgodności WE/UE • Modyfikacja rozdziału „Ogólne wymagania technologii ColdPlate” |

Tabela 1: Lista wersji

Ochrona praw autorskich

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

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

Wydawca

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

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

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

Spis treści

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Informacje ogólne | 10 |
| 1.1 | Przegląd | 10 |
| 1.2 | SK 5xxE z wbudowanym filtrem sieciowym lub bez filtra | 12 |
| 1.2.1 | Eksploatacja urządzenia SK 5xxE-...-A | 12 |
| 1.2.2 | Eksploatacja urządzenia SK 5xxE-...-O | 12 |
| 1.2.3 | Kiedy stosować jakie urządzenie? | 13 |
| 1.3 | Dostawa | 13 |
| 1.4 | Zakres dostawy | 13 |
| 1.5 | Zasady bezpieczeństwa i instalacji | 18 |
| 1.5.1 | Objaśnienie stosowanych oznaczeń | 19 |
| 1.5.2 | Wykaz zasad bezpieczeństwa i instalacji | 19 |
| 1.6 | Normy i zezwolenia | 21 |
| 1.7 | Dopuszczenie UL i cUL (CSA) | 21 |
| 1.8 | Kodowanie typów / nazewnictwo | 24 |
| 1.8.1 | Tabliczka znamionowa | 25 |
| 1.8.2 | Kodowanie typów przetwornic częstotliwości | 25 |
| 1.8.3 | Kodowanie typów zewnętrznych modułów rozszerzeń (modułów opcjonalnych) | 25 |
| 2 | Montaż i instalacja | 26 |
| 2.1 | SK 5xxE w wersji standardowej | 27 |
| 2.2 | SK 5xxE...-CP w wersji ColdPlate | 28 |
| 2.3 | Zestaw radiatora zewnętrznego | 29 |
| 2.4 | Zestaw do montażu na szynie SK DRK1- | 31 |
| 2.5 | Zestaw EMC | 32 |
| 2.6 | Rezystor hamowania (BW) | 33 |
| 2.6.1 | Parametry elektryczne rezystora hamowania | 34 |
| 2.6.2 | Wymiary rezystora hamowania zamontowanego pod urządzeniem SK BR4 | 35 |
| 2.6.3 | Wymiary rezystora siatkowego SK BR2 | 37 |
| 2.6.4 | Przyporządkowanie rezystorów hamowania | 37 |
| 2.6.5 | Połączenie rezystorów hamowania | 38 |
| 2.6.6 | Kontrola rezystora hamowania | 41 |
| 2.6.6.1 | Kontrola za pomocą wyłącznika termicznego | 41 |
| 2.6.6.2 | Kontrola za pomocą pomiaru prądu i obliczeń | 41 |
| 2.7 | Dławiki | 42 |
| 2.7.1 | Dławiki po stronie sieciowej | 42 |
| 2.7.1.1 | Dławik obwodu pośredniego SK DCL- | 42 |
| 2.7.1.2 | Dławik wejściowy SK C11 | 43 |
| 2.7.2 | Dławik wyjściowy SK CO1 | 44 |
| 2.8 | Filtr sieciowy | 46 |
| 2.8.1 | Filtr sieciowy SK NHD (do wielkości IV) | 46 |
| 2.8.2 | Filtr sieciowy SK LF2 (wielkość V - VII) | 46 |
| 2.8.3 | Filtr sieciowy SK HLD | 47 |
| 2.9 | Podłączenie elektryczne | 48 |
| 2.9.1 | Zalecenia dotyczące okablowania | 49 |
| 2.9.2 | Dopasowanie do sieci ITE | 50 |
| 2.9.3 | Sprzężenie stałoprądowe | 52 |
| 2.9.4 | Podłączenie elektryczne modułu mocy | 55 |
| 2.9.5 | Podłączenie elektryczne modułu sterującego | 57 |
| 2.10 | Przyporządkowanie kolorów i konfiguracja styków enkodera przyrostowego | 68 |
| 2.11 | Moduł przyłączeniowy RJ45 WAGO | 70 |
| 3 | Wyświetlacz i obsługa | 71 |
| 3.1 | Modułowe zespoły SK 5xxE | 71 |
| 3.2 | Przegląd zewnętrznych modułów rozszerzeń | 72 |
| 3.3 | SimpleBox, SK CSX-0 | 75 |
| 3.3.1 | PotentiometerBox, SK TU3-POT | 78 |
| 3.4 | Podłączenie kilku urządzeń do narzędzia do parametryzacji | 79 |
| 4 | Uruchomienie | 80 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 4.1 | Ustawienia fabryczne | 80 |
| 4.2 | Wybór trybu pracy dla regulacji silnika | 81 |
| 4.2.1 | Objaśnienie trybów pracy (P300)..... | 81 |
| 4.2.2 | Przegląd parametrów ustawień regulatora | 82 |
| 4.2.3 | Czynności podczas uruchamiania regulacji silnika | 83 |
| 4.3 | Minimalna konfiguracja przyłączy sterujących | 84 |
| 4.4 | Przyłącze KTY84-130 (od wersji oprogramowania 1.7) | 85 |
| 4.5 | Dodawanie i odejmowanie częstotliwości za pomocą paneli obsługowych | 86 |
| 5 | Parametry..... | 87 |
| 6 | Komunikaty o stanie pracy..... | 158 |
| 6.1 | text_mod_1361802708455_0001">Przedstawianie komunikatów | 158 |
| 6.2 | Komunikaty | 159 |
| 7 | Dane techniczne | 168 |
| 7.1 | Dane ogólne SK 500E..... | 168 |
| 7.2 | Parametry elektryczne | 169 |
| 7.2.1 | Parametry elektryczne 115 V..... | 169 |
| 7.2.2 | Parametry elektryczne 230 V..... | 170 |
| 7.2.3 | Parametry elektryczne 400 V..... | 173 |
| 7.3 | Ogólne wymagania technologii ColdPlate..... | 178 |
| 8 | Informacje dodatkowe | 180 |
| 8.1 | Przetwarzanie wartości zadanych | 180 |
| 8.2 | Regulator procesu..... | 182 |
| 8.2.1 | Przykład sterowania procesem | 182 |
| 8.2.2 | Ustawienia parametrów regulatora procesu | 183 |
| 8.3 | Kompatybilność elektromagnetyczna EMC | 184 |
| 8.3.1 | Przepisy ogólne | 184 |
| 8.3.2 | Ocena kompatybilności elektromagnetycznej..... | 184 |
| 8.3.3 | EMC urządzenia | 185 |
| 8.3.4 | Deklaracja zgodności WE..... | 188 |
| 8.4 | Zredukowana moc wyjściowa | 189 |
| 8.4.1 | Zwiększone straty ciepła spowodowane częstotliwością impulsowania | 189 |
| 8.4.2 | Ograniczenie przeciążenia prądowego w zależności od czasu | 190 |
| 8.4.3 | Ograniczenie przeciążenia prądowego w zależności od częstotliwości wyjściowej..... | 191 |
| 8.4.4 | Ograniczenie prądu wyjściowego w zależności od napięcia zasilającego | 192 |
| 8.4.5 | Ograniczenie prądu wyjściowego w zależności od temperatury radiatora | 192 |
| 8.5 | Praca z wyłącznikiem ochronnym różnicowo-prądowym | 192 |
| 8.6 | Efektywność energetyczna | 193 |
| 8.7 | Skalowanie wartości zadanych/rzeczywistych | 194 |
| 8.8 | Definicja przetwarzania wartości zadanych i rzeczywistych (częstotliwości)..... | 195 |
| 9 | Zalecenia dotyczące konserwacji i serwisu | 196 |
| 9.1 | Wskazówki dotyczące konserwacji | 196 |
| 9.2 | Zalecenia dotyczące serwisu | 197 |
| 9.3 | Skróty..... | 198 |

Wykaz rysunków

| | |
|--|-----|
| Rysunek 1: Odległości montażowe SK 5xxE | 26 |
| Rysunek 2: Zestaw EMC SK EMC2-x | 32 |
| Rysunek 3: Rezystor hamowania montowany pod urządzeniem SK BR4-..... | 33 |
| Rysunek 4: Rezystor w obudowie siatkowej SK BR2-..... | 33 |
| Rysunek 5: Montaż BR4- na urządzeniu | 35 |
| Rysunek 6: Typowe połączenia rezystorów hamowania | 40 |
| Rysunek 7: Schemat sprzężenia stałoprądowego | 53 |
| Rysunek 8: Schemat sprzężenia stałoprądowego z modułem zasilania/zwrotu energii | 54 |
| Rysunek 9: Modułowe zespoły SK 5xxE | 71 |
| Rysunek 10: SimpleBox SK CSX-0 | 75 |
| Rysunek 11: Górna strona urządzenia ze złączem RJ12 / RJ45..... | 75 |
| Rysunek 12: Struktura menu modułu SimpleBox SK CSX-0 | 77 |
| Rysunek 13: Tabliczka znamionowa silnika | 80 |
| Rysunek 14: Przetwarzanie wartości zadanych..... | 181 |
| Rysunek 15: Schemat blokowy regulatora procesu..... | 182 |
| Rysunek 16: Zalecenia dotyczące okablowania | 187 |
| Rysunek 17: Straty ciepła spowodowane częstotliwością impulsowania..... | 189 |
| Rysunek 18: Prąd wyjściowy w zależności od napięcia zasilającego | 192 |
| Rysunek 19: Efektywność energetyczna dzięki automatycznej adaptacji strumienia magnesującego | 193 |

Spis tabel

| | |
|---|-----|
| Tabela 1: Lista wersji..... | 4 |
| Tabela 2: Przegląd właściwości SK 500E..... | 11 |
| Tabela 3: Przegląd odmiennych właściwości sprzętowych..... | 11 |
| Tabela 4: Normy i zezwolenia..... | 21 |
| Tabela 5: Zestaw EMC SK EMC2-x | 32 |
| Tabela 6: Parametry elektryczne rezystora hamowania SK BR2-... i SK BR4-... .. | 34 |
| Tabela 7: Parametry wyłącznika termicznego rezystora hamowania | 35 |
| Tabela 8: Wymiary rezystora hamowania montowanego pod urządzeniem SK BR4-... .. | 35 |
| Tabela 9: Wymiary rezystora w obudowie siatkowej SK BR2-... .. | 37 |
| Tabela 10: Połączenie standardowych rezystorów hamowania..... | 40 |
| Tabela 11: Dławik obwodu pośredniego SK DCL-..... | 42 |
| Tabela 12: Parametry dławika wejściowego SK CI1-..., 1~ 240 V | 43 |
| Tabela 13: Parametry dławika wejściowego SK CI1-..., 3~ 240 V | 43 |
| Tabela 14: Parametry dławika wejściowego SK CI1-..., 3~ 480 V | 44 |
| Tabela 15: Parametry dławika wyjściowego SK CO1-..., 3~ 240 V | 45 |
| Tabela 16: Parametry dławika wyjściowego SK CO1-..., 3~ 480 V | 45 |
| Tabela 17: Filtr sieciowy NHD-... .. | 46 |
| Tabela 18: Filtr sieciowy LF2-..... | 46 |
| Tabela 19: Filtr sieciowy HLD-..... | 47 |
| Tabela 20: Dopasowanie wbudowanego filtra sieciowego | 50 |
| Tabela 21: Narzędzia | 55 |
| Tabela 22: Parametry przyłączeniowe..... | 55 |
| Tabela 23: Przyporządkowanie kolorów i konfiguracja styków enkodera przyrostowego TTL / HTL NORD | 69 |
| Tabela 24: Moduł przyłączeniowy RJ45 WAGO | 70 |
| Tabela 25: Przegląd zewnętrznych modułów rozszerzeń, paneli obsługi | 72 |
| Tabela 26: Przegląd zewnętrznych modułów rozszerzeń, systemów magistralowych | 73 |
| Tabela 27: Przegląd zewnętrznych modułów rozszerzeń, pozostałych modułów opcjonalnych..... | 73 |
| Tabela 28: Funkcje modułu SimpleBox SK CSX-0 | 76 |
| Tabela 29: Dane techniczne ColdPlate, urządzenia 115 V..... | 178 |
| Tabela 30: Dane techniczne ColdPlate, urządzenia 230 V, eksploatacja 1~..... | 178 |
| Tabela 31: Dane techniczne ColdPlate, urządzenia 230 V, eksploatacja 3~..... | 179 |
| Tabela 32: Dane techniczne ColdPlate, urządzenia 400 V..... | 179 |
| Tabela 33: EMC – Porównanie norm EN 61800-3 i EN 55011 | 185 |
| Tabela 34: EMC, maks. długość ekranowanego kabla silnika, z zachowaniem klas wartości granicznych..... | 186 |
| Tabela 35: Przegląd zgodnie z normą produktu EN 61800-3 | 187 |
| Tabela 36: Przeciężenie prądowe w zależności od czasu | 190 |
| Tabela 37: Przeciężenie prądowe w zależności od częstotliwości impulsowania i częstotliwości wyjściowej | 191 |
| Tabela 38: Skalowanie wartości zadanych i rzeczywistych (wybór) | 194 |
| Tabela 39: Przetwarzanie wartości zadanych i rzeczywistych w przetwornicy częstotliwości | 195 |

1 Informacje ogólne

Seria SK 500E - SK 535E 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 160.0 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 ...).

Urządzenia są standardowo wyposażone w zamontowany na stałe radiator, za pomocą którego straty mocy są odprowadzane do otoczenia. Alternatywnie dla wielkości 1 – 4 jest dostępna wersja w technologii ColdPlate, a dla wielkości 1 i 2 dodatkowo w technologii radiatora zewnętrznego.

Urządzenia dla napięcia roboczego 230 V lub 400 V są standardowo dostarczane z wbudowanym filtrem sieciowym. Urządzenia do wielkości 7 są dostępne również w wersji bez filtra sieciowego. Urządzenia dla napięcia roboczego 115 V są generalnie dostarczane bez filtra sieciowego.

1.1 Przegląd

Właściwości urządzenia podstawowego **SK 500E**:

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

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

Tabela 2: Przegląd właściwości SK 500E

Odmienne właściwości sprzętowe

| Wersja | Opis |
|---|---|
| SK 5xxE-...-CP w porównaniu do SK 5xxE | <ul style="list-style-type: none"> ColdPlate lub technologia radiatora zewnętrznego |
| SK 5x5E w porównaniu do SK 5x0E | <ul style="list-style-type: none"> Zewnętrzne napięcie zasilające 24 V, z urządzeniem można komunikować się również bez podłączenia zasilania. |
| Od wielkości 5 w porównaniu do wielkości 1 – 4 (> 4 kW, 230 V lub > 11 kW, 400 V) | <ul style="list-style-type: none"> Dodatkowe, niezależne wejście PTC (oddzielone potencjałowo) Zewnętrzne napięcie zasilające 24 V z możliwością automatycznego przełączenia na wewnętrzne niskie napięcie 24 V w przypadku awarii zewnętrznego napięcia sterującego Obsługa bipolarnych sygnałów analogowych 2 x interfejs CANbus/CANopen na złączu RJ45 |

Tabela 3: Przegląd odmiennych właściwości sprzętowych

1.2 SK 5xxE z wbudowanym filtrem sieciowym lub bez filtra

Firma NORD udostępnia serię urządzeń (SK 500E ... SK 545E) w dwóch różnych wersjach, które różnią się tym, że urządzenia typu SK 5xxE-...-**A** w przeciwieństwie do urządzeń typu SK 5xxE-...-**O** są fabrycznie wyposażone we wbudowany **filtr sieciowy EMC**.

Filtr sieciowy EMC wbudowany w urządzeniach SK 5xxE-...-**A** jest umieszczony na wejściu zasilania i służy spełnieniu wymagań określonych przez europejską dyrektywę EMC 2004/108/WE (nadanie znaku CE).

1.2.1 Eksploatacja urządzenia SK 5xxE-...-A

Jeżeli przed przetwornicą częstotliwości jest zamontowany **dławik wejściowy**, powstaje obwód rezonansowy z impedancji sieci, dławika wejściowego i kondensatorów X2 wewnętrznego filtra sieciowego EMC.

Na skutek wyższych harmonicznym napięcia zasilającego lub podczas każdej operacji przełączania obwód rezonansowy jest pobudzany, co jednak nie powoduje długotrwałych drgań z rosnącą amplitudą ze względu na zazwyczaj duże tłumienie.

Jeżeli równolegle do sieci zasilającej są podłączone urządzenia, np. urządzenia kompensacyjne, instalacje wiatrowe itd., które wytwarzają długotrwałe lub czasowo wyższe harmoniczne napięcia zasilającego w wyżej podanym zakresie częstotliwości, może dojść do silniejszych pobudzeń obwodu rezonansowego i wskutek tego do wzrostu napięcia harmonicznego, które zostanie dodane do napięcia zasilającego.

Skutek:

- Przeciążenie kondensatorów X2 aż do całkowitej awarii
- Niedopuszczalne naładowanie obwodu pośredniego z komunikatami o błędach, aż do przekroczenia dopuszczalnego napięcia obwodu pośredniego z całkowitą awarią.

W obu przypadkach jest możliwe długotrwałe uszkodzenie przetwornicy częstotliwości.

Informacja

Urządzenia od 45 kW (wielkość 8 – 11)

Dla urządzeń o wielkości 8 do 11 są dostępne **dławiki obwodu pośredniego**, które są stosowane zamiast dławika wejściowego. W opisanym wyżej obwodzie rezonansowym nie występuje indukcyjność dławika wejściowego, w związku z czym częstotliwości rezonansowe znajdują się w niekrytycznym zakresie częstotliwości.

1.2.2 Eksploatacja urządzenia SK 5xxE-...-O

Seria SK 5xxE-xxx-340-O nie ma filtra sieciowego EMC i posiada tylko kondensatory X2 dla podstawowej eliminacji zakłóceń na wejściu zasilania. W przetwornicach częstotliwości „-O” filtracja po stronie sieciowej jest zredukowana do absolutnego minimum, w związku z czym w przypadku stosowania dławika wejściowego/sieciowego częstotliwości rezonansowe znajdują się powyżej maksymalnie dopuszczalnej częstotliwości impulsowania (16 kHz) przetwornicy częstotliwości.

W tym znacznie wyższym zakresie częstotliwości można przyjąć, że tłumienie jest wystarczające, aby nie występowały zjawiska rezonansowe wywołujące wyżej wymienione skutki.

Aby spełnić wymagania EMC również w przypadku tych urządzeń, są dostępne odpowiednie filtry montowane pod urządzeniem (patrz rozdział 8.3 "Kompatybilność elektromagnetyczna EMC"), (patrz rozdział 2.8 "Filtr sieciowy").

1.2.3 Kiedy stosować jakie urządzenie?

Na to pytanie nie można odpowiedzieć ogólnie. Zasadniczo należy preferować urządzenie z wbudowanym filtrem sieciowym EMC (...-A), ponieważ dzięki niemu są już spełnione wymagania w zakresie EMC. W określonych warunkach należy jednak przewidzieć stosowanie urządzenia „...-O”.

Urządzenie „...-O” należy stosować zwłaszcza w przypadku krytycznego (obciążonego wyższymi harmonicznymi) zasilania sieciowego lub w razie stosowania dławika wejściowego (SK CI1-...)

Jak można rozpoznać krytyczne zasilanie sieciowe?

- Zwiększone napięcie obwodu pośredniego w stanie gotowości lub nawet komunikaty o błędach przepięciowych wskazują na zjawiska rezonansowe. Aktualnie występujące napięcia można kontrolować za pomocą parametrów informacyjnych przetwornicy częstotliwości (P728 – Napięcie wejściowe/napięcie zasilające, P736 – Napięcie obwodu pośredniego lub P753 – Statystyka przekroczenia napięcia/liczba komunikatów o błędach E005) i pod kątem wiarygodności.
- W sieci już występowały awarie przetwornic częstotliwości z uszkodzeniami kondensatorów obwodu pośredniego lub obwodów filtrów sieciowych EMC.
- Zestyki ślizgowe szyn prądowych mogą prowadzić do krótkotrwałych przerw w zasilaniu (np. wózki przesuwane w magazynach wysokiego składowania).

1.3 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.







1.4 Zakres dostawy






Wersja standardowa:

- IP20
- Wbudowany czoper hamowania
- Wbudowany filtr sieciowy EMC klasy A1 lub kategorii C2 (tylko urządzenia typu SK 5xxE-...-A)
- Pokrywa zaślepiająca gniazda zewnętrznego modułu rozszerzeń
- Opaska na zaciski sterujące
- Osłona na zaciski sterujące
- Wielkość 1 do 7: woreczek z akcesoriami z uchwytami do montażu ściennego
- Od wielkości 8: różne elektryczne elementy przyłączeniowe
- Śruba (2,9 mm x 9,5 mm) do unieruchomienia pokrywy zaślepiającej lub opcjonalnego zewnętrznego modułu rozszerzeń SK TU3-...
- Instrukcja obsługi na płycie CD





Dostępne akcesoria:

| | Nazwa | Przykład | Opis |
|--|---|--|---|
| Opcje dotyczące obsługi i parametryzacji | Zewnętrzne moduły rozszerzeń do montażu na urządzeniu |  | Uruchamianie, parametryzacja i sterowanie urządzeniem Typ SK TU3-CTR, SK TU3-PAR, SK CSX-0 (patrz rozdział 3.2 "Przegląd zewnętrznych modułów rozszerzeń") |
| | Zewnętrzne moduły rozszerzeń do montażu w szafie sterowniczej |  | Uruchamianie, parametryzacja i sterowanie urządzeniem Typ SK CSX-3E, SK PAR-3E (patrz rozdział 3.2 "Przegląd zewnętrznych modułów rozszerzeń") |
| | Panele obsługi, wersja przenośna |  | Sterowanie urządzeniem Typ SK POT- ... Patrz BU 0040 |
| | NORD CON Oprogramowanie pracujące w systemie MS Windows ® |  | Uruchamianie, parametryzacja i sterowanie urządzeniem Patrz www.nord.com NORD CON |

| Nazwa | | Przykład | Opis |
|-------------------------|--|---|--|
| Interfejsy magistralowe | |  | Zewnętrzne moduły rozszerzeń do montażu na urządzeniu: interfejs AS-i, CANopen, DeviceNet, InterBus, Profibus DP, EtherCat, Ethernet/IP, Profinet IO, Powerlink Typ SK TU3- ... (patrz rozdział 3.2 "Przegląd zewnętrznych modułów rozszerzeń") |
| Rezystor hamowania | Rezystor hamowania w obudowie siatkowej |  | Odprowadzanie energii generatorowej z systemu napędowego przez przekształcenie w ciepło. Energia generatorowa powstaje podczas hamowania Typ SK BR2- ... (patrz rozdział 2.6 "Rezystor hamowania (BW)") |
| | Rezystor hamowania montowany pod urządzeniem |  | Patrz <i>Rezystor hamowania w obudowie siatkowej</i> Typ SK BR4- ... (patrz rozdział 2.6 "Rezystor hamowania (BW)") |
| Dławik | Dławik wyjściowy |  | Redukcja emisji zakłócających (EMC) kabla silnika, kompensacja pojemności kabla Typ SK CO1- ... (patrz rozdział 2.7.2 "Dławik wyjściowy SK CO1") |
| | Dławik wejściowy |  | Redukcja wyższych harmonicznych prądu po stronie sieciowej i prądów ładowania Typ SK CI1- ... (patrz rozdział 2.7.1.2 "Dławik wejściowy SK CI1") |
| | Dławik obwodu pośredniego |  | Redukcja zniekształcenia napięcia po stronie sieciowej i wyższych harmonicznych prądu Typ SK DCL- ... (patrz rozdział 2.7.1.1 "Dławik obwodu pośredniego SK DCL-") |

| | Nazwa | Przykład | Opis |
|------------------|---|---|--|
| Filtr sieciowy | Filtr sieciowy w obudowie |  | Redukcja emisji zakłócających (EMC) Typ SK HLD ... (patrz rozdział 2.8.3 "Filtr sieciowy SK HLD") |
| | Filtr sieciowy montowany pod urządzeniem |  | Redukcja emisji zakłócających (EMC) Typ SK LF2 ... (patrz rozdział 2.8.2 "Filtr sieciowy SK LF2 (wielkość V - VII)") |
| | Filtr kombinowany montowany pod urządzeniem |  | Redukcja emisji zakłócających (EMC) i wyższych harmonicznych prądu Typ SK NHD ... (patrz rozdział 2.8.1 "Filtr sieciowy SK NHD (do wielkości IV)") |
| Wersje montażowe | Zestaw do montażu na szynie |  | Zestaw do montażu urządzenia na standardowej szynie nośnej TS35 (EN 50022), Typ SK DRK1- ... (patrz rozdział 2.4 "Zestaw do montażu na szynie SK DRK1-...") |
| | Zestaw radiatora zewnętrznego |  | Zestaw radiatora do montażu na urządzeniu w wersji ColdPlate (SK 5xxE...-CP). Dzięki temu można odprowadzić zbędne ciepło urządzenia bezpośrednio z szafy sterowniczej Typ SK TH1- ... (patrz rozdział 2.3 "Zestaw radiatora zewnętrznego") |

| Nazwa | Przykład | Opis |
|---------------------------------------|---|---|
| Zestaw EMC |  | Uchwyt ekranujący do podłączenia ekranowanych przewodów zgodnie z wymaganiami EMC Typ SK EMC2- ... (patrz rozdział 2.5 "Zestaw EMC") |
| Elektroniczny prostownik hamowania |  | Bezpośrednie sterowanie hamulcami elektromechanicznymi Typ SK EBGR-1 Patrz link |
| Rozszerzenie WE/WY |  | Zewnętrzne rozszerzenie WE/WY (analogowe i cyfrowe) Typ SK EBIOE-2 Patrz link |
| Konwerter interfejsu |  | Przetwornik sygnału RS232 → RS485, Typ SK IC1-232/485 Patrz link |
| Konwerter wartości zadanej ± 10 V |  | Przetwornik bipolarnych sygnałów analogowych na unipolarne (tylko dla przetwornic wielkości 1 – 4), Typ konwerter wartości zadanej ± 10 V Patrz link |
| Moduł przyłączeniowy przetwornika U/f |  | Przetwornik sygnałów analogowych 0 – 10 V potencjometru na sygnały impulsowe, do analizy na wejściu cyfrowym przetwornicy częstotliwości (SK 500E ... SK 535E), Typ moduł przyłączeniowy przetwornika U/f Patrz link |
| Moduł przyłączeniowy przetwornika U/I |  | Przetwornik sygnałów analogowych 0 – 10 V na sygnały 0 – 20 mA, np. do analizy na PLC z wejściem prądowym Typ moduł przyłączeniowy przetwornika U/I Patrz link |
| Moduł przyłączeniowy RJ45 |  | Adapter dla wielożyłowych przewodów sygnałowych na RJ 45 Typ moduł przyłączeniowy WAGO Ethernet ze złączem CAGE-CLAMP (patrz rozdział 2.11 "Moduł przyłączeniowy RJ45 WAGO") |

| | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|
| 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>W przygotowaniu</i> |

1.5 Zasady bezpieczeństwa i instalacji

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

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

Należy stosować wszystkie osłony i urządzenia ochronne.




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

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

1.5.1 Objaśnienie stosowanych oznaczeń

| | |
|--|--|
|  NIEBEZPIECZEŃSTWO | Oznacza bezpośrednio grożące 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. |
|  Informacja | Oznacza porady dotyczące użytkowania i użyteczne informacje. |

1.5.2 Wykaz zasad bezpieczeństwa i instalacji

| | |
|--|--------------------------------------|
|  NIEBEZPIECZEŃSTWO | Porażenie prądem elektrycznym |
| <p>Urządzenie jest eksploatowane z niebezpiecznym napięciem. Dotknięcie części przewodzących prąd (zaciski przyłączeniowe, listwy stykowe, przewody doprowadzające i płytki drukowane) prowadzi do porażenia prądem elektrycznym z możliwością odniesienia śmiertelnych obrażeń.</p> <p>Nawet gdy silnik pozostaje nieruchomy (np. z powodu awarii elektroniki, zablokowania napędu lub zwarcia zacisków wyjściowych) zaciski przyłączeniowe zasilania, zaciski silnika i rezystora hamowania (o ile występują), listwy stykowe, płytki drukowane i przewody doprowadzające mogą pozostawać pod niebezpiecznym napięciem. Stan bezruchu silnika nie oznacza galwanicznego odłączenia urządzenia od sieci.</p> <p>Przed rozpoczęciem instalacji i innych prac należy odłączyć urządzenie od zasilania i odczekać co najmniej 5 minut po odłączeniu od sieci! (Po odłączeniu urządzenia od sieci zasilającej może ono pozostawać przez okres do 5 minut pod niebezpiecznym napięciem).</p> <p>Przestrzegać 5 reguł bezpieczeństwa (1. Odłączyć od napięcia, 2. Zabezpieczyć przed ponownym włączeniem, 3. Sprawdzić odłączenie od napięcia, 4. Uziemić i zewrzeć, 5. Ostonić lub odgrodzić sąsiednie elementy znajdujące się pod napięciem)!</p> | |
|  NIEBEZPIECZEŃSTWO | Porażenie prądem elektrycznym |
| <p>W napędzie odłączonym od zasilania podłączony silnik może się obracać i generować niebezpieczne napięcie. Dotknięcie części przewodzących prąd może prowadzić do porażenia prądem elektrycznym z możliwością odniesienia śmiertelnych obrażeń.</p> <p>Dlatego podłączony silnik należy zatrzymać.</p> | |
|  OSTRZEŻENIE | Porażenie prądem elektrycznym |
| <p>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.</p> <p>Dlatego należy zawsze odłączyć od zasilania wszystkie bieguny. W przypadku urządzeń o zasilaniu 3-fazowym należy równocześnie odłączyć L1 / L2 / L3, w przypadku urządzeń o zasilaniu jednofazowym należy równocześnie odłączyć L1 / N, a w przypadku urządzeń zasilanych napięciem stałym należy równocześnie odłączyć -DC / +B. Należy również równocześnie odłączyć przewody silnika U / V / W.</p> | |

⚠ OSTRZEŻENIE**Porażenie prądem elektrycznym**

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

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

Norma EN 50178 / VDE 0160 wymaga podłączenia dodatkowego przewodu uziemiającego lub przewodu uziemiającego o przekroju minimalnym 10 mm². (📖 [TI 80-0011](#)), (📖 [TI 80-0019](#))

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

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

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

⚠ OSTROŻNIE**Niebezpieczeństwo oparzenia**

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

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

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

UWAGA**Uszkodzenie urządzenia**

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

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

UWAGA**EMC - Zakłócenia w środowisku**

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

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

UWAGA**Prądy upływowe i uszkodzeniowe**

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

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


Urządzenia nadają się do pracy w sieciach TN lub TT oraz dzięki konfiguracji wbudowanego filtra sieciowego również w sieciach IT. (📖 punkt 2.9.2 "Dopasowanie do sieci ITe")

Informacja

Konserwacja

W przypadku prawidłowej eksploatacji urządzenia nie wymagają konserwacji.

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

W przypadku długotrwałego wyłączenia z eksploatacji / przechowywania należy przeprowadzić specjalne działania ( punkt 9.1 "Wskazówki dotyczące konserwacji").

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

1.6 Normy i zezwolenia

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







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

Tabela 4: Normy i zezwolenia

1.7 Dopuszczenie UL i cUL (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 ")

Warunki UL / cUL zgodnie z raportem
i Information
Art der Information (optional)

"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 75°C Copper Conductors Only"

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

"Maximum Surrounding Air Temperature 40°C"

"Intended to be connected in the field only to an isolated secondary sources rated 24Vdc. Fuse in accordance with UL 248 rated max. 4 A must be provided externally between the isolated source and this device input"

| Size | valid | description |
|-------|---|--|
| 1 - 4 | For 120 V, 240 V, 400 V, 500 V models only: | "Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum" and minimum one of the two following alternatives. "When Protected by Fuses manufactured by Bussmann, type _____", as listed in ¹⁾ . "When Protected by class J Fuses, rated _____ Amperes, and 600 Volts", as listed in ¹⁾ . |
| | For 120 V models only: | "Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 120 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾ . "Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 120 Volts Maximum, When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum". The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾ . |
| | For 240 V models only: | For 240V models only: "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 Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾ . "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, 480 Volts Maximum". The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾ . |
| | For 480 V models only: | "Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾ . "Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum". The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾ . |
| | For 500 V models only: | "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 Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾ . |

| Size | valid | description |
|-------|------------------------|---|
| 5 - 6 | For 240 V models only: | <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum."</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 240 V Maximum When Protected By CC, J, T or R Class Fuses or When Protected By A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum."</p> <p>"The specific fuse/circuit breaker sizes for each models are shown in ¹⁾. Voltage rating of the fuses and circuit breakers must at least be suitable for the input voltage."</p> |
| | For 480 V models only: | <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum."</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 480 V Maximum When Protected By CC, J, T or R Class Fuses or When Protected By A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 480/277 Volts Y Maximum."</p> <p>"The specific fuse/circuit breaker sizes for each models are shown in ¹⁾. Voltage rating of the fuses and circuit breakers must at least be suitable for the input voltage."</p> <p>"480V models only for use in WYE 480/277V source, when protected by Circuit Breakers."</p> |
| | For 500 V models only: | <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 rms Symmetrical Amperes, 500 Volts Maximum."</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 500 V Maximum When Protected By CC, J, T or R Class Fuses or When Protected By A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65000 rms Symmetrical Amperes, 480/277 Volts Y Maximum."</p> <p>"The specific fuse/circuit breaker sizes for each models are shown in ¹⁾. Voltage rating of the fuses and circuit breakers must at least be suitable for the input voltage."</p> <p>"480V models only for use in WYE 480/277V source, when protected by Circuit Breakers."</p> |
| 7 | For 240 V models 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 Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾.</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum, When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum". The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾.</p> |
| | For 480 V models only: | <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses". The specific fuse ratings are shown in ¹⁾.</p> <p>"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum". The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾.</p> |

| Size | valid | description |
|--------|------------------------|--|
| 8 – 11 | For 480 V models only: | <p>“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 (18 000 for cat. No. ...-163-340) rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum” and minimum one of the two following alternatives.</p> <p>“When Protected by class RK5 Fuses or faster, rated _____ Amperes, and 480 Volts”, as listed in ¹⁾.</p> <p>“When Protected by class J Fuses or faster, rated _____ Amperes, and 480 Volts”, as listed in ¹⁾.</p> <p>“When Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated _____ Amperes, and 480 Volts”, as listed in ¹⁾.</p> <p>“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 (18 000 for cat. No. ...-163-340) rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum”</p> <p>“When Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated _____ Amperes, and 480 Volts”, as listed in ¹⁾.</p> |
| | | <p>“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses”. The specific fuse ratings are shown in ¹⁾.</p> |
| | | <p>“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, When Protected by A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum”. The specific Circuit Breaker ratings are shown in ¹⁾.</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:



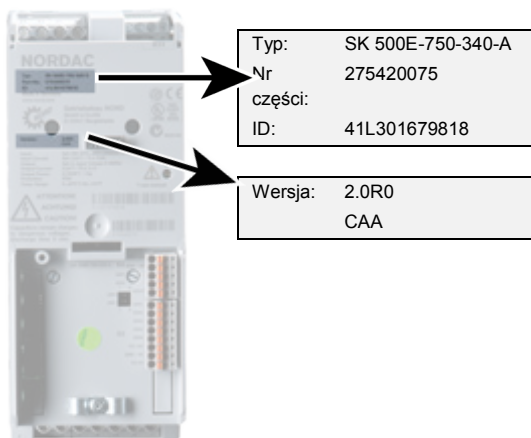
Przetwornica częstotliwości



Moduł opcjonalny (zewnętrzny moduł rozszerzeń)

1.8.1 Tabliczka znamionowa

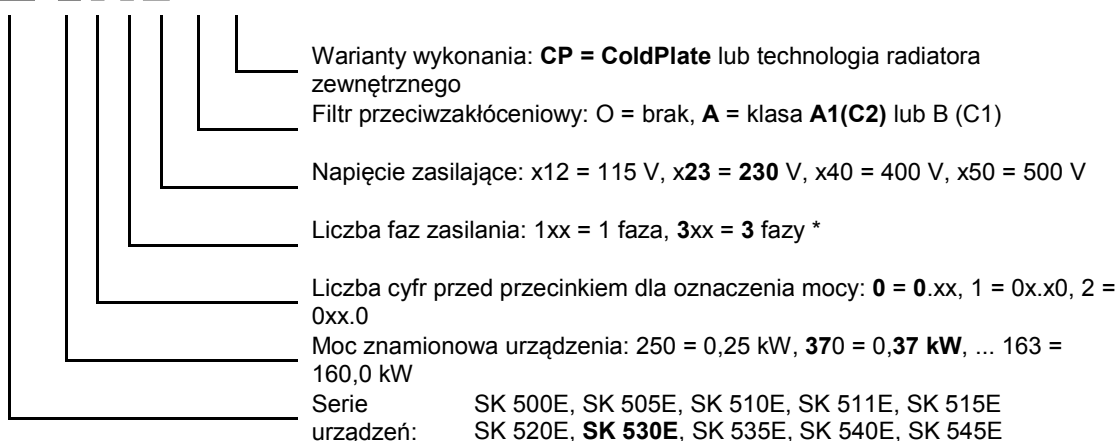
Na tabliczce znamionowej znajdują się wszystkie informacje istotne dla urządzenia, m.in. informacje dotyczące identyfikacji urządzenia.



| | |
|-------------------|---------------------------------|
| Typ: | Typ / oznaczenie |
| Nr części: | Numer art. |
| ID: | Numer ident. |
| Wersja: | Wersja oprogramowania / sprzętu |

1.8.2 Kodowanie typów przetwornic częstotliwości

SK 530E-370-323-A(-CP)

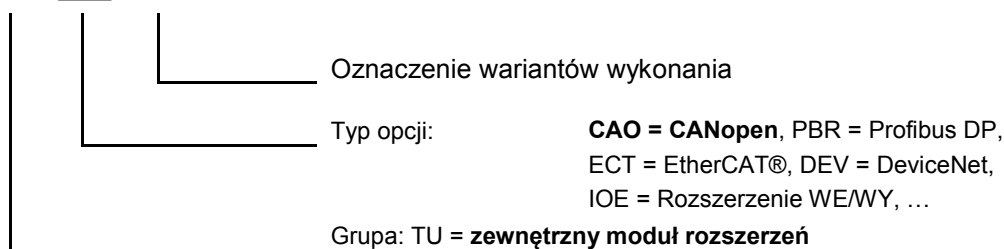


(...) Opcje są podane tylko wtedy, gdy jest to potrzebne.

*) do kategorii - 3 - zaliczają się również urządzenia kombinowane, które są przeznaczone do zasilania jedno- i trójfazowego (patrz również dane techniczne)

1.8.3 Kodowanie typów zewnętrznych modułów rozszerzeń (modułów opcjonalnych)

SK TU3-CAO(-...)



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

2 Montaż i instalacja

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

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

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

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



Zadbać o odprowadzenie ciepłego powietrza z górnej części urządzeń!

Rysunek 1: Odległości montażowe SK 5xxE

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

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

2.1 SK 5xxE w wersji standardowej

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

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

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

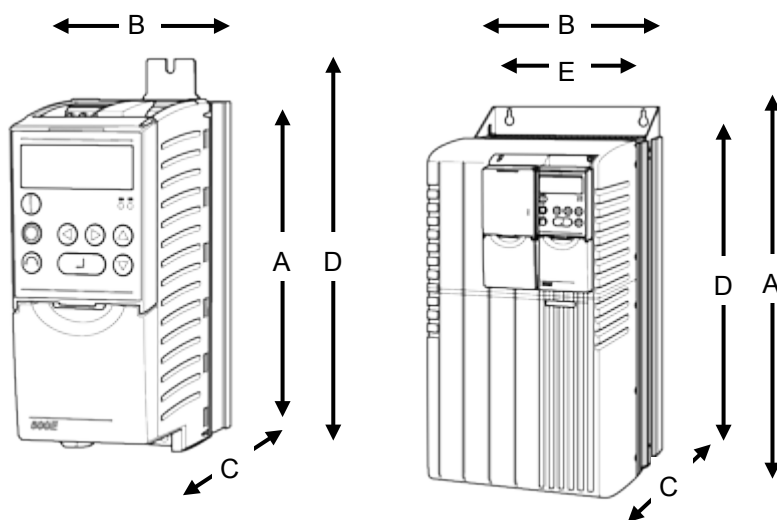


| Typ urządzenia | Wielkość | Wymiary obudowy | | | Montaż naścienny | | |
|--|-------------|-----------------|------------------|-----|------------------|-----------------|-----|
| | | A | B | C | D | E ¹⁾ | ∅ |
| SK 5xxE-250- ... do SK 5xxE-750- ... | Wielkość 1 | 186 | 74 ²⁾ | 153 | 220 | / | 5,5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

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

wszystkie wymiary w [mm]

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



| | |
|-----------|---|
| A= | Długość całkowita ¹⁾ |
| B= | Szerokość całkowita ¹⁾ |
| C= | Wysokość całkowita ¹⁾ |
| D= | Odstęp otworów, długość ²⁾ |
| E= | Odstęp otworów, szerokość ²⁾ |

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

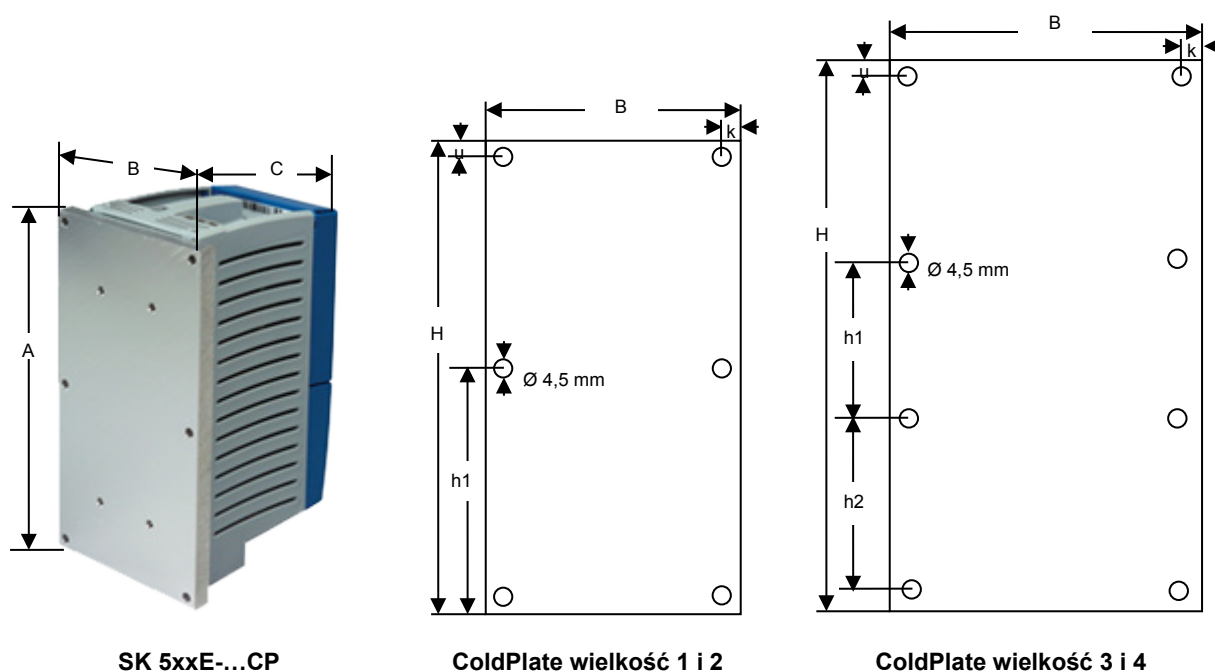
2.2 SK 5xxE...-CP w wersji ColdPlate

W przetwornicach częstotliwości wykonanych w technologii ColdPlate zamiast radiatora zastosowano na tylnej stronie płaską płytkę metalową, która jest zamontowana na już istniejącej płycie montażowej (np. tylnej ścianie szafy sterowniczej) w sposób umożliwiający przewodzenie ciepła. Powierzchnia montażowa może być chłodzona ciekłym medium chłodzącym (woda, olej). Gwarantuje to nie tylko bardziej efektywne odprowadzanie zbędnego ciepła z przetwornicy częstotliwości, ale równocześnie zapobiega jego pozostawaniu we wnętrzu szafy sterowniczej. Oprócz optymalizacji rezerw i trwałości przetwornicy zapewnia to również mniejsze obciążenie termiczne wnętrza szafy sterowniczej.

Kolejną zaletą wersji ColdPlate jest zmniejszenie głębokości montażowej urządzenia i eliminacja wentylatora przetwornicy częstotliwości.

Rezystory hamowania (SK BR4-...) nie mogą być bezpośrednio montowane pod urządzeniem.

| Typ urządzenia | Wielkość | Wymiary zewnętrzne [mm] | | | Wymiary ColdPlate [mm] | | | | Ciężar ok. [kg] |
|--|----------|-------------------------|-----|-----|------------------------|-------|-------|---------|-----------------|
| | | A / H | B | C | h1 | h2 | u / k | Grubość | |
| SK 5xxE-250- ...-CP SK 5xxE-750- ...-CP | 1 | 182 | 95 | 119 | 91 | - | 5,5 | 10 | 1,3 |
| SK 5xxE-111- ...-CP SK 5xxE-221- ...-CP | 2 | 222 | 95 | 119 | 111 | - | 5,5 | 10 | 1,6 |
| SK 5xxE-301- ...-CP SK 5xxE-401- ...-CP | 3 | 237 | 120 | 119 | 75,33 | 75,33 | 5,5 | 10 | 1,9 |
| SK 5xxE-551- 340...-CP SK 5xxE-751- 340...-CP | 4 | 282 | 120 | 119 | 90,33 | 90,33 | 5,5 | 10 | 2,3 |



(Patrz punkt  7.3 "Ogólne wymagania technologii ColdPlate")

2.3 Zestaw radiatora zewnętrznego

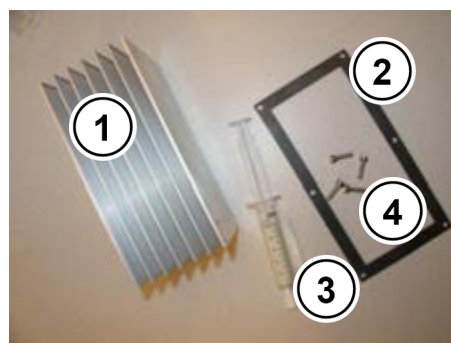
Technologia radiatora zewnętrznego jest opcjonalnym uzupełnieniem wersji ColdPlate. Jest stosowana wtedy, gdy przewidziane jest chłodzenie zewnętrzne, ale brak jest chłodzonej cieczą płytki montażowej. Na urządzeniach ColdPlate jest zamontowany radiator, który jest wyprowadzony przez wycięcie w tylnej ścianie szafy sterowniczej do otoczenia chłodzonego powietrzem. Konwekcja odbywa się poza szafą sterowniczą. Rozwiązanie to ma takie same zalety jak technologia ColdPlate.



| Typ urządzenia | Wielkość | Typ zestawu radiatora zewnętrznego | Nr art. |
|--|----------|------------------------------------|-----------|
| SK 5xxE-250- ...-CP SK 5xxE-750- ...-CP | 1 | SK TH1-1 | 275999050 |
| SK 5xxE-111- ...-CP SK 5xxE-221- ...-CP | 2 | SK TH1-2 | 275999060 |

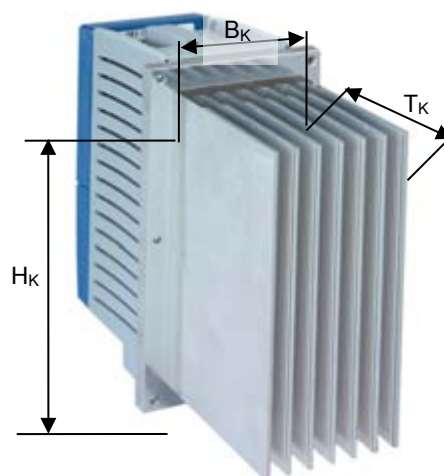
Zakres dostawy

- 1 = Radiator
- 2 = Uszczelka
- 3 = Pasta termoprzewodząca
- 4 = Śruby z łbem walcowym z gniazdem sześciokątnym M4x16 (4 szt.)



Wymiary

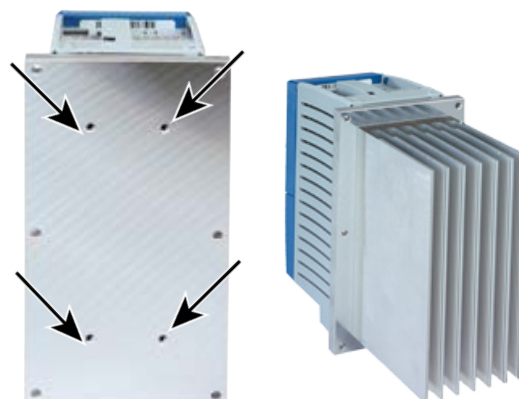
| Typ zestawu radiatora zewnętrznego | Wymiary radiatora [mm] | | | Ciężar radiatora ok. [kg] |
|------------------------------------|------------------------|----------------|----------------|---------------------------|
| | H _K | B _K | T _K | |
| SK TH1-1 | 157 | 70 | 100 | 1,5 |
| SK TH1-2 | 200 | 70 | 110 | 1,7 |



Montaż

Do montażu konieczne jest wycięcie w ścianie szafy sterowniczej o wymiarach radiatora (uwzględnić udźwig).

1. Nałożyć pastę termoprzewodzącą na ColdPlate urządzenia SK 5xxE.
2. Zamontować radiator do ColdPlate za pomocą 4 dołączonych śrub.
3. Usunąć nadmiar pasty termoprzewodzącej.
4. Włożyć uszczelkę między przetwornicę częstotliwości i ściankę szafy sterowniczej (wnętrze szafy sterowniczej).
5. Włożyć urządzenie, wyprowadzić radiator zewnętrzny przez wycięcie w ścianie szafy sterowniczej z szafy sterowniczej.
6. Zamocować przetwornicę częstotliwości za pomocą wszystkich 6 lub 8 otworów w ColdPlate na ścianie szafy sterowniczej.



Informacja

Stopień ochrony IP54

W przypadku prawidłowego montażu szafa sterownicza osiąga od zewnątrz w miejscu montażu stopień ochrony IP54.

2.4 Zestaw do montażu na szynie SK DRK1-...

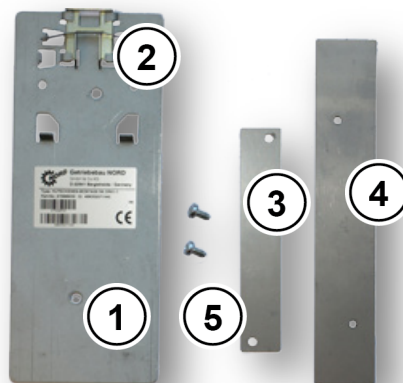
Zestaw do montażu na szynie SK DRK1-.. umożliwia zamontowanie przetwornicy częstotliwości o wielkości 1 lub 2 na standardowej szynie nośnej TS35 (EN 50022).

| Typ urządzenia | Wielkość | Typ zestawu do montażu na szynie | Nr art. |
|--------------------------------------|----------|----------------------------------|-----------|
| SK 5xxE-250- ... SK 5xxE-750- ... | 1 | SK DRK1-1 | 275999030 |
| SK 5xxE-111- ... SK 5xxE-221- ... | 2 | SK DRK1-2 | 275999040 |



Zakres dostawy

- 1 = Adapter do montażu na szynie
- 2 = Zacisk
- 3 = Blacha dystansowa
- 4 = Blacha mocująca
- 5 = Śruby (2 szt.)

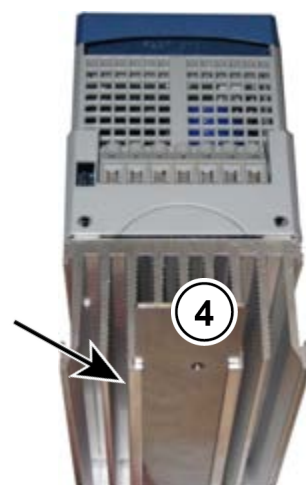


Montaż

- Wsunąć blachę mocującą (4) do odpowiedniej prowadnicy na radiatorze (strzałka).
- Umieścić blachę dystansową (3) na blasze mocującej (4).
- Połączyć adapter do montażu na szynie (1) i części (3) + (4) za pomocą śrub (5).

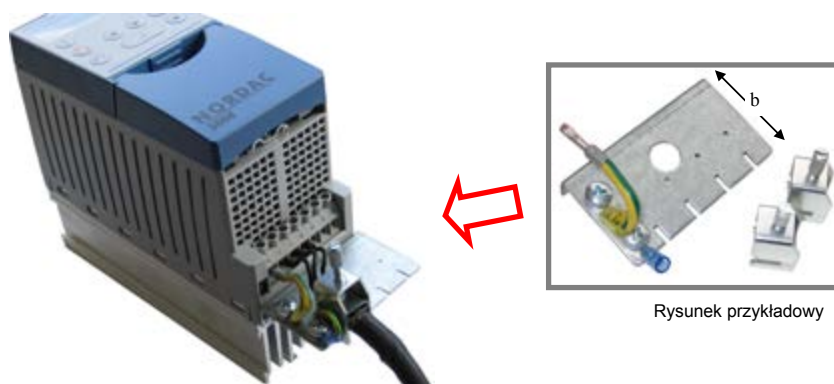
Podczas montażu należy pamiętać, aby zacisk (2) był zwrócony do góry (strona zasilania przetwornicy).

Przetwornicę można bezpośrednio zatrzasnąć na szynie montażowej. Aby odłączyć przetwornicę częstotliwości od szyny nośnej, należy wyciągnąć zacisk (2) o kilka milimetrów.



2.5 Zestaw EMC

Aby zapewnić zgodność okablowania z przepisami o kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), należy zastosować opcjonalny zestaw EMC.



Rysunek 2: Zestaw EMC SK EMC2-x

| Typ urządzenia | Wielkość | Zestaw EMC | Dokument | Wymiar „b” |
|--|----------------|---------------------------------|------------------------------|------------|
| SK 5xxE-250- ... SK 5xxE-750- | Wielkość 1 | SK EMC 2-1 Nr art. 275999011 | TI 275999011 | 42 mm |
| SK 5xxE-111- ... SK 5xxE-221- | Wielkość 2 | | | |
| SK 5xxE-301- ... SK 5xxE-401- | Wielkość 3 | SK EMC 2-2 Nr art. 275999021 | TI 275999021 | 42 mm |
| SK 5xxE-551-340- ... SK 5xxE-751- 340- | Wielkość 4 | | | |
| SK 5xxE-551-323- ... SK 5xxE-751- 323- SK 5xxE-112-340- ... SK 5xxE-152- 340- | Wielkość 5 | SK EMC 2-3 Nr art. 275999031 | TI 275999031 | 52 mm |
| SK 5xxE-112-323- SK 5xxE-182-340- ... SK 5xxE-222- 340- | Wielkość 6 | SK EMC 2-4 Nr art. 275999041 | TI 275999041 | 57 mm |
| SK 5xxE-152-323- ... SK 5xxE-182- 323- SK 5xxE-302-340- ... SK 5xxE-372- 340- | Wielkość 7 | SK EMC 2-5 Nr art. 275999051 | TI 275999051 | 57 mm |
| SK 5xxE-452-340- ... SK 5xxE-902- 340- | Wielkość 8/9 | SK EMC 2-6 Nr art. 275999061 | TI 275999061 | 100 mm |
| SK 5xxE-113-340- ... SK 5xxE-163- 340- | Wielkość 10/11 | SK EMC 2-7 Nr art. 275999071 | TI 275999071 | 82 mm |

Tabela 5: Zestaw EMC SK EMC2-x

Informacja

Zestaw EMC nie współpracuje z urządzeniami ...-CP (ColdPlate). Ewentualny ekran kabla należy podłączyć do dużej powierzchni montażowej.

Alternatywnie zestaw EMC można również stosować jako zabezpieczenie przed wyrwaniem (np. przewodu przyłączeniowego systemu magistralowego) (przestrzegać promieni gięcia!).

2.6 Rezystor hamowania (BW)

OSTROŻNIE

Niebezpieczeństwo oparzenia

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

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

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

Podczas hamowania dynamicznego (obniżenie częstotliwości) silnika indukcyjnego trójfazowego dochodzi do przepływu energii elektrycznej do przetwornicy częstotliwości. Aby uniknąć wyłączenia przetwornicy częstotliwości spowodowanego zbyt wysokim napięciem, można zastosować zewnętrzny rezystor hamowania. Wbudowany czoper hamowania (elektroniczny wyłącznik) impulsuje napięcie obwodu pośredniego (próg przełączania ok 420 V / 775 V (/ 825 V) DC, w zależności od napięcia zasilającego (115 V, 230 V / 400 V (/ 500 V)) na rezystorze hamowania. Nadmiar energii zostaje przekształcony na ciepło.

W przetwornicach o mocy **do 7,5 kW** (230 V: do 4,0 kW) można zastosować standardowy rezystor montowany pod urządzeniem (**SK BR4-..., IP54**). Dopuszczenie: UL, cUL

Uwaga: Rezystory hamowania nie mogą być bezpośrednio montowane pod urządzeniami ...-CP (ColdPlate).



Rysunek 3: Rezystor hamowania montowany pod urządzeniem SK BR4-...

Dla przetwornic częstotliwości o mocy **od 3 kW** są ponadto dostępne rezystory w obudowie siatkowej (**SK BR2-..., IP20**). Należy je zamontować w pobliżu przetwornicy częstotliwości w szafie sterowniczej. Dopuszczenie: UL, cUL



Rysunek 4: Rezystor w obudowie siatkowej SK BR2-...

2.6.1 Parametry elektryczne rezystora hamowania

| Poz. | Typ | Nr art. | R [Ω] | P [W] | Moc krótkotrwała* [kW] | | | | Przewód / zaciski przyłączeniowe |
|------|------------------|-----------|-------|-------|------------------------|-------|------|------|--|
| | | | | | 1,2 s | 7,2 s | 30 s | 72 s | |
| 1 | SK BR4-240/100 | 275991110 | 240 | 100 | 2,2 | 0,8 | 0,3 | 0,15 | 2 x 1,9 mm ² , AWG 14/19 L = 0,5 m |
| 2 | SK BR4-150/100 | 275991115 | 150 | 100 | 2,2 | 0,8 | 0,3 | 0,15 | |
| 3 | SK BR4-75/200 | 275991120 | 75 | 200 | 4,4 | 1,6 | 0,6 | 0,3 | |
| 4 | SK BR4-35/400 | 275991140 | 35 | 400 | 8,8 | 3,2 | 1,2 | 0,6 | 2 x 2,5 mm ² , AWG 14/19 L = 0,5 m |
| 5 | SK BR2-35/400-C | 278282045 | 35 | 400 | 12 | 3,8 | 1,2 | 0,6 | Zaciski 2 x 10 mm ² |
| 6 | SK BR2-22/600-C | 278282065 | 22 | 600 | 18 | 5,7 | 1,9 | 0,9 | |
| 7 | SK BR2-12/1500-C | 278282015 | 12 | 1500 | 45 | 14 | 4,8 | 2,2 | |
| 8 | SK BR2-9/2200-C | 278282122 | 9 | 2200 | 66 | 20 | 7,0 | 3,3 | |
| 9 | SK BR4-400/100 | 275991210 | 400 | 100 | 2,2 | 0,8 | 0,3 | 0,15 | 2 x 1,9 mm ² , AWG 14/19 L = 0,5 m |
| 10 | SK BR4-220/200 | 275991220 | 220 | 200 | 4,4 | 1,6 | 0,6 | 0,3 | L = 0,5 m |
| 11 | SK BR4-100/400 | 275991240 | 100 | 400 | 8,8 | 3,2 | 1,2 | 0,6 | 2 x 2,5 mm ² , AWG 14/19 L = 0,5 m |
| 12 | SK BR4-60/600 | 275991260 | 60 | 600 | 13 | 4,9 | 1,8 | 0,9 | L = 0,5 m |
| 13 | SK BR2-100/400-C | 278282040 | 100 | 400 | 12 | 3,8 | 1,2 | 0,6 | Zaciski 2 x 10 mm ² |
| 14 | SK BR2-60/600-C | 278282060 | 60 | 600 | 18 | 5,7 | 1,9 | 0,9 | |
| 15 | SK BR2-30/1500-C | 278282150 | 30 | 1500 | 45 | 14 | 4,8 | 2,2 | |
| 16 | SK BR2-22/2200-C | 278282220 | 22 | 2200 | 66 | 20 | 7,0 | 3,3 | |
| 17 | SK BR2-12/4000-C | 278282400 | 12 | 4000 | 120 | 38 | 12 | 6,0 | Zaciski 2 x 25 mm ² |
| 18 | SK BR2-8/6000-C | 278282600 | 8 | 6000 | 180 | 57 | 19 | 9,0 | |
| 19 | SK BR2-6/7500-C | 278282750 | 6 | 7500 | 225 | 71 | 24 | 11 | |
| 20 | SK BR2-3/7500-C | 278282753 | 3 | 7500 | 225 | 71 | 24 | 11 | Zaciski 2 x 25 mm ² |
| 21 | SK BR2-3/17000-C | 278282754 | 3 | 17000 | 510 | 161 | 54 | 25 | |

*) Maksymalny czas w ciągu 120 s

Tabela 6: Parametry elektryczne rezystora hamowania SK BR2-... i SK BR4-...

Wyżej wymienione rezystory hamowania w obudowie siatkowej (SK BR2-...) są wyposażone fabrycznie w wyłącznik termiczny. Dla rezystorów hamowania montowanych pod urządzeniem (SK BR4-...) są dostępne opcjonalnie dwa różne wyłączniki termiczne o różnych temperaturach zadziałania.

Aby wykorzystać komunikat wyłącznika termicznego, należy podłączyć go do wolnego wejścia cyfrowego przetwornicy częstotliwości i sparametryzować np. za pomocą funkcji „Blokada napięcia” lub „Szybkie zatrzymanie”.

UWAGA

Niedopuszczalne nagrzewanie

Jeżeli rezystor jest zamontowany pod przetwornicą częstotliwości, należy użyć wyłącznika termicznego o znamionowej temperaturze wyłączenia 100°C (nr art. 275991200). Jest to konieczne, aby zapobiec niedopuszczalnemu nagraniu przetwornicy częstotliwości.

Nieprzebranie tego zalecenia może spowodować uszkodzenie układu chłodzenia urządzenia (wentylatora).

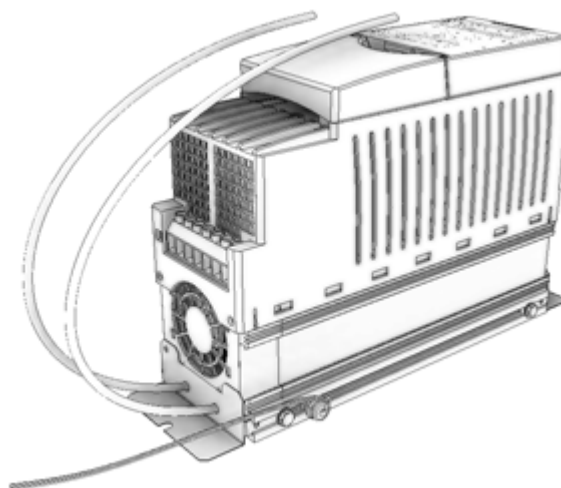
| Wyłącznik termiczny, bimetal | | | | | | | |
|------------------------------|--------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---|
| dla SK... | Nr art. | Stopień ochrony | Napięcie | Prąd | Znamionowa temperatura zadziałania | Wymiary | Przewód/zaciski przyłączeniowe |
| BR4-... | 275991100 | IP40 | 250 VAC | 2,5 A przy $\cos\varphi=1$ | 180°C ± 5 K | Szerokość +10 mm (z jednej strony) | 2 x 0,8 mm ² , AWG 18 L = 0,5 m |
| BR4-... | 275991200 | | | 1,6 A przy $\cos\varphi=0,6$ | 100°C ± 5 K | | |
| BR2-... | zintegrowany | IP00 | 250 VAC 125 VAC 30 VDC | 10 A 15 A 5 A | 180°C ± 5 K | wewnętrzny | Zaciski 2 x 4 mm ² |

Tabela 7: Parametry wyłącznika termicznego rezystora hamowania

2.6.2 Wymiary rezystora hamowania zamontowanego pod urządzeniem SK BR4

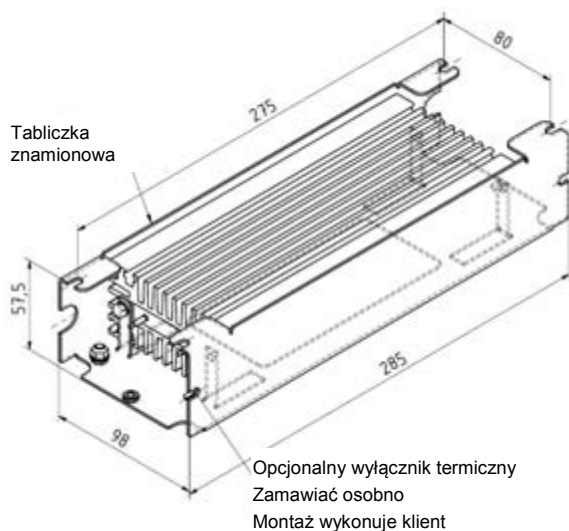
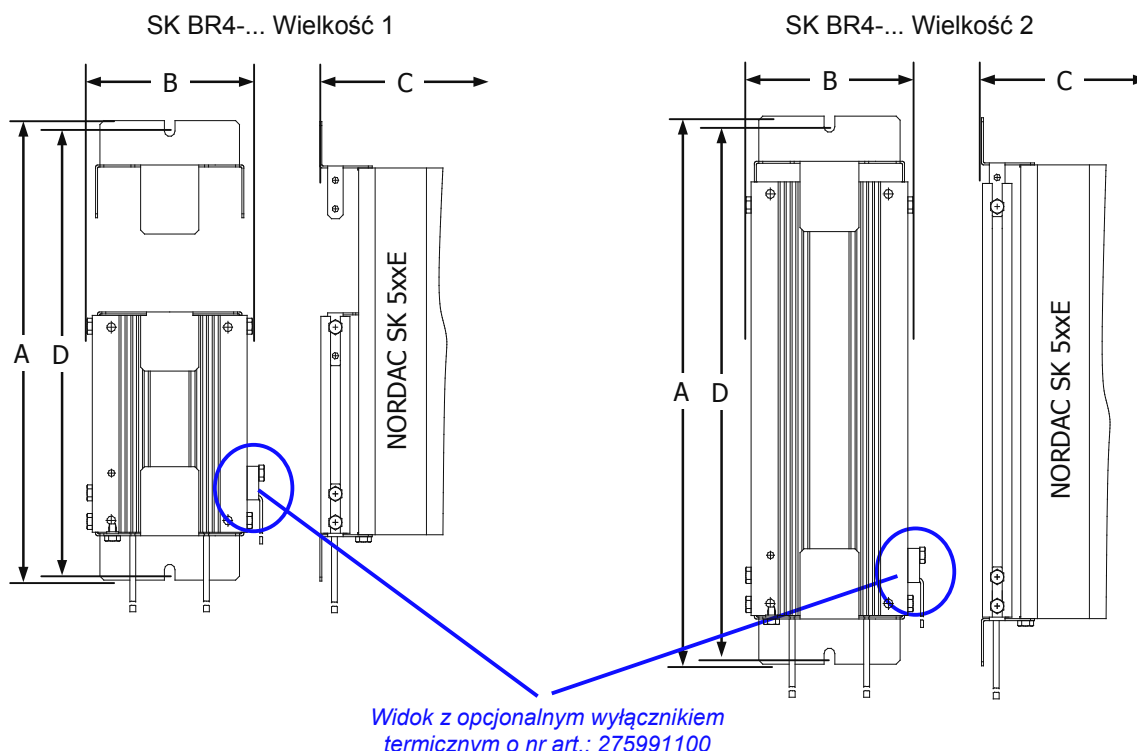
| Typ rezystora | Wielkość | A | B | C | Wymiar montażowy | |
|--|------------|-----|----|-----|------------------|-----|
| | | | | | D | Ø |
| SK BR4-240/100 SK BR4-150/100 SK BR4-400/100 | Wielkość 1 | 230 | 88 | 175 | 220 | 5,5 |
| SK BR4- 75/200 SK BR4-220/200 | Wielkość 2 | 270 | 88 | 175 | 260 | 5,5 |
| SK BR4-35/400 SK BR4-100/400 | Wielkość 3 | 285 | 98 | 239 | 275 | 5,5 |
| SK BR4-60/600 | Wielkość 4 | 330 | 98 | 239 | 320 | 5,5 |

C = głębokość montażowa przetwornicy częstotliwości + rezystor wszystkie wymiary w mm

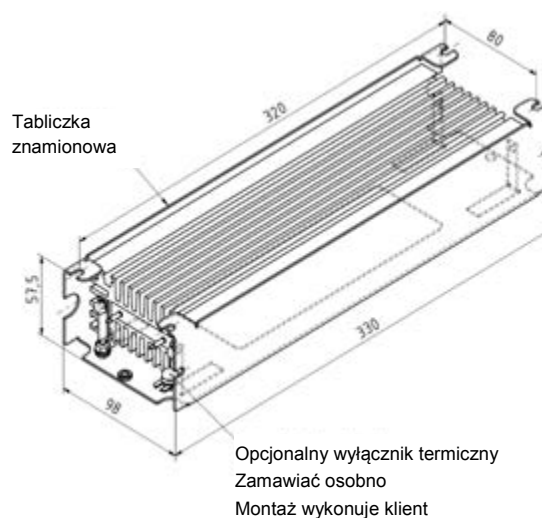
Tabela 8: Wymiary rezystora hamowania montowanego pod urządzeniem SK BR4-...


Przykład SK 500E, wielkość 2 i BR4-75-... z wyłącznikiem termicznym (nr art. 275991200)

Rysunek 5: Montaż BR4- na urządzeniu



SK BR4... Wielkość 3



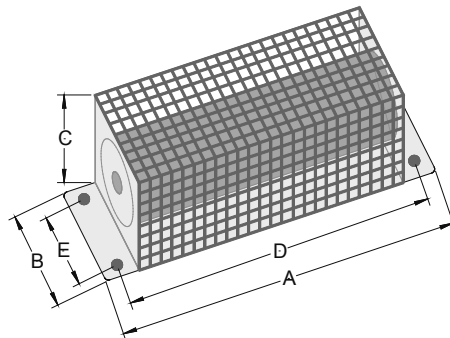
SK BR4... Wielkość 4

Dla rezystorów hamowania montowanych pod urządzeniem SK BR4 od wielkości 3 są dostępne osobne specyfikacje. Można je pobrać pod adresem www.nord.com.

| Typ przetwornicy | Typ rezystora hamowania | Nr art. | Specyfikacja |
|--------------------------------|-------------------------|-----------|---------------------------------|
| SK 5xxE-301-323- ... -401-323- | SK BR4-35/400 | 275991140 | TI014 275991140 |
| SK 5xxE-301-340- ... -401-340- | SK BR4-100/400 | 275991240 | TI014 275991240 |
| SK 5xxE-551-340- ... -751-340- | SK BR4-60/600 | 275991260 | TI014 275991260 |

2.6.3 Wymiary rezystora siatkowego SK BR2

| Typ rezystora | A | B | C | Wymiar montażowy | | | Ciężar |
|------------------------|-----|-----|-----|------------------|-----|------|--------|
| | | | | D | E | Ø | |
| SK BR2-100/400-C | 178 | 100 | 252 | 150 | 90 | 4,3 | 1,6 |
| SK BR2- 35/400-C | | | | | | | |
| SK BR2- 60/600-C | 385 | 92 | 120 | 330 | 64 | 6,5 | 1,7 |
| SK BR2- 22/600-C | | | | | | | |
| SK BR2- 30/1500-C | 585 | 185 | 120 | 526 | 150 | 6,5 | 5,1 |
| SK BR2- 12/1500-C | | | | | | | |
| SK BR2- 22/2200-C | 485 | 275 | 120 | 426 | 240 | 6,5 | 6,4 |
| SK BR2- 9/2200-C | | | | | | | |
| SK BR2- 12/4000-C | 585 | 266 | 210 | 526 | 240 | 6,5 | 12,2 |
| SK BR2- 8/6000-C | 395 | 490 | 260 | 370 | 380 | 10,5 | 13,0 |
| SK BR2- 6/7500-C | 595 | 490 | 260 | 570 | 380 | 10,5 | 22,0 |
| SK BR2- 3/7500-C | | | | | | | |
| SK BR2- 3/17000-C | 795 | 490 | 260 | 770 | 380 | 10,5 | 33,0 |
| wszystkie wymiary w mm | | | | | | | [kg] |



SK BR2-... od przetwornicy częstotliwości o wielkości 3 (ilustracja schematyczna, konstrukcja zmienia się zależnie od mocy)

Tabela 9: Wymiary rezystora w obudowie siatkowej SK BR2-...

2.6.4 Przyporządkowanie rezystorów hamowania

Parametry rezystora hamowania (BW) bezpośrednio przyporządkowanego przetwornicy częstotliwości zgodnie z poniższą tabelą wynoszą ok. 10% mocy znamionowej przetwornicy. Dlatego rezystor nadaje się do krótkotrwałego hamowania lub hamowania z płaskimi rampami hamowania, gdy w sumie powstaje niewielka energia hamowania.

| Przetwornica częstotliwości | | | | BW ¹⁾ |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|----------|------------------|
| U [V] | P _{100%} [kW] | R _{min} [Ω] | SK 5xxE- | |
| 115 | 0,25 | 240 | 250-112- | 1 / - |
| | 0,37 | 190 | 370-112- | 1 / - |
| | 0,55 | 140 | 550-112- | 2 / - |
| | 0,75 | 100 | 750-112- | 2 / - |
| | 1,1 | 75 | 111-112- | 2 / - |
| 230 | 0,25 | 240 | 250-323- | 1 / - |
| | 0,37 | 190 | 370-323- | 1 / - |
| | 0,55 | 140 | 550-323- | 2 / - |
| | 0,75 | 100 | 750-323- | 2 / - |
| | 1,1 | 75 | 111-323- | 3 / - |
| | 1,5 | 62 | 151-323- | 3 / - |
| | 2,2 | 46 | 221-323- | 3 / - |
| | 3,0 | 35 | 301-323- | 4 / 5 |
| | 4,0 | 26 | 401-323- | 4 / 5 |
| | 5,5 | 19 | 501-323- | 6 / - |
| | 7,5 | 14 | 751-323- | 6 / - |
| | 11,0 | 10 | 112-323- | 7 / - |
| | 15,0 | 7 | 152-323- | 8 / - |
| | 18,5 | 6 | 182-323- | 8 / - |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| Przetwornica częstotliwości | | | | BW ¹⁾ |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|----------|------------------|
| U [V] | P _{100%} [kW] | R _{min} [Ω] | SK 5xxE- | |
| 400 | 0,55 | 390 | 550-340- | 9 / - |
| | 0,75 | 300 | 750-340- | 9 / - |
| | 1,1 | 220 | 111-340- | 10 / - |
| | 1,5 | 180 | 151-340- | 10 / - |
| | 2,2 | 130 | 221-340- | 10 / - |
| | 3,0 | 91 | 301-340- | 11 / 13 |
| | 4,0 | 74 | 401-340- | 11 / 13 |
| | 5,5 | 60 | 501-340- | 12 / 14 |
| | 7,5 | 44 | 751-340- | 12 / 14 |
| | 11,0 | 29 | 112-340- | 15 / - |
| | 15,0 | 23 | 152-340- | 15 / - |
| | 18,5 | 18 | 182-340- | 16 / - |
| | 22,0 | 15 | 222-340- | 16 / - |
| | 30,0 | 9 | 302-340- | 17 / - |
| | 37,0 | 9 | 372-340- | 17 / - |
| | 45,0 | 8 | 452-340- | 18 / - |
| | 55,0 | 8 | 552-340- | 18 / - |
| | 75,0 | 6 | 752-340- | 19 / - |
| | 90,0 | 6 | 902-340- | 19 / - |
| | 110 | 3,2 | 113-340- | 19 / - |
| | 132 | 3 | 133-340- | 20 / 21 |
| | 160 | 2,6 | 163-340- | 21 / 20 |

¹⁾ Standardowy rezystor hamowania zgodnie z tabelą (rozdział 2.6.1), „typ standardowy / typ alternatywny (o ile występuje)”

Gdy występują większe moce hamowania (bardziej strome rampy hamowania, długie operacje hamowania (mechanizmy podnoszenia)), należy zaprojektować specjalne rezystory hamowania. Alternatywnie można również osiągnąć wymaganą moc hamowania przez połączenie standardowych rezystorów hamowania (patrz rozdział 2.6.5 "Połączenie rezystorów hamowania").

2.6.5 Połączenie rezystorów hamowania

Przez połączenie 2 lub kilku standardowych rezystorów hamowania można osiągnąć znacznie większe moce hamowania niż za pomocą bezpośrednio przyporządkowanego standardowego rezystora hamowania.

Należy przestrzegać następujących zaleceń:

- **Połączenie szeregowo**

Moce i rezystancje omowe dodają się. Jeżeli wynikowa rezystancja omowa jest zbyt wysoka, nie można odprowadzić mocy hamowania (np. w przypadku krótkotrwałego wysokiego impulsu hamowania). Na skutek tego przetwornica częstotliwości przechodzi w stan awarii (błąd E 5.0).

- **Połączenie równoległe**

Moce i przewodności dodają się, całkowita rezystancja zmniejsza się. Jeżeli wynikowa rezystancja omowa jest zbyt niska, prąd na czopperze hamowania jest zbyt wysoki. Na skutek tego przetwornica częstotliwości przechodzi w stan awarii (błąd E 3.1). **Ponadto może dojść do uszkodzenia urządzenia.**

Dzięki wymienionym niżej połączeniom rezystorów ze standardowego asortymentu można osiągnąć co najmniej 80% mocy hamowania w porównaniu z mocą znamionową przetwornicy częstotliwości. Po uwzględnieniu sprawności całego napędu połączenia te można stosować do prawie wszystkich zadań napędowych. Należy pamiętać, że w tym przypadku należy montować rezystory hamowania w pobliżu przetwornicy.

Od mocy przetwornicy > 55 kW lub w przypadku większych wymaganych mocy ciągłych lub krótkotrwałych należy zaprojektować odpowiedni rezystor hamowania, ponieważ nie można osiągnąć wymaganych parametrów przez sensowne połączenie rezystorów hamowania ze standardowego asortymentu.

| Przetwornica częstotliwości | | | | Rezystory hamowania | | Wynikowe wartości | | | |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|----------|--------------------------|------------------------|-------------------|--------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| U [V] | P _{100%} [kW] | R _{min} [Ω] | SK 5xxE- | Połączenie ¹⁾ | Przykład ²⁾ | R [Ω] | P [kW] | P _{peak} [kW] ³⁾ | Energia impulsu [kWs] ⁴⁾ |
| 115 | 0,25 | 240 | 250-112- | 2 – 2 | b | 300 | 0,2 | 0,6 | 0,8 |
| | 0,37 | 190 | 370-112- | 2 – 2 – 2 | b | 450 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| | 0,55 | 140 | 550-112- | 3 – 3 – 3 | b | 225 | 0,6 | 0,8 | 1,0 |
| | 0,75 | 100 | 750-112- | 3 – 3 – 3 | b | 225 | 0,6 | 0,8 | 1,0 |
| | 1,1 | 75 | 111-112- | 5 – 5 – 5 | b | 105 | 1,2 | 1,8 | 2,2 |
| 230 | 0,25 | 240 | 250-323- | 2 – 2 | b | 300 | 0,2 | 0,6 | 0,8 |
| | 0,37 | 190 | 370-323- | 2 – 2 – 2 | b | 450 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| | 0,55 | 140 | 550-323- | 3 – 3 – 3 | b | 225 | 0,6 | 0,8 | 1,0 |
| | 0,75 | 100 | 750-323- | 3 – 3 – 3 | b | 225 | 0,6 | 0,8 | 1,0 |
| | 1,1 | 75 | 111-323- | 5 – 5 – 5 | b | 105 | 1,2 | 1,8 | 2,2 |
| | 1,5 | 62 | 151-323- | 5 – 5 – 5 | b | 105 | 1,2 | 1,8 | 2,2 |
| | 2,2 | 46 | 221-323- | 6 – 6 – 6 | b | 66 | 1,8 | 2,9 | 3,5 |
| | 3,0 | 35 | 301-323- | (14 // 14) – (14 // 14) | a | 60 | 2,4 | 3,2 | 3,8 |
| | 4,0 | 26 | 401-323- | (15 // 15) – (15 // 15) | a | 30 | 6,0 | 6,4 | 6,0 |
| | 5,5 | 19 | 501-323- | (6 // 6) – (16 // 16) | a | 22 | 5,6 | 8,8 | 7,5 |
| | 7,5 | 14 | 751-323- | 17 – 17 | b | 24 | 8,0 | 8,0 | 7,5 |
| | 11,0 | 10 | 112-323- | 18 – 18 | b | 16 | 12 | 12 | 14 |
| | 15,0 | 7 | 152-323- | 19 – 19 | b | 12 | 15 | 16 | 19 |
| | 18,5 | 6 | 182-323- | 20 – 20 | b | 6 | 15 | 32 | 28 |

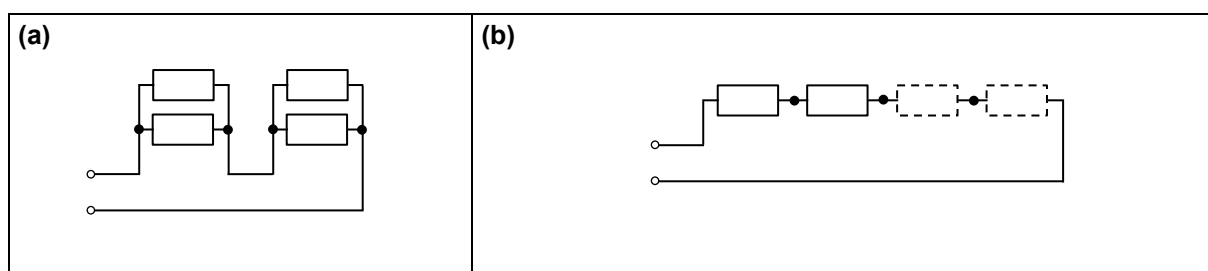
| Przetwornica częstotliwości | | | | Rezystory hamowania | | Wynikowe wartości | | | |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|--------------|--------------------------|------------------------|-------------------|--------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| U [V] | P _{100%} [kW] | R _{min} [Ω] | SK 5xxE- | Połączenie ¹⁾ | Przykład ²⁾ | R [Ω] | P [kW] | P _{peak} [kW] ³⁾ | Energia impulsu [kWs] ⁴⁾ |
| 400 | 0,55 | 390 | 550-340- | 10 – 10 – 10 | b | 660 | 0,6 | 0,9 | 1,0 |
| | 0,75 | 300 | 750-340- | 10 – 10 – 10 | b | 660 | 0,6 | 0,9 | 1,0 |
| | 1,1 | 220 | 111-340- | 13 – 13 – 13 | b | 300 | 1,2 | 2,1 | 2,5 |
| | 1,5 | 180 | 151-340- | 13 – 13 – 13 | b | 300 | 1,2 | 2,1 | 2,5 |
| | 2,2 | 130 | 221-340- | 14 – 14 – 14 | b | 180 | 1,8 | 3,5 | 3,0 |
| | 3,0 | 91 | 301-340- | 14 – 14 – 14 – 14 | b | 240 | 2,4 | 2,6 | 3,2 |
| | 4,0 | 74 | 401-340- | 15 – 15 – 15 | b | 90 | 4,5 | 7,1 | 6,0 |
| | 5,5 | 60 | 501-340- | 15 – 15 – 15 | b | 90 | 4,5 | 7,1 | 8,5 |
| | 7,5 | 44 | 751-340- | 16 – 16 – 16 | b | 66 | 6,6 | 9,7 | 9,0 |
| | 11,0 | 29 | 112-340- | 17 – 17 – 17 | b | 36 | 12 | 17 | 20 |
| | 15,0 | 23 | 152-340- | 17 – 17 – 17 | b | 36 | 12 | 17 | 20 |
| | 18,5 | 18 | 182-340- | 18 – 18 – 18 | b | 24 | 18 | 26 | 28 |
| | 22,0 | 15 | 222-340- | 18 – 18 – 18 | b | 24 | 18 | 26 | 28 |
| | 30,0 | 9 | 302-340- | 20 – 20 – 20 – 20 | b | 12 | 30 | 53 | 52 |
| | 37,0 | 9 | 372-340- | 20 – 20 – 20 – 20 | b | 12 | 30 | 53 | 52 |
| | 45,0 | 8 | 452-340- | 20 – 21 – 21 | b | 9 | 41 | 71 | 78 |
| 55,0 | 8 | 552-340- | 21 – 21 – 21 | b | 9 | 51 | 71 | 78 | |

1) Rodzaj połączenia standardowych rezystorów hamowania z tabeli (rozdział 2.6.1),
Znaczenie: „/” = połączenie równoległe, „-” = połączenie szeregowe

2) Przykład połączenia zgodnie z poniższym rysunkiem

3) Maksymalna szczytowa moc hamowania przy podanej kombinacji rezystorów

4) Maksymalna energia impulsu przy 1% ED (1,2 s raz w ciągu 120 s) z uwzględnieniem absolutnego ograniczenia przetwornicy częstotliwości

Tabela 10: Połączenie standardowych rezystorów hamowania

Rysunek 6: Typowe połączenia rezystorów hamowania

2.6.6 Kontrola rezystora hamowania

Aby uniknąć przeciążenia rezystora hamowania, należy go kontrolować podczas pracy. Najbezpieczniejszą metodą jest kontrola termiczna za pomocą wyłącznika termicznego umieszczonego na rezystorze hamowania.

2.6.6.1 Kontrola za pomocą wyłącznika termicznego

Rezystory hamowania typu SK BR2-... są wyposażone seryjnie w odpowiedni wyłącznik termiczny, dla typów SK BR4-... odpowiednie wyłączniki termiczne są dostępne opcjonalnie (patrz rozdział 2.6.1 "Parametry elektryczne rezystora hamowania"). Podczas montażu rezystora hamowania pod przetwornicą częstotliwości (**SK BR4-...**) należy użyć wyłącznika termicznego o **zredukowanym progu przełączania (100°C)**.

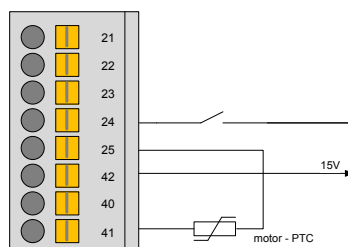
Nadzorowanie wyłącznika termicznego zwykle odbywa się za pomocą zewnętrznego sterownika.

Wyłącznik termiczny może być również nadzorowany bezpośrednio przez przetwornicę częstotliwości. W tym celu należy go podłączyć do wolnego wejścia cyfrowego. Wejście cyfrowe należy sparаметryzować za pomocą funkcji {10} „Blokada napięcia”.

Przykład, SK 520E

- Podłączyć wyłącznik termiczny do wejścia cyfrowego 4 (zacisk 42 / 24)
- Sparаметryzować parametr P423 na funkcję {10} „Blokada napięcia”

Wyłącznik otwiera się po osiągnięciu dopuszczalnej maksymalnej temperatury rezystora hamowania. Wyjście przetwornicy częstotliwości zostanie zablokowane. Silnik obraca się do całkowitego zatrzymania.



2.6.6.2 Kontrola za pomocą pomiaru prądu i obliczeń

Alternatywnie do bezpośredniej kontroli za pomocą wyłącznika termicznego możliwa jest również pośrednia, obliczeniowa kontrola obciążenia rezystora hamowania oparta na wartościach pomiarowych.

Wspomagana programowo kontrolę pośrednią można aktywować przez ustawienie parametrów (P556) „Rezystor hamowania” i (P557) „Moc rezystora hamowania”. Obliczony stopień obciążenia rezystora można odczytać w parametrze (P737) „Obciążenie rezystora hamowania”. Przeciążenie rezystora hamowania powoduje wyłączenie przetwornicy częstotliwości z komunikatem o błędzie E3.1 „Przeciążenie prądowe czopera hamowania I²t”.

UWAGA

Przeciążenie rezystora hamowania

Pośrednia metoda kontroli oparta na pomiarze parametrów elektrycznych i obliczeniach zakłada standaryzowane warunki otoczenia. Ponadto obliczone wartości zostaną zresetowane po wyłączeniu urządzenia. Wskutek tego rzeczywisty stopień obciążenia rezystora hamowania nie jest znany.

Możliwe jest więc niewykrucie przeciążenia i uszkodzenie rezystora hamowania lub jego otoczenia przez zbyt wysokie temperatury.

Niezawodna kontrola jest możliwa wyłącznie za pomocą wyłącznika termicznego.

2.7 Dławiki

Ze względu na zasadę działania przetwornice częstotliwości wytwarzają obciążenia po stronie sieciowej i silnikowej (np. wyższe harmoniczne prądu, duże nachylenie zbocza, zakłócenia EMC), które mogą spowodować zakłócenia w pracy urządzenia, a także w samym urządzeniu. Dławiki wejściowe i dławiki obwodu pośredniego służą przede wszystkim do ochrony sieci, natomiast dławiki wyjściowe redukują głównie oddziaływania po stronie silnikowej.

2.7.1 Dławiki po stronie sieciowej

Istnieją dwie wersje dławików, które służą do ochrony po stronie sieciowej. Dławiki wejściowe są umieszczane bezpośrednio przed przetwornicą, natomiast dławiki obwodu pośredniego w obwodzie pośrednim napięcia stałego przetwornicy częstotliwości. Funkcje obu dławików są bardzo podobne.

Dławiki wejściowe / dławiki obwodu pośredniego redukują prądy doładowania z sieci i występujące przy tym wyższe harmoniczne prądu.

Dławiki spełniają wiele funkcji:

1. Redukcja wyższych harmonicznych napięcia zasilającego przed dławikiem
2. Zwiększenie efektywności dzięki niższemu prądowi wejściowemu
3. Zwiększenie trwałości kondensatorów obwodu pośredniego

Gdy np. udział zainstalowanej mocy przetwornicy przekracza 20% zainstalowanej mocy transformatora, zaleca się stosowanie dławików. Stosowanie dławików jest również celowe w przypadku bardzo twardych sieci lub pojemnościowych urządzeń kompensacyjnych. Dławiki redukują również negatywne oddziaływania w przypadku asymetrii napięcia zasilającego.

Dlatego **od** mocy przetwornicy **45 kW (wielkość 8)** zawsze **zalecane jest stosowanie dławika obwodu pośredniego**.

Gdy w sieci zasilającej występują silniejsze wahania napięcia na skutek operacji przełączania, np. częste włączanie i wyłączanie równoległe podłączonych dużych urządzeń odbiorczych, zasilanie przez szyny prądowe lub gdy inne urządzenia powodują wyższe harmoniczne napięcia zaleca się stosowanie dławików.

2.7.1.1 Dławik obwodu pośredniego SK DCL-

Dławik obwodu pośredniego należy zamontować w pobliżu przetwornicy częstotliwości i podłączyć bezpośrednio do obwodu pośredniego napięcia stałego urządzenia. Stopień ochrony wszystkich dławików odpowiada IP00. Stosowany dławik należy zainstalować w szafie sterowniczej.

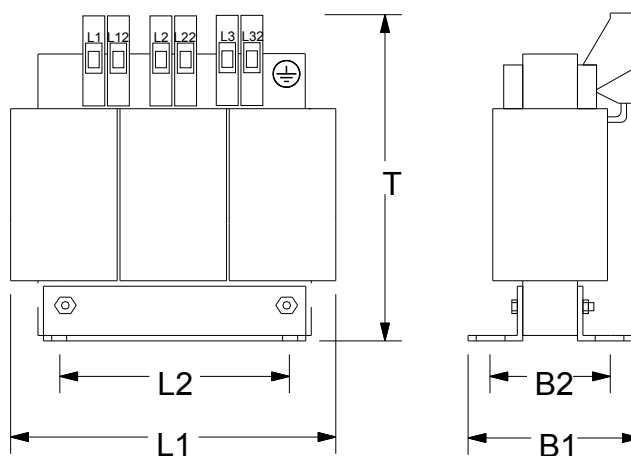
| Typ przetwornicy | Typ filtra | Nr art. | Specyfikacja |
|----------------------------------|------------------|-----------|------------------------------|
| SK 5xxE-452-340-A ... -552-340-A | SK DCL-950/120-C | 276997120 | TI 276997120 |
| SK 5xxE-752-340-A ... -902-340-A | SK DCL-950/200-C | 276997200 | TI 276997200 |
| SK 5xxE-113-340-A | SK DCL-950/260-C | 276997260 | TI 276997260 |
| SK 5xxE-133-340-A | SK DCL-950/320-C | 276997320 | TI 276997320 |
| SK 5xxE-163-340-A | SK DCL-950/380-C | 276997380 | TI 276997380 |

Tabela 11: Dławik obwodu pośredniego SK DCL-...

2.7.1.2 Dławik wejściowy SK C11

Dławiki typu SK C11- są przewidziane dla maksymalnego napięcia zasilania 230 V lub 480 V przy 50/60 Hz.

Stopień ochrony wszystkich dławików odpowiada IP00. Stosowany dławik należy zainstalować w szafie sterowniczej.



Rys. przykładowy

| Typ przetwornicy SK 500E | Dławik wejściowy 1 x 220 - 240 V | | | L1 | B1 | T | Szczegół: Zamocowanie | | | Przyłącze | Ciężar |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------------|----|----|-----|-----------------------|----|--------|--------------------|--------|
| | Typ | Prąd ciągły [A] | Indukcyjność [mH] | | | | L2 | B2 | Montaż | | |
| 0,25 ... 0,75 kW | SK C11-230/8-C nr art.: 278999030 | 8 | 2 x 1.0 | 78 | 65 | 89 | 56 | 40 | M4 | 4 | 1,1 |
| 1,1 ... 2,2 kW | SK C11-230/20-C nr art.: 278999040 | 20 | 2 x 0.4 | 96 | 90 | 106 | 84 | 65 | M6 | 10 | 2,2 |
| wszystkie wymiary w [mm] | | | | | | | | | | [mm ²] | [kg] |

Tabela 12: Parametry dławika wejściowego SK C11-..., 1- 240 V

| Typ przetwornicy SK 500E | Dławik wejściowy 3 x 200 - 240 V | | | L1 | B1 | T | Szczegół: Zamocowanie | | | Przyłącze | Ciężar |
|--------------------------|--|-----------------|-------------------|-----|-----|-----|-----------------------|-----|--------|--------------------|--------|
| | Typ | Prąd ciągły [A] | Indukcyjność [mH] | | | | L2 | B2 | Montaż | | |
| 0,25 ... 0,75 kW | SK C11-480/6-C nr art.: 276993006 | 6 | 3 x 4.88 | 96 | 60 | 117 | 71 | 45 | M4 | 4 | 0,6 |
| 1,1 ... 1,5 kW | SK C11-480/11-C nr art.: 276993011 | 11 | 3 x 2.93 | 120 | 85 | 140 | 105 | 70 | M4 | 4 | 2,1 |
| 2,2 ... 3,0 kW | SK C11-480/20-C nr art.: 276993020 | 20 | 3 x 1,47 | 155 | 110 | 177 | 135 | 95 | M5 | 10 | 5,7 |
| 4,0 ... 7,5 kW | SK C11-480/40-C nr art.: 276993040 | 40 | 3 x 0,73 | 155 | 115 | 172 | 135 | 95 | M5 | 10 | 7,5 |
| 11 ... 15 kW | SK C11-480/70-C nr art.: 276993070 | 70 | 3 x 0.47 | 185 | 122 | 220 | 170 | 77 | M6 | 35 | 10,1 |
| 18,5 kW | SK C11-480/100-C nr art.: 276993100 | 100 | 3 x 0.29 | 240 | 148 | 263 | 180 | 122 | M6 | 35 | 18,4 |
| wszystkie wymiary w [mm] | | | | | | | | | | [mm ²] | [kg] |

Tabela 13: Parametry dławika wejściowego SK C11-..., 3- 240 V

| Typ przetwornicy SK 500E | Dławik wejściowy 3 x 380 - 480 V | | | L1 | B1 | T | Szczegół: Zamocowanie | | | Przyłącze | Ciężar |
|--------------------------|--|-----------------|-------------------|-----|-----|-----|-----------------------|-----|--------|--------------------|--------|
| | Typ | Prąd ciągły [A] | Indukcyjność [mH] | | | | L2 | B2 | Montaż | | |
| 0,55 ... 2,2 kW | SK C11-480/6-C nr art.: 276993006 | 6 | 3 x 4.88 | 96 | 60 | 117 | 71 | 45 | M4 | 4 | 0,6 |
| 3,0 ... 4,0 kW | SK C11-480/11-C nr art.: 276993011 | 11 | 3 x 2.93 | 120 | 85 | 140 | 105 | 70 | M4 | 4 | 2,1 |
| 5,5 ... 7,5 kW | SK C11-480/20-C nr art.: 276993020 | 20 | 3 x 1,47 | 155 | 110 | 177 | 135 | 95 | M5 | 10 | 5,7 |
| 11 ... 15 kW | SK C11-480/40-C nr art.: 276993040 | 40 | 3 x 0,73 | 155 | 115 | 172 | 135 | 95 | M5 | 10 | 7,5 |
| 18,5 ... 30 kW | SK C11-480/70-C nr art.: 276993070 | 70 | 3 x 0.47 | 185 | 122 | 220 | 170 | 77 | M6 | 35 | 10,1 |
| 37 ... 45 kW | SK C11-480/100-C nr art.: 276993100 | 100 | 3 x 0.29 | 240 | 148 | 263 | 180 | 122 | M6 | 35 | 18,4 |
| 55 ... 75 kW | SK C11-480/160-C nr art.: 276993160 | 160 | 3 x 0,18 | 352 | 140 | 268 | 240 | 105 | M8 | M8* | 27,0 |
| 90 kW | SK C11-480/280-C nr art.: 276993280 | 280 | 3 x 0,10 | 352 | 169 | 268 | 240 | 133 | M10 | M16* | 40,5 |
| 110 ... 132 kW | SK C11-480/350-C nr art.: 276993350 | 350 | 3 x 0,08 | 352 | 169 | 268 | 328 | 118 | M10 | M16* | 41,5 |
| wszystkie wymiary w [mm] | | | | | | | | | | [mm ²] | [kg] |

* Sworzeń dla szyny miedzianej, PE: M8

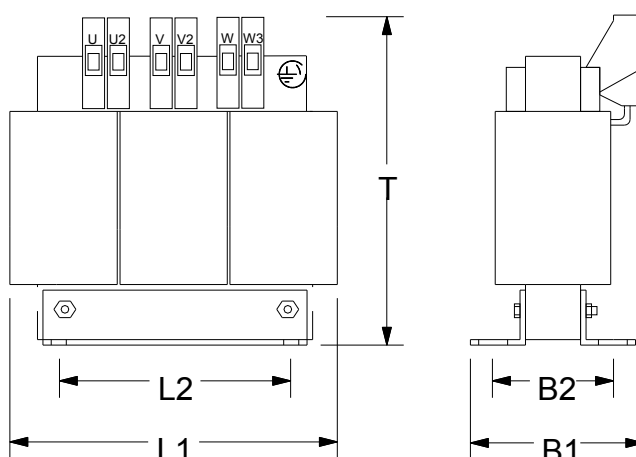
Tabela 14: Parametry dławika wejściowego SK C11-..., 3~ 480 V

2.7.2 Dławik wyjściowy SK CO1

W celu zredukowania emisji zakłóceń z kabla silnika lub skompensowania reaktancji pojemnościowej długiego kabla silnika na wyjściu przetwornicy częstotliwości można wprowadzić dodatkowy dławik wyjściowy (dławik silnikowy).

Podczas instalacji należy dopilnować, aby częstotliwość impulsowania przetwornicy częstotliwości była ustawiona na 3 - 6 kHz (P504 = 3 - 6).

Dławiki są przewidziane dla maksymalnego napięcia zasilania 480 V przy 0 - 100 Hz.



Rys. przykładowy

W przypadku kabli silnika o długości od **100 m / 30 m** (nieekranowany / ekranowany) należy stosować dławik wyjściowy. Stopień ochrony wszystkich dławików odpowiada **IP00**. Stosowany dławik należy zainstalować w szafie sterowniczej.

| Typ przetwornicy SK 5xxE | Dławik wyjściowy 3 x200 – 240 V | | | L1 | B1 | T | Szczegół: Zamocowanie | | | Przylącze | Ciężar |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------------|-----|-----|-----|-----------------------|------|--------|--------------------|--------|
| | Typ | Prąd ciągły [A] | Indukcyjność [mH] | | | | L2 | B2 | Montaż | | |
| 0,25 ... 0,75 kW | SK CO1-460/4-C nr art.: 276996004 | 4 | 3 x 3,5 | 120 | 104 | 140 | 84 | 75 | M6 | 4 | 2,8 |
| 1,1 ... 1,5 kW | SK CO1-460/9-C nr art.: 276996009 | 9 | 3 x 2,5 | 155 | 110 | 160 | 130 | 71,5 | M6 | 4 | 5,0 |
| 2,2 ... 4,0 kW | SK CO1-460/17-C nr art.: 276996017 | 17 | 3 x 1,2 | 185 | 102 | 201 | 170 | 57,5 | M6 | 10 | 8,0 |
| 5,5 ... 7,5 kW | SK CO1-460/33-C nr art.: 276996033 | 33 | 3 x 0,6 | 185 | 122 | 201 | 170 | 77,5 | M6 | 10 | 10,0 |
| 11 ... 15 kW | SK CO1-480/60-C nr art.: 276992060 | 60 | 3 x 0,33 | 185 | 112 | 210 | 170 | 67 | M8 | 16 | 13,8 |
| 18,5 kW | SK CO1-460/90-C nr art.: 276996090 | 90 | 3 x 0,22 | 352 | 144 | 325 | 224 | 94 | M10 | 35 | 21,0 |
| wszystkie wymiary w [mm] | | | | | | | | | | [mm ²] | [kg] |

Tabela 15: Parametry dławika wyjściowego SK CO1-..., 3~ 240 V

| Typ przetwornicy SK 5xxE | Dławik wyjściowy 3 x 380 – 480 V | | | L1 | B1 | T | Szczegół: Zamocowanie | | | Przylącze | Ciężar |
|--------------------------|--|-----------------|-------------------|-----|-----|-----|-----------------------|------|--------|--------------------|--------|
| | Typ | Prąd ciągły [A] | Indukcyjność [mH] | | | | L2 | B2 | Montaż | | |
| 0,55 ... 1,5 kW | SK CO1-460/4-C nr art.: 276996004 | 4 | 3 x 3,5 | 120 | 104 | 140 | 84 | 75 | M6 | 4 | 2,8 |
| 2,2 ... 4,0 kW | SK CO1-460/9-C nr art.: 276996009 | 9 | 3 x 2,5 | 155 | 110 | 160 | 130 | 71,5 | M6 | 4 | 5,0 |
| 5,5 ... 7,5 kW | SK CO1-460/17-C nr art.: 276996017 | 17 | 3 x 1,2 | 185 | 102 | 201 | 170 | 57,5 | M6 | 10 | 8,0 |
| 11 ... 15 kW | SK CO1-460/33-C nr art.: 276996033 | 33 | 3 x 0,6 | 185 | 122 | 201 | 170 | 77,5 | M6 | 10 | 10,0 |
| 18,5 ... 30 kW | SK CO1-480/60-C nr art.: 276992060 | 60 | 3 x 0,33 | 185 | 112 | 210 | 170 | 67 | M8 | 16 | 13,8 |
| 37 ... 45 kW | SK CO1-460/90-C nr art.: 276996090 | 90 | 3 x 0,22 | 352 | 144 | 325 | 224 | 94 | M10 | 35 | 21,0 |
| 55 ... 75 kW | SK CO1-460/170-C nr art.: 276996170 | 170 | 3 x 0,13 | 412 | 200 | 320 | 264 | 125 | M10 | M12* | 47,0 |
| 90 ... 110 kW | SK CO1-460/240-C nr art.: 276996240 | 240 | 3 x 0,07 | 412 | 225 | 320 | 388 | 145 | M10 | M12* | 63,5 |
| 132 ... 160 kW | SK CO1-460/330-C nr art.: 276996330 | 330 | 3 x 0,03 | 352 | 188 | 268 | 328 | 129 | M10 | M16* | 52,5 |
| wszystkie wymiary w [mm] | | | | | | | | | | [mm ²] | [kg] |

* Sworzeń dla szyny miedzianej, PE: M8

Tabela 16: Parametry dławika wyjściowego SK CO1-..., 3~ 480 V

2.8 Filtr sieciowy

W celu zachowania zwiększonego poziomu ochrony przeciwzakłóceń (klasa B zgodnie z EN 55011) do przewodu zasilającego przetwornicy częstotliwości można wprowadzić dodatkowy zewnętrzny filtr sieciowy.

2.8.1 Filtr sieciowy SK NHD (do wielkości IV)

Filtr sieciowy typu SK NHD jest tzw. filtrem kombinowanym montowanym pod urządzeniem z wbudowanym dławikiem sieciowym. Filtr sieciowy jest przeznaczony wyłącznie do pracy 3-fazowej.

Filtr jest kompaktowym zespołem do polepszania poziomu ochrony przeciwzakłóceń, który w warunkach ograniczonej ilości miejsca można również zamontować pod przetwornicą częstotliwości.

Szczegółowe informacje dotyczące filtra sieciowego znajdują się w odpowiedniej specyfikacji. Specyfikacje można pobrać pod adresem www.nord.com.

| Typ przetwornicy | Typ filtra | Nr art. | Specyfikacja |
|----------------------------------|------------------------|-----------|------------------------------|
| SK 5xxE-250-323-A ... -750-323-A | SK NHD-480/6-F | 278273006 | TI 278273006 |
| SK 5xxE-111-323-A ... -221-323-A | SK NHD-480/10-F | 278273010 | TI 278273010 |
| SK 5xxE-301-323-A ... -401-323-A | SK NHD-480/16-F | 278273016 | TI 278273016 |
| SK 5xxE-550-340-A ... -750-340-A | SK NHD-480/3-F | 278273003 | TI 278273003 |
| SK 5xxE-111-340-A ... -221-340-A | SK NHD-480/6-F | 278273006 | TI 278273006 |
| SK 5xxE-301-340-A ... -401-340-A | SK NHD-480/10-F | 278273010 | TI 278273010 |
| SK 5xxE-551-340-A ... -751-340-A | SK NHD-480/16-F | 278273016 | TI 278273016 |

Tabela 17: Filtr sieciowy NHD-...

2.8.2 Filtr sieciowy SK LF2 (wielkość V - VII)

Filtr sieciowy typu SK LF2 jest filtrem, który można zamontować pod urządzeniem. Ma on wymiary dostosowane do przetwornicy częstotliwości. Pozwala to na oszczędność miejsca podczas montażu. Specyfikacje można pobrać pod adresem www.nord.com.

| Typ przetwornicy | Typ filtra | Nr art. | Specyfikacja |
|----------------------------------|-------------------------|-----------|------------------------------|
| SK 5xxE-551-323-A ... -751-323-A | SK LF2-480/45-F | 278273045 | TI 278273045 |
| SK 5xxE-112-323-A | SK LF2-480/66-F | 278273066 | TI 278273066 |
| SK 5xxE-152-323-A ... -182-323-A | SK LF2-480/105-F | 278273105 | TI 278273105 |
| SK 5xxE-112-340-A ... -152-340-A | SK LF2-480/45-F | 278273045 | TI 278273045 |
| SK 5xxE-182-340-A ... -222-340-A | SK LF2-480/66-F | 278273066 | TI 278273066 |
| SK 5xxE-302-340-A ... -372-340-A | SK LF2-480/105-F | 278273105 | TI 278273105 |

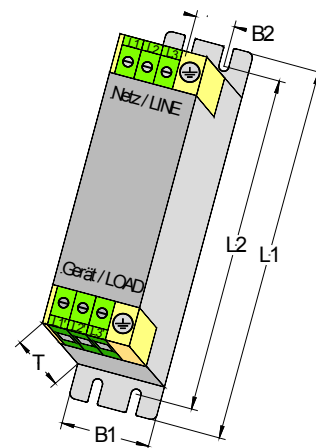
Tabela 18: Filtr sieciowy LF2-...

2.8.3 Filtr sieciowy SK HLD

Za pomocą filtra sieciowego w obudowie siatkowej można osiągnąć poziom ochrony przeciwzakłóceń **B** (klasa C1) do maksymalnej długości kabla silnika wynoszącej 25 m.

Podczas podłączania filtra sieciowego należy przestrzegać „Zaleceń dotyczących okablowania” (rozdział 2.9.1) i „EMC” (rozdział 8.3)EMV</dg_ref_source_inline>. W szczególności należy dopilnować, aby częstotliwość impulsowania była ustawiona na wartość standardową (P504). Filtr sieciowy należy umieścić jak najbliżej (z boku) przetwornicy częstotliwości.

Filtr można podłączyć za pomocą zacisków śrubowych na górnym (sieć) i dolnym (przetwornica częstotliwości) końcu filtra.



| Typ przetwornicy | Typ filtra [-V/A] | L1 | B1 | T | Szczegół: Zamocowanie | | Przekrój przewodu połączeniowego |
|--|---------------------------|-----|-----|-----|--------------------------|-----|-------------------------------------|
| | | | | | L2 | B2 | |
| SK 5xxE-250-323-A ... SK 5xxE-111-323-A | SK HLD 110-500/8 | 190 | 45 | 75 | 180 | 20 | 4 |
| SK 5xxE-151-323-A ... SK 5xxE-221-323-A | SK HLD 110-500/16 | 250 | 45 | 75 | 240 | 20 | 4 |
| SK 5xxE-301-323-A ... SK 5xxE-551-323-A | SK HLD 110-500/30 | 270 | 55 | 95 | 255 | 30 | 10 |
| SK 5xxE-751-323-A | SK HLD 110-500/42 | 310 | 55 | 95 | 295 | 30 | 10 |
| SK 5xxE-112-323-A | SK HLD 110-500/75 | 270 | 85 | 135 | 255 | 60 | 35 |
| SK 5xxE-152-323-A... SK 5xxE-182-323-A | SK HLD 110-500/100 | 270 | 95 | 150 | 255 | 65 | 50 |
| SK 5xxE-550-340-A... SK 5xxE-221-340-A | SK HLD 110-500/8 | 190 | 45 | 75 | 180 | 20 | 4 |
| SK 5xxE-301-340-A ... SK 5xxE-551-340-A | SK HLD 110-500/16 | 250 | 45 | 75 | 240 | 20 | 4 |
| SK 5xxE-751-340-A | SK HLD 110-500/30 | 270 | 55 | 95 | 255 | 30 | 10 |
| SK 5xxE-112-340-A | SK HLD 110-500/42 | 310 | 55 | 95 | 295 | 30 | 10 |
| SK 5xxE-152-340-A... SK 5xxE-182-340-A | SK HLD 110-500/55 | 250 | 85 | 95 | 235 | 60 | 16 |
| SK 5xxE-222-340-A | SK HLD 110-500/75 | 270 | 85 | 135 | 255 | 60 | 35 |
| SK 5xxE-302-340-A | SK HLD 110-500/100 | 270 | 95 | 150 | 255 | 65 | 50 |
| SK 5xxE-372-340-A... SK 5xxE-452-340-A | SK HLD 110-500/130 | 270 | 95 | 150 | 255 | 65 | 50 |
| SK 5xxE-552-340-A | SK HLD 110-500/180 | 380 | 130 | 181 | 365 | 102 | 95 |
| SK 5xxE-752-340-A... SK 5xxE-902-340-A | SK HLD 110-500/250 | 450 | 155 | 220 | 435 | 125 | 150 |
| SK 5xxE-113-340-A... SK 5xxE-163-340-A | W przygotowaniu | | | | | | |
| wszystkie wymiary w mm | | | | | | | mm ² |

Tabela 19: Filtr sieciowy HLD-...

Informacja

Stosowanie w obszarze UL

Gdy przetwornica częstotliwości jest stosowana w obszarze UL, można dobrać filtr sieciowy odpowiednio do wartości FLA przyporządkowanych przetwornicy częstotliwości.

Przykład: SK 5xxE-302-340-A → Prąd wejściowy rms: 84 A / **FLA: 64,1A** → **HLD 110-500/75**

2.9 Podłączenie elektryczne

! NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo spowodowane przez elektryczność

URZĄDZENIA MUSZĄ BYĆ UZIEMIONE.

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

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

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

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



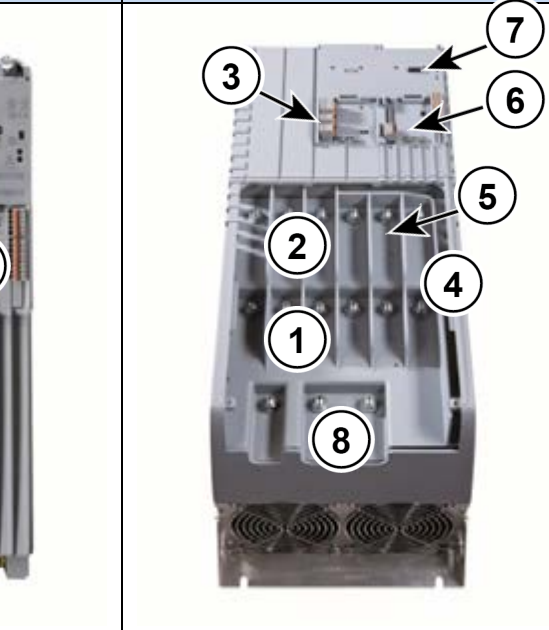
Sprawdzić, czy napięcie przyłączeniowe urządzenia i silnika jest prawidłowe.




i Informacja

Czujnik temperatury i termistor PTC (TF)

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

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

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

| Wielkość 1 - 4 | Wielkość 5 - 7 | Od wielkości 8 |
|---|---|--|
|  |  |  |
| <p>9 = Komunikacja 10 = Termistor PTC 11 = Bezpieczna blokada impulsów 12 = Napięcie sterujące VI 24V</p> | <p>CAN/CANopen; RS232/RS485 T1/2 lub TF+/- 86, 87, 88, 89 40, 44</p> | <p>→ X9/X10; X11 do wielkości 4 (z wyjątkiem SK 54xE): do DIN 5 X8 X12 z wyjątkiem SK 5x0E i SK 511E</p> |

2.9.1 Zalecenia dotyczące okablowania

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

1. Zapewnić, aby wszystkie urządzenia zainstalowane w szafie sterowniczej zostały bezpiecznie uziemione za pomocą krótkich przewodów uziemiających o dużym przekroju poprzecznym, które są podłączone do wspólnego punktu lub szyny uziemiającej. Szczególnie ważne jest to, aby każdy moduł sterujący podłączony do elektronicznego urządzenia napędowego (np. urządzenie automatyki) był podłączony za pomocą krótkiego przewodu o dużym przekroju do tego samego punktu uziemiającego, co samo urządzenie. Preferowane są przewody płaskie (np. metalowe płaskowniki), ponieważ posiadają niższą impedancję przy wysokich częstotliwościach.
2. Przewód uziemiający silnika sterowanego przez urządzenie należy podłączyć bezpośrednio do zacisku uziemiającego odpowiedniego regulatora. Obecność centralnej szyny uziemiającej i prowadzenie wszystkich przewodów ochronnych na tej szynie gwarantuje bezawaryjną pracę.
3. W miarę możliwości w obwodach sterowniczych należy stosować przewody ekranowane. Ekran na końcówkach przewodów należy zarabiać ostrożnie, a także sprawdzać, czy nie ma większych odcinków przewodów nie osłoniętych ekranem.
Ekran kable analogowych należy uziemić tylko z jednej strony urządzeniu.
4. Przewody sterujące i przewody zasilające należy prowadzić oddzielnie w możliwie największej odległości od siebie przy wykorzystaniu kanałów kablowych itd. Przewody powinny krzyżować się pod kątem 90°.
5. Należy dokonać eliminacji zakłóceń emitowanych przez styczniki obecne w szafie sterowniczej przez odpowiednie obwody RC w przypadku styczników prądu przemiennego lub przez diody gaszące w przypadku styczników prądu stałego, **przy czym układy przeciwzakłóceń należy umieścić na cewkach stycznika**. Warystory stosowane do likwidacji przepięć dają również

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

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 dobrze przewodzącej płyty montażowej szafy sterowniczej lub uchwytu ekranującego zestawu EMC.

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

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

UWAGA

Zakłócenia i uszkodzenia

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

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

2.9.2 Dopasowanie do sieci ITe

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

Do wielkości 7 włącznie dopasowanie odbywa się za pomocą zworek. Ustawieniem fabrycznym zworek jest „normalna pozycja”. Filtr sieciowy pracuje wówczas normalnie, czemu towarzyszy prąd upływowy. Od wielkości 8 dostępny jest przełącznik DIP. W zależności od położenia przełącznika DIP przetwornica częstotliwości jest skonfigurowana do zasilania z sieci TN/TT lub IT (patrz rozdział 8.3 i 8.3.3.EMV - Grenzwertklassen</dg_ref_source_inline>).

| Przetwornica częstotliwości | Zworka A ¹⁾ | Zworka B | Uwagi | Prąd upływowy |
|--|------------------------|-------------------------|--|----------------------|
| Wielkość 1 - 4 | Pozycja 1 | Pozycja 1 | Praca w sieci IT | Nie dotyczy |
| Wielkość 1 - 4 | Pozycja 3 | Pozycja 2 | Duży poziom filtracji | < 30 mA |
| Wielkość 1 - 4 | Pozycja 3 | Pozycja 3 ²⁾ | Ograniczony poziom filtracji ²⁾ | << 30 mA > 3,5 mA |
| Wielkość 5 - 7 | Pozycja 0 | Pozycja 1 | Praca w sieci IT | Nie dotyczy |
| Wielkość 5 - 7 | Pozycja 4 | Pozycja 2 | Duży poziom filtracji | < 6 mA |
| Przełącznik DIP „Filtr EMC” | | | | |
| Wielkość 8 – 11 | OFF | | Praca w sieci IT | < 30 mA |
| Wielkość 8 – 11 | ON | | Duży poziom filtracji | < 10 mA |
| 1) Zworka „A” wyłącznie dla urządzeń typu SK 5xxE-...-A 2) Dotyczy wyłącznie urządzeń typu SK 5xxE-...-A, w przypadku urządzeń typu SK 5xxE-...-O ta pozycja zworki jest porównywalna z pozycją 1 | | | | |

Tabela 20: Dopasowanie wbudowanego filtra sieciowego

UWAGA

Praca w sieci IT

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

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

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

Dopasowanie dla wielkości 1 –7

UWAGA

Pozycje zwerek

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

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

Wielkość 1 – 4



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



Normalna pozycja = pozycja 3

Górna strona urządzenia



Wielkość 5 – 7



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



Normalna pozycja = pozycja 4

Górna strona urządzenia



Zwórka „B” - wyjście silnika

Wielkość 1 – 4



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

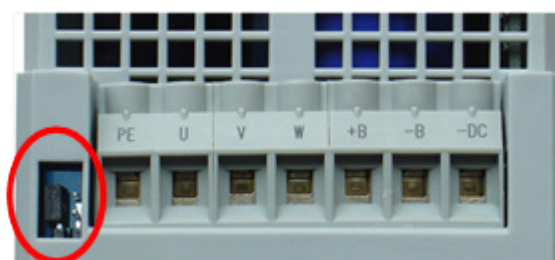


Normalna pozycja = pozycja 2



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

Dolna strona urządzenia



Wielkość 5 – 7



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



Normalna pozycja = pozycja 2

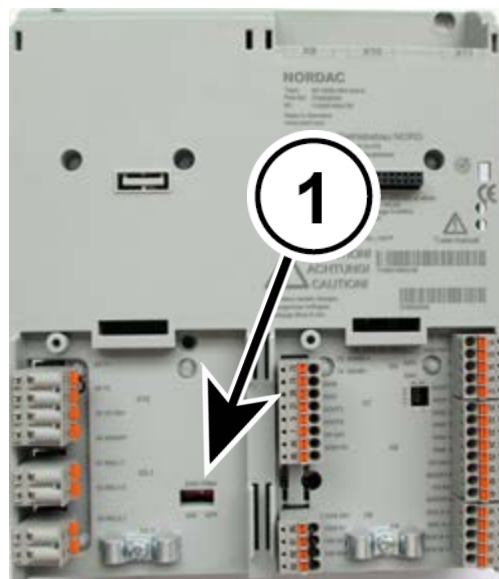
Dolna strona urządzenia



Dopasowanie od wielkości 8

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

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



2.9.3 Sprzężenie stałoprądowe

UWAGA

Przeciążenie obwodów pośrednich

Należy przestrzegać poniższych kryteriów dotyczących struktury zasilania DC / sprzężenia obwodów pośrednich przetwornic częstotliwości.

Błędy sprzężenia obwodów pośrednich mają negatywny wpływ przede wszystkim na obwody ładowania w przetwornicach lub trwałość obwodów pośrednich, z ich całkowitym zniszczeniem włącznie.

Sprzężenie stałoprądowe w technice napędowej jest celowe wtedy, gdy napędy w układzie pracują jednocześnie w trybie silnikowym i generatorowym. W takim przypadku energia pochodząca od napędu pracującego w trybie generatorowym jest wykorzystywana do zasilania napędu pracującego w trybie silnikowym. Przynosi to korzyści w postaci mniejszego zużycia energii i oszczędnego używania rezystorów hamowania. Ponadto możliwe jest efektywniejsze kształtowanie bilansu energetycznego za pomocą modułu zwrotu energii lub modułu zasilania/zwrotu energii. *Obowiązuje zasada, że w przypadku sprzężenia DC należy łączyć urządzenia o możliwie jednakowej mocy. Ponadto należy łączyć wyłącznie urządzenia gotowe do pracy (których obwody pośrednie są naładowane).*

Przyłącze

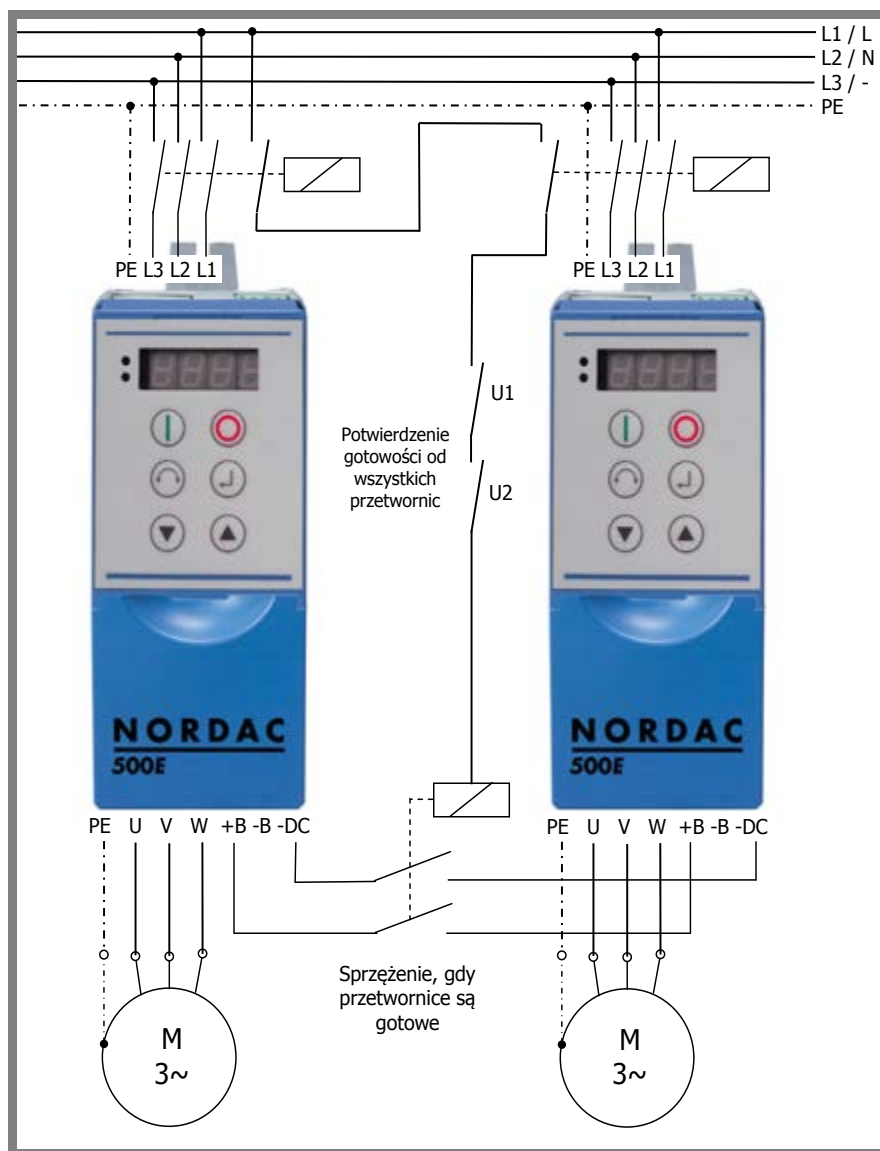
| | |
|------------------|-----------|
| Wielkość 1 ... 7 | +B, - DC |
| Od wielkości 8 | +DC, - DC |

UWAGA

Sprzężenie DC urządzeń 1-fazowych

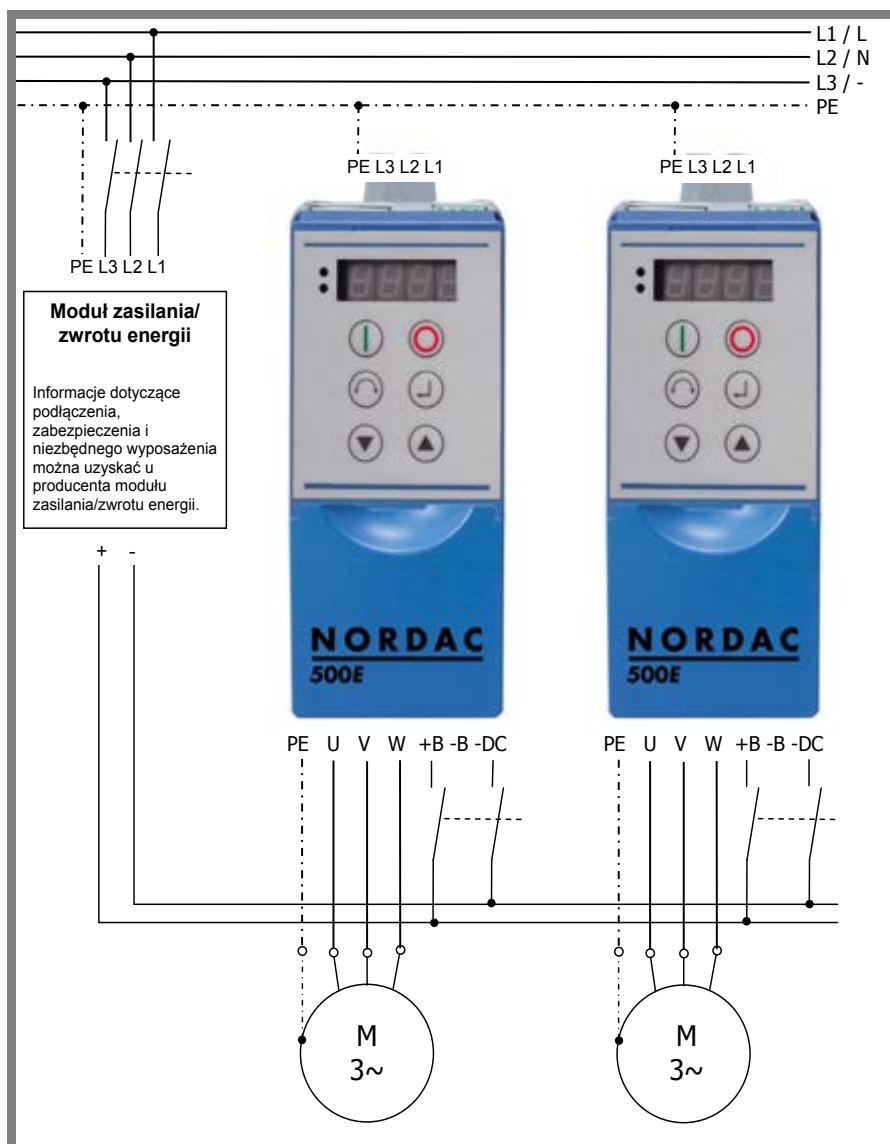
W przypadku sprzężenia stałoprądowego urządzeń jednofazowych należy zwrócić uwagę, aby do sprzężenia użyć tego samego przewodu zewnętrznego. W przeciwnym wypadku można zniszczyć urządzenie.

W urządzeniach 115 V (SK 5xx-xxx-112-O) nie jest możliwe sprzężenie stałoprądowe.



Rysunek 7: Schemat sprężenia stałoprądowego

- 1 Obwody pośrednie poszczególnych przetwornic częstotliwości należy zabezpieczyć za pomocą odpowiednich bezpieczników.
- 2 Przetwornice częstotliwości są zasilane tylko przez obwód pośredni; odłączenie galwaniczne następuje za pomocą stycznika mocy, który jest zainstalowany na zasilaniu urządzeń.
- 3 **UWAGA!** Sprężenie może nastąpić dopiero po potwierdzeniu gotowości. W przeciwnym wypadku istnieje niebezpieczeństwo, że wszystkie przetwornice częstotliwości będą ładowane przez jedno urządzenie.
- 4 Rozłączyć układ, gdy jedno z urządzeń nie jest gotowe do pracy.
- 5 Aby zapewnić niezawodność działania, należy zastosować rezystor hamowania. W przypadku stosowania przetwornic częstotliwości o różnej wielkości należy podłączyć rezystor hamowania do większej z obu przetwornic.
- 6 Jeżeli sprężone urządzenia mają identyczną moc (identyczny typ) i występuje taka sama impedancja sieci (identyczna długość przewodów do szyny zasilania), przetwornice częstotliwości można używać bez dławików sieciowych. W przeciwnym wypadku w przewodzie zasilającym każdej przetwornicy częstotliwości konieczne jest zainstalowanie dławika sieciowego.



Rysunek 8: Schemat sprzężenia stałoprądowego z modułem zasilania/zwrotu energii

Należy uwzględnić poniższe zalecenia w powiązaniu z zasilaniem DC:

- 1 Należy stosować jak najkrótszy przewód łączący między magistralą DC i łączonymi urządzeniami. Do połączenia i zabezpieczenia urządzeń w obwodzie DC należy stosować maksymalny możliwy przekrój przewodów urządzenia w celu zabezpieczenia przewodów.
- 2 Obwody pośrednie poszczególnych przetwornic częstotliwości należy zabezpieczyć za pomocą odpowiednich bezpieczników.
- 3 Przetwornice częstotliwości są zasilane tylko przez obwód pośredni; odłączenie galwaniczne następuje za pomocą stycznika mocy, który jest zainstalowany na zasilaniu urządzeń.
- 4 Zasilanie DC w urządzeniach od wielkości 8 jest dopuszczalne wyłącznie z zewnętrznym urządzeniem zasilającym.
- 5 **P538 = 4** ustawić „Zasilanie DC”

2.9.4 Podłączenie elektryczne modułu mocy

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

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

Przed przystąpieniem do podłączenia urządzenia należy przestrzegać następujących wskazówek:

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

Informacja

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

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

Do podłączenia modułu mocy należy używać następujących **narzędzi**:

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

Tabela 21: Narzędzia

Parametry przyłączeniowe:

| Przetwornica częstotliwości | Ø kabla [mm²] | | AWG | Moment dokręcania | |
|-----------------------------|---------------|------------|-------|-------------------|-----------------|
| | Sztywny | Elastyczny | | [Nm] | [lb-in] |
| 1 ... 4 | 0,2 ... 6 | 0,2 ... 4 | 24-10 | 0,5 ... 0,6 | 4,42 ... 5,31 |
| 5 | 0,5 ... 16 | 0,5 ... 10 | 20-6 | 1,2 ... 1,5 | 10,62 ... 13,27 |
| 6 | 0,5 ... 35 | 0,5 ... 25 | 20-2 | 2,5 ... 4,5 | 22,12 ... 39,82 |
| 7 | 0,5 ... 50 | 0,5 ... 35 | 20-1 | 2,5 ... 4 | 22,12 ... 35,4 |
| 8 | 50 | 50 | 1/0 | 15 | 135 |
| 9 | 95 | 95 | 3/0 | 15 | 135 |
| 10 | 120 | 120 | 4/0 | 15 | 135 |
| 11 | 150 | 150 | 5/0 | 15 | 135 |

Tabela 22: Parametry przyłączeniowe

UWAGA

Zasilanie hamulca

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

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

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

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

| Dane urządzenia | | Dopuszczalne parametry sieci | | | |
|-----------------|------------------|------------------------------|-------------|-----------|-----------|
| Napięcie | Moc | 1 ~ 115 V | 1 ~ 230 V | 3 ~ 230 V | 3 ~ 400 V |
| 115 VAC | 0,25 ... 0,75 kW | X | | | |
| 230 VAC | 0,25 ... 2,2 kW | | X | X | |
| 230 VAC | ≥ 3,0 kW | | | X | |
| 400 VAC | ≥ 0,37 kW | | | | X |
| 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/L2 lub L1/N).

UWAGA

Praca w sieci IT

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

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

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

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

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

Do dłuższych kabli należy stosować dodatkowy dławik wyjściowy.

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

UWAGA

Włączanie na wyjściu

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

W przeciwnym wypadku można uszkodzić przetwornicę.

Rezystor hamowania (X2 - +B, -B)

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

2.9.5 Podłączenie elektryczne modułu sterującego

Przyłącza sterujące znajdują się pod pokrywą czołową (od wielkości 8 pod obiema pokrywami czołowymi) przetwornicy częstotliwości. Konfiguracja zależy od wersji urządzenia i wielkości. Do wielkości 7 poszczególne zaciski sterujące (X3, X8, X13) są częściowo wydzielone (patrz rozdział 2.9 "Podłączenie elektryczne").

Parametry przyłączeniowe:

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

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

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

i Informacja

Prądy sumaryczne

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

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

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 $> 60\text{ V}$. 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.

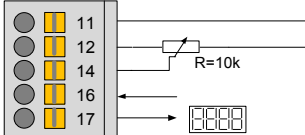
Blok zacisków X3, (od wielkości 8: X3.1 i X3.2) - Przekaznik

| Przetwornica | SK 500E | SK 505E | SK 510E | SK 511E | SK 515E | SK 520E | SK 530E | SK 535E |
|--------------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|
| | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| Zaciski X3: | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| Oznaczenie | K1.1 | K1.2 | K2.1 | K2.2 | | | | |

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

Blok zacisków X4 – Analogowe WE/WY

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

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

Konfiguracja sygnałów analogowych

Wielkość 1 - 4:

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

| | | |
|--------------|---|--------------------|
| AIN2: | I | = prąd 0/4...20 mA |
| | V | = napięcie |
| AIN1: | I | = prąd 0/4...20 mA |
| | V | = napięcie |

Od wielkości 5:

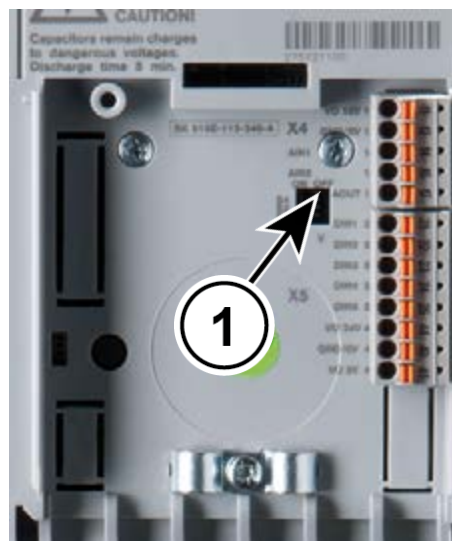
1 = przełącznik Dip: lewa str. = ON / prawa str. = OFF

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

Uwaga:

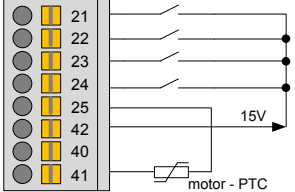
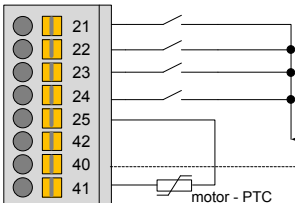
Gdy S2 = ON (AIN2 = wejście prądowe), S4 musi być = OFF.

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

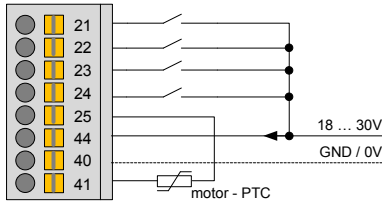


Blok zacisków X5 – Cyfrowe WE

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

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

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

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

Blok zacisków X6 – Enkoder

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

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

Blok zacisków X7 – Analogowe WE/WY

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

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

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

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

Blok zacisków X8 – Bezpieczna blokada impulsów (nie dotyczy urządzeń 115 V)

| | | | | | | | | |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| Przetwornica | SK 500E | SK 505E | SK 510E | SK 511E | SK 515E | SK 520E | SK 530E | SK 535E |
| | | | √ | √ | | | √ | |
| Zaciski X8: | 86 | 87 | 88 | 89 | | | | |
| Oznaczenie | VO_S 15V | VO_S 0V | VI_S 0V | VI_S 24V | | | | |

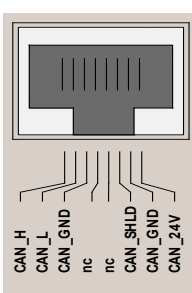
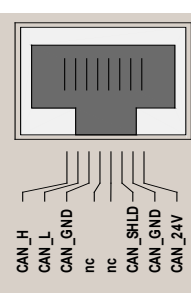
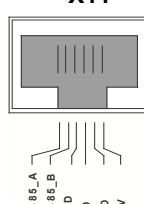
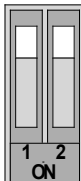
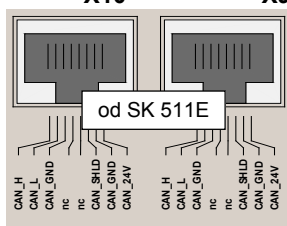
| Zacisk | Funkcja [ustawienie fabryczne] | Dane | Opis / zalecenia | Parametr |
|--------|---------------------------------------|---|---|------------------|
| 86 | Napięcie zasilające | Nieodporny na zwarcie, szczególnie: BU0530! | Podczas uruchomienia bez korzystania z funkcji bezpieczeństwa połączyć bezpośrednio z VI_S 24V. | P420 i następane |
| 87 | Potencjał odniesienia | | | |
| 88 | Potencjał odniesienia | Informacje szczegółowe: BU0530! | Bezpieczne wejście | |
| 89 | Wejście „bezpieczna blokada impulsów” | | | |

| | | | | | | | | |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| Przetwornica | SK 500E | SK 505E | SK 510E | SK 511E | SK 515E | SK 520E | SK 530E | SK 535E |
| | | | | | √ | | | √ |
| Zaciski X8: | 86 | 87 | 88 | 89 | | | | |
| Oznaczenie | VO_S 24V | VO_S 0V | VI_S 0V | VI_S 24V | | | | |

| Zacisk | Funkcja [ustawienie fabryczne] | Dane | Opis / zalecenia | Parametr |
|--------|---------------------------------------|---|---|------------------|
| 86 | Napięcie zasilające | Nieodporny na zwarcie, szczególnie: BU0530! | Podczas uruchomienia bez korzystania z funkcji bezpieczeństwa połączyć bezpośrednio z VI_S 24V. | P420 i następane |
| 87 | Potencjał odniesienia | | | |
| 88 | Potencjał odniesienia | Informacje szczegółowe: BU0530! | Bezpieczne wejście | |
| 89 | Wejście „bezpieczna blokada impulsów” | | | |

Blok wtyków X9 i X10 – CAN / CANopen

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

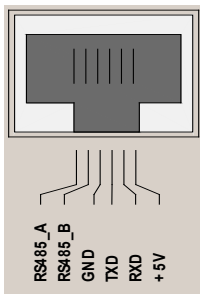
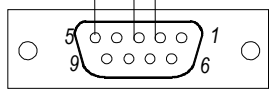
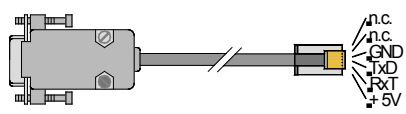
| Osoba kontaktowa | Funkcja [Ustawienie fabryczne] | Dane | Opis / zalecenia | Parametr |
|---|--|---|--|--------------|
| 1 | Sygnal CAN/CANopen | Szybkość transmisji ...500 kbd Gniazda RJ45 są wewnętrznie połączone równolegle. Terminator R=240 Ω DIP 2 (p. niżej) UWAGA: Do pracy interfejsu CANbus/CANopen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

Blok wtyków X11 – RS485 / RS232

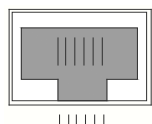
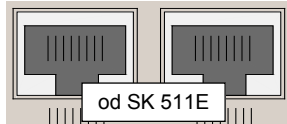
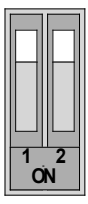
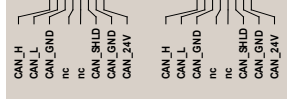
| Przetwornica | SK 500E | SK 505E | SK 510E | SK 511E | SK 515E | SK 520E | SK 530E | SK 535E |
|--------------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| Zaciski X11: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| Oznaczenie | RS485 A+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

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

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

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

Przełącznik DIP 1/2 (górną stroną przetwornicy częstotliwości)

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

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

| | | | | | | | | | |
|---------------------|-----------|-----------|---------|---------|----------------|---------|---------|----------------|--|
| Przetwornica | SK 500E | SK 505E | SK 510E | SK 511E | SK 515E | SK 520E | SK 530E | SK 535E | |
| | | | | | √ | | | √ | |
| Zaciski X12: | 40 | 44 | | | | | | | |
| Oznaczenie | GND | VI 24V | | | | | | | |

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

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

| | | | | | | | | | |
|---------------------|-----------|-----------|---------|---------|----------------|---------|---------|----------------|--|
| Przetwornica | SK 500E | SK 505E | SK 510E | SK 511E | SK 515E | SK 520E | SK 530E | SK 535E | |
| | | | | | √ | | | √ | |
| Zaciski X13: | T1 | T2 | | | | | | | |
| Oznaczenie | T1 | T1 | | | | | | | |

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

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

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

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

2.10 Przyporządkowanie kolorów i konfiguracja styków enkodera przyrostowego

Wejście enkodera X6

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

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

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

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



Informacja

Kierunek zliczania enkodera

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



Informacja

Kontrola działania enkodera

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

Enkoder przyrostowy

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

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

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

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

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

Tabela 23: Przyporządkowanie kolorów i konfiguracja styków enkodera przyrostowego TTL / HTL NORD



Informacja

Specyfikacja enkodera przyrostowego

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

2.11 Moduł przyłączeniowy RJ45 WAGO

Moduł przyłączeniowy można stosować do okablowania funkcji złącza RJ45 (napięcie zasilające 24 V, enkoder absolutny CANopen, CANbus) za pomocą zwykłych kabli.

Za pomocą tego adaptera można podłączyć gotowe kable RJ45 do zacisków ze sprężyną naciągową (1-8 + S).



| Styk | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | S |
|-----------|-------|-------|---------|-----|-----|---------|---------|---------|-------|
| Znaczenie | CAN_H | CAN_L | CAN_GND | nc. | nc. | CAN_SHD | CAN_GND | CAN_24V | Ekran |

Aby zapewnić prawidłowe podłączenie ekranu i zabezpieczenie przed wyrwaniem, należy użyć obejmy zaciskowej ekranu.

| Dostawca | Nazwa | Nr artykułu |
|---|--|----------------|
| WAGO Kontakttechnik GmbH | Moduł przyłączeniowy Ethernet ze złączem CAGE-CLAMP Moduł RJ-45 | 289-175 |
| WAGO Kontakttechnik GmbH | Akcesoria: Obejma zaciskowa ekranu WAGO | 790-108 |
| Alternatywnie, zestaw złożony z modułu przyłączeniowego i obejmy zaciskowej ekranu | | Nr art. |
| Getriebebau NORD GmbH & Co.KG | Moduł przyłączeniowy RJ45/zacisk | 278910300 |

Tabela 24: Moduł przyłączeniowy RJ45 WAGO

3 Wyświetlacz i obsługa

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

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

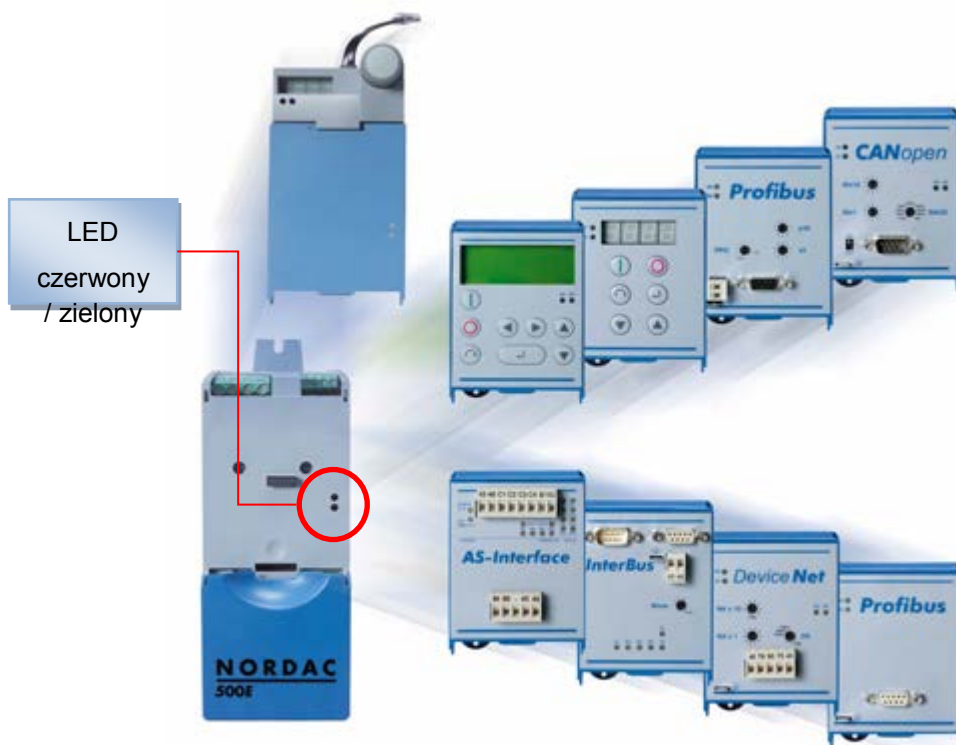
Czerwona dioda LED sygnalizuje wystąpienie błędu o kodzie odpowiadającym częstotliwości migania diody (patrz rozdział 6 "Komunikaty o stanie pracy").

3.1 Modułowe zespoły SK 5xxE

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

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

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



Rysunek 9: Modułowe zespoły SK 5xxE

3.2 Przegląd zewnętrznych modułów rozszerzeń

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

Panele obsługi

| Moduł | Nazwa | Opis | Dane | Nr art. | Dokument |
|------------|------------------|---|--|-----------|-----------------------------|
| SK CSX-0 | SimpleBox | Uruchamianie, parametryzacja i sterowanie przetwornicą częstotliwości | 7-segmentowy wyświetlacz LED, 4-pozycyjny, obsługa za pomocą jednego przycisku | 275900095 | BU 0500 (rozdział 3.3) |
| SK TU3-CTR | ControlBox | Jak SK CSX-0 + Zapisywanie parametrów przetwornicy | 7-segmentowy wyświetlacz LED, 4-pozycyjny, klawiatura | 275900090 | BU 0040 |
| SK TU3-PAR | ParameterBox | Jak SK CSX-0 + Zapisywanie parametrów maks. 5 przetwornic | Wyświetlacz LCD (podświetlany), 4-pozycyjny, klawiatura | 275900100 | BU 0040 |
| SK TU3-POT | PotentiometerBox | Bezpośrednie sterowanie przetwornicą częstotliwości | WŁ., WYŁ., P/L, 0...100% | 275900110 | BU 0500 (rozdział 3.3.1) |

Tabela 25: Przegląd zewnętrznych modułów rozszerzeń, paneli obsługi

Interfejsy

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

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

Tabela 26: Przegląd zewnętrznych modułów rozszerzeń, systemów magistralowych



Informacja

USS i Modbus RTU

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

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

Dokładny opis obu protokołów jest zawarty w instrukcji BU 0050.

Pozostałe moduły opcjonalne

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

Tabela 27: Przegląd zewnętrznych modułów rozszerzeń, pozostałych modułów opcjonalnych

Montaż

Informacja **Montaż zewnętrznego modułu rozszerzeń SK TU3-...**

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

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

Montaż zewnętrznego modułu rozszerzeń należy przeprowadzić w następujący sposób:

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



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

5. Zamknąć osłonę zacisków sterujących.

3.3 SimpleBox, SK CSX-0

Moduł ten jest wykorzystywany jako proste narzędzie do parametryzacji i wizualizacji parametrów przetwornicy częstotliwości SK 5xxE. Za pomocą modułu można odczytywać dane i zmieniać parametry nawet podczas aktywnej pracy magistrali i gdy gniazdo jest zajęte przez moduł magistrali.

Właściwości

- 4-pozycyjny, 7-segmentowy wyświetlacz LED
- Obsługa przetwornicy częstotliwości za pomocą jednego przycisku
- Wyświetlanie aktywnego zestawu parametrów i wartości roboczej

Po włożeniu modułu SimpleBox, podłączeniu kabla i włączeniu napięcia zasilającego na 4-pozycyjnym, 7-segmentowym wyświetlaczu pojawiają się poziome kreski. Oznaczają one gotowość przetwornicy częstotliwości do pracy.

Jeżeli w parametrze P113 określono wstępnie wartość częstotliwości Jog lub w parametrze P104 określono minimalną częstotliwość, wartość ta miga na wyświetlaczu.

Jeżeli przetwornica częstotliwości jest aktywna, na wyświetlaczu automatycznie pojawia się wartość określona w parametrze >Wybór wielkości wyświetlanej< P001 (ustawienie fabryczne = częstotliwość rzeczywista).

Aktualny zestaw parametrów jest przedstawiony binarnie za pomocą 2 diod LED pod wyświetlaczem.



Rysunek 10: SimpleBox SK CSX-0

UWAGA

Równoległa praca elementów obsługi

Modułu SimpleBox SK CSX 0 **nie** wolno używać w połączeniu z SK TU3-POT, SK TU3-CTR, SK TU3-PAR, przenośnymi panelami obsługi SK ...- 3H lub ich wariantami SK ...-3E bądź z oknem zdalnego sterowania oprogramowania NORD CON. Ponieważ wszystkie te elementy używają tego samego kanału komunikacji, mogłyby dojść do zakłóceń komunikacyjnych.

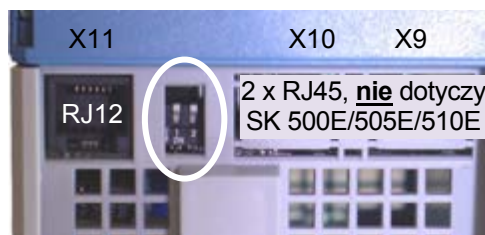
Montaż

Moduł SimpleBox można zainstalować od góry na każdym zewnętrznym module rozszerzeń (SK TU3-...) lub pokrywie zaślepiącej. Moduł można łatwo zdjąć po odłączeniu złącza RJ12 (nacisnąć dźwignię odblokowującą na złączu RJ12).

Podłączenie

Moduł SimpleBox można podłączyć za pomocą złącza/kabla RJ12 (interfejs RS485) bezpośrednio do gniazda w górnej części przetwornicy częstotliwości.

Ustawić terminator magistrali dla interfejsu RS485 za pomocą przełącznika DIP 1 (lewa strona).



Rysunek 11: Górna strona urządzenia ze złączem RJ12 / RJ45

Funkcje modułu SimpleBox



| | |
|---|---|
| 7-segmentowy wyświetlacz LED | <p>Gdy przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy, sygnalizuje miganiem wartość początkową (P104/P113 podczas obsługi z klawiatury). Po aktywacji ta częstotliwość zostanie natychmiast osiągnięta.</p> <p>Podczas pracy jest wyświetlana aktualna wartość robocza (wybrana w P001) lub kod błędu (rozdz. 6).</p> <p>Podczas parametryzacji jest wyświetlany numer lub wartość parametru.</p> |
| Diody LED  | <p>Diody LED sygnalizują na wyświetlaczu (P000), który zestaw parametrów jest aktywny, a podczas parametryzacji przedstawiają aktualnie edytowany zestaw parametrów. Informacja jest wyświetlana binarnie.</p>  |
| Przycisk, obrót w prawo | Obrócenie przycisku w prawo powoduje zwiększenie numeru lub wartości parametru. |
| Przycisk, obrót w lewo | Obrócenie przycisku w lewo powoduje zmniejszenie numeru lub wartości parametru. |
| Przycisk, krótkie naciśnięcie | Krótkie naciśnięcie przycisku = funkcja „ENTER”, zapisanie zmienionej wartości parametru lub przełączenie między numerem parametru i jego wartością. |
| Przycisk, długie naciśnięcie | Długie naciśnięcie przycisku powoduje przełączenie do wyższego poziomu bez zapisania zmian wartości parametru. |

Tabela 28: Funkcje modułu SimpleBox SK CSX-0

Sterowanie za pomocą modułu SimpleBox

Za pomocą panelu SimpleBox na przetwornicy częstotliwości można sterować napędem, jeżeli ustawiono P549=1 i wybrano wartość wyświetlaną P000.

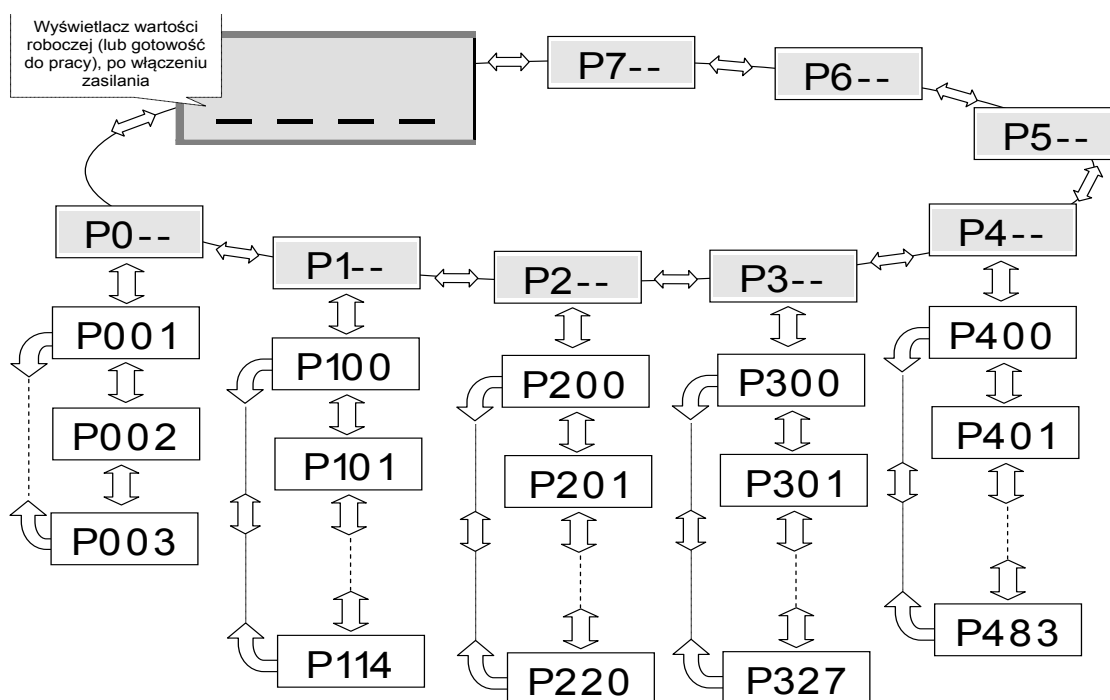
Długie naciśnięcie przycisku uruchamia napęd, a krótkie naciśnięcie zatrzymuje go. Za pomocą pokrętki można zmieniać prędkość obrotową w zakresie dodatnim i ujemnym.

i Informacja

Zatrzymanie napędu

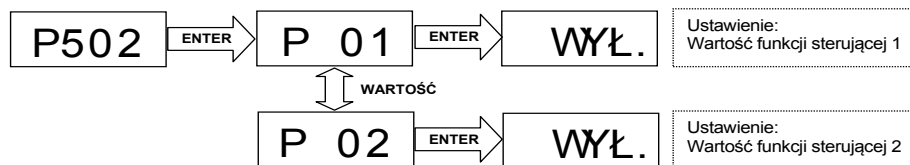
W tym trybie roboczym napęd można zatrzymać za pomocą przycisku (krótkie naciśnięcie) na wyświetlaczu wartości roboczej lub przez odłączenie napięcia zasilającego.

Struktura menu modułu SimpleBox



Rysunek 12: Struktura menu modułu SimpleBox SK CSX-0

UWAGA: Niektóre parametry, np. P465, P475, P480...P483, P502, P510, P534, P701...P706, P707, P718, P740/741 i P748, posiadają dodatkowo kolejne poziomy (podgrupy), w których możliwe jest dokonywanie dalszych ustawień, np.:



3.3.1 PotentiometerBox, SK TU3-POT

Za pomocą panelu PotentiometerBox można sterować przetwornicą częstotliwości bezpośrednio przy urządzeniu. Nie ma konieczności stosowania żadnych dodatkowych zewnętrznych komponentów.








Za pomocą przycisków można uruchomić, zatrzymać i zmienić kierunek obrotu silnika. Zmiana kierunku obrotu odbywa się przez naciśnięcie przycisków *Start* lub *Stop* na ok. 3 s.

Za pomocą potencjometru można ustawić żądaną wartość częstotliwości, która ma zostać osiągnięta po aktywacji (zielony przycisk).

Stan przetwornicy częstotliwości sygnalizują diody LED. W przypadku wystąpienia nieaktywnej usterki (miga czerwona dioda LED) można ją potwierdzić przez naciśnięcie przycisku STOP.



Uwaga: PotentiometerBox musi zostać uaktywniony za pomocą parametru P549 „Funkcja Poti-Box” przez ustawienie {1} „Częstotliwość zadana”.

| | | | |
|---------------------------|--|--|--|
| Przycisk WE/WY | START/STOP (zielony/czerwony) | Aktywacja i blokada sygnału wyjściowego. | |
| Potencjometr | 0...100% | Ustawienie częstotliwości wyjściowej w zakresie f_{min} (P104) i f_{max} (P105). | |
| Czerwona dioda LED | zgaszona |  | Brak usterki |
| | miga |  | Usterka nieaktywna |
| | zapalona |  | Usterka aktywna |
| Zielona dioda LED | zgaszona |  | Przetwornica częstotliwości wyłączona, kierunek obrotu w prawo |
| | miga 1: krótko zapalona, długo zgaszona |  | Przetwornica częstotliwości wyłączona, kierunek obrotu w lewo |
| | miga 2: krótko zapalona, krótko zgaszona |  | Przetwornica częstotliwości włączona, kierunek obrotu w lewo |
| | zapalona |  | Przetwornica częstotliwości włączona, kierunek obrotu w prawo |

3.4 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. 8) przez wspólną magistralę systemową (CAN). Należy przestrzegać następujących zaleceń:

1. Fizyczna budowa magistrali:

Utworzyć połączenie CAN (magistrala systemowa) między urządzeniami (zacisk: X9 lub X10 (typ: RJ 45))

2. Zasilic elektrycznie magistralę CAN (24 V), utworzyć połączenie np. przez moduł przyłączeniowy RJ45 WAGO (patrz rozdział 2.11 "Moduł przyłączeniowy RJ45 WAGO")

3. Parametryzacja

| Parametr | | Ustawienie na przetwornicy częstotliwości | | | | | | | |
|----------|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Nr | Nazwa | F11 | F12 | F13 | F14 | F15 | F16 | F17 | F18 |
| P503 | Wyjście funkcji sterującej | 4 (magistrala systemowa aktywna) | | | | | | | |
| P512 | Adres USS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| P513 | Czas przerwy w transmisji telegramu (s) | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| P514 | Prędkość CAN | 5 (250 kbd) | | | | | | | |
| P515 | Adres CAN | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 |

Aby uaktualnić adresy, należy całkowicie wyłączyć zasilanie 24 V magistrali CAN na ok. 30 s.

4. Podłączyć narzędzie do parametryzacji w zwykły sposób przez RS485 (zacisk: X11 (typ: RJ12)) do **pierwszej** przetwornicy częstotliwości.

Warunki / ograniczenia:

- Aby wykorzystać kompletny zakres funkcji, **pierwsza** przetwornica częstotliwości (*F11*) musi posiadać wersję oprogramowania wbudowanego co najmniej 2.2 R0 (SK 54xE) lub 3.0 R0 (wszystkie inne urządzenia SK 5xxE).
- Wszystkie inne podłączone przetwornice częstotliwości powinny posiadać wersję oprogramowania wbudowanego co najmniej 2.1 R0, aby prawidłowo wyświetlać urządzenia 5 ... 8. Urządzenia, których wersja oprogramowania wbudowanego jest starsza od 1.8 R0, nie posiadają wymaganej funkcjonalności.
- Gdy NORDCON jest połączony z innym urządzeniem niż *F11*, stan *F11* jest przedstawiany jako „Brak gotowości”. Stan urządzeń 5 – 8, których wersja oprogramowania wbudowanego jest starsza od 2.1 R0, również jest przedstawiany jako „Brak gotowości”.
- Narzędzia do parametryzacji również powinny odpowiadać aktualnej wersji oprogramowania:

| | |
|---------------------|---------------|
| NORDCON | ≥ 02.03.00.21 |
| ParameterBox | ≥ 4.5 R3. |

4 Uruchomienie

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

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

! NIEBEZPIECZEŃSTWO

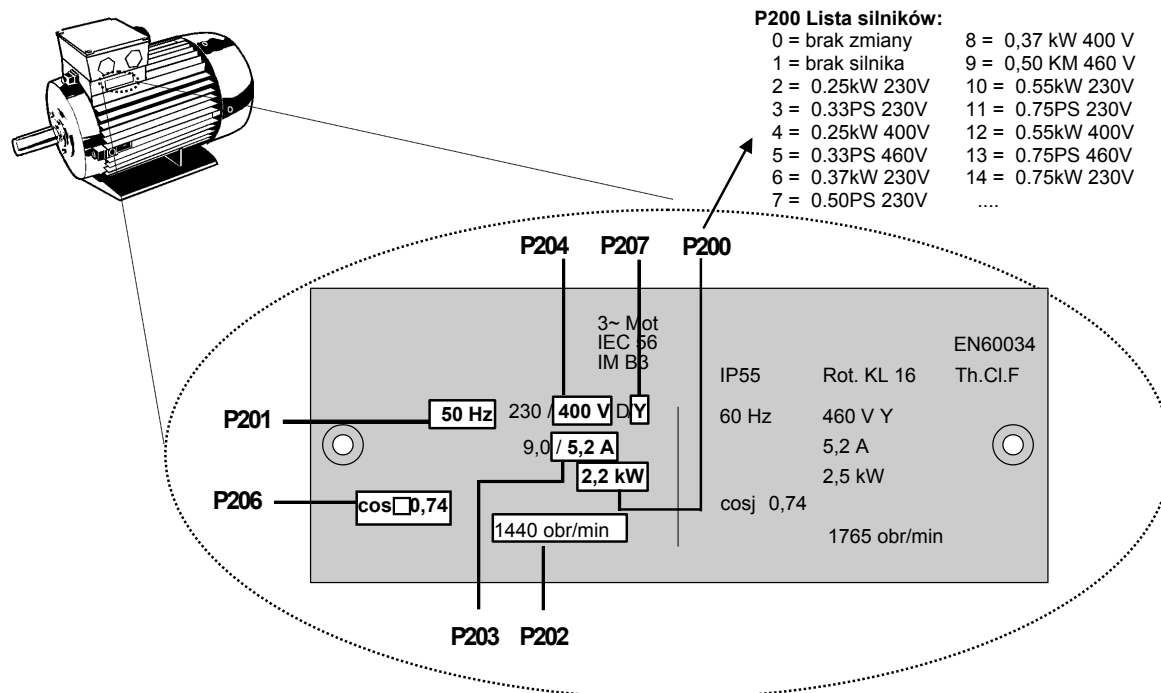
Zagrożenie życia

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

4.1 Ustawienia fabryczne

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

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



Rysunek 13: Tabliczka znamionowa silnika

ZALECENIE: 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.

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

4.2 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 połową metodę regulacji wektorowej”.

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

Podstawą tego trybu pracy jest napięciowa, zorientowana połową 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.

Eksploatacja 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".

| „Ø” = 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⁾ | √ | √ | √ | Ø | Ø |
| | P211, P212 | - ²⁾ | - | - | - | - | - |
| | P215, P216 | - ¹⁾ | - | - | - | - | - |
| | P217 | √ | √ | √ | √ | Ø | Ø |
| | P220 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| | P240 | - | √ | - | √ | - | √ |
| | P241 | - | √ | - | √ | - | √ |
| | P243 | - | √ | - | √ | - | √ |
| | P244 | - | √ | - | √ | - | √ |
| | P246 | - | √ | - | √ | - | √ |
| | P245, 247 | - | √ | Ø | Ø | Ø | Ø |
| Parametry regulatora | P300 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| | P301 | Ø | Ø | Ø | Ø | ! | ! |
| | P310 ... P320 | Ø | Ø | √ | √ | √ | √ |
| | P312, P313, P315, P316 | Ø | Ø | - | √ | - | √ |
| | P330 ... P333 | - | √ | - | √ | - | √ |
| | P334 | Ø | Ø | Ø | Ø | - | √ |

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

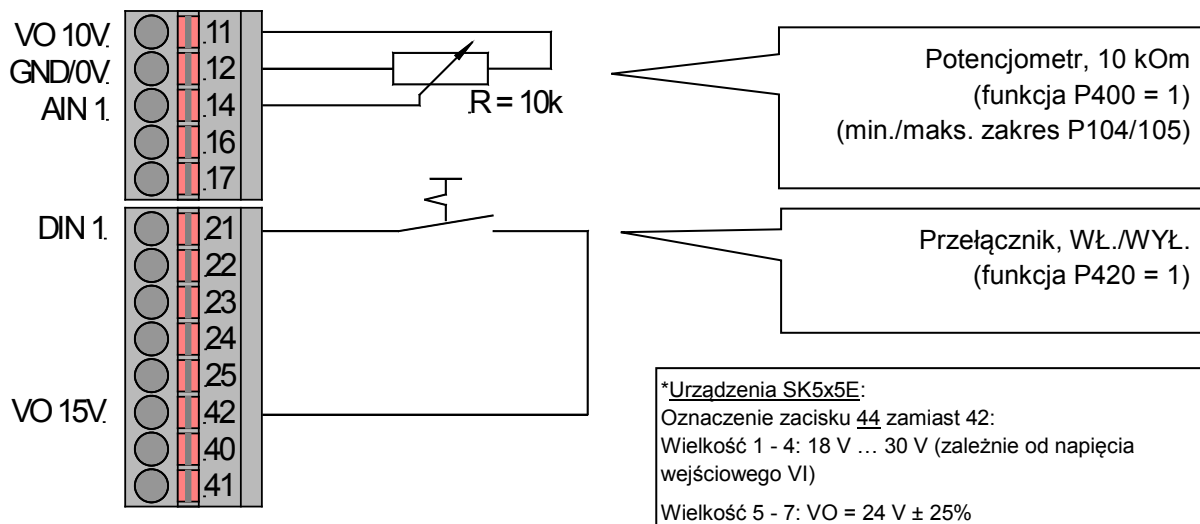
Poniżej są przedstawione w optymalnej kolejności najważniejsze czynności podczas uruchamiania. Warunkiem jest prawidłowe przyporządkowanie przetwornicy / silnika i dobór napięcia zasilającego. Szczegółowe informacje dotyczące przede wszystkim optymalizacji regulatorów prądu, prędkości obrotowej i położenia silników asynchronicznych są podane w wytycznych „Optymalizacja regulatora” (AG 0100). Szczegółowe informacje dotyczące uruchamiania i optymalizacja dla PMSM w trybie CFC pętla zam. 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 Δ / 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)

4.3 Minimalna konfiguracja przyłączy sterujących

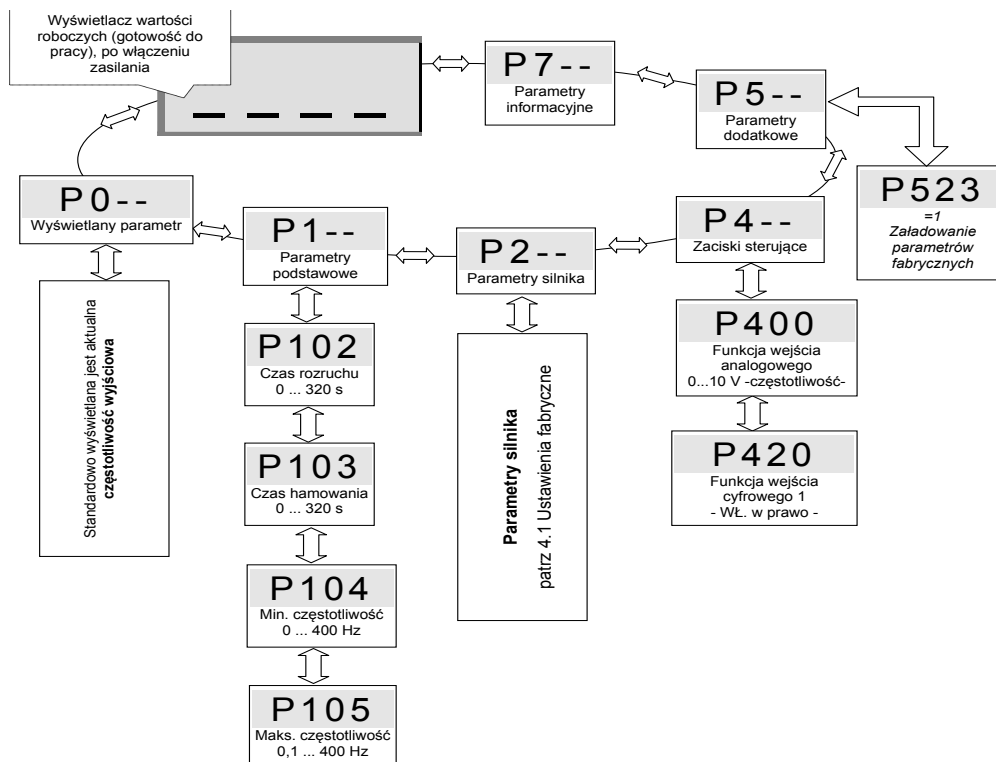
Jeżeli przetwornica częstotliwości ma być sterowana przez wejścia cyfrowe i analogowe, można to wykorzystać ustawienie fabryczne.

Podstawowe połączenia



Parametry podstawowe

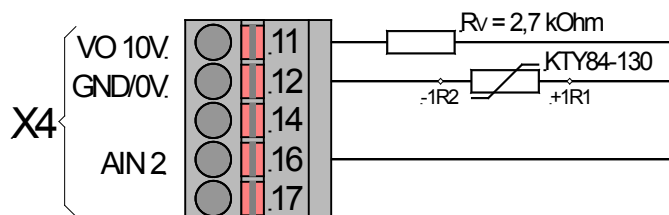
Jeżeli aktualne ustawienie przetwornicy częstotliwości nie jest znane, zaleca się załadowanie ustawienia fabrycznego → P523 = 1. W takiej konfiguracji przetwornica częstotliwości jest wstępnie sparametryzowana do standardowych zastosowań. W razie potrzeby można dostosować poniższe parametry za pomocą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



4.4 Przyłącze KTY84-130 (od wersji oprogramowania 1.7)

Sterowanie wektorem prądu w urządzeniach serii SK 500E można zoptymalizować przez zastosowanie czujnika temperatury KTY84-130 ($R_{th(0^{\circ}C)}=500\Omega$, $R_{th(100^{\circ}C)}=1000\Omega$). W szczególności ma to tę zaletę, że w przypadku okresowego wyłączenia zasilania podczas pracy temperatura silnika jest mierzona bezpośrednio, przez co aktualna wartość jest zawsze dostępna dla przetwornicy częstotliwości. Dzięki temu regulator może zawsze zapewnić optymalną dokładność regulacji prędkości obrotowej.

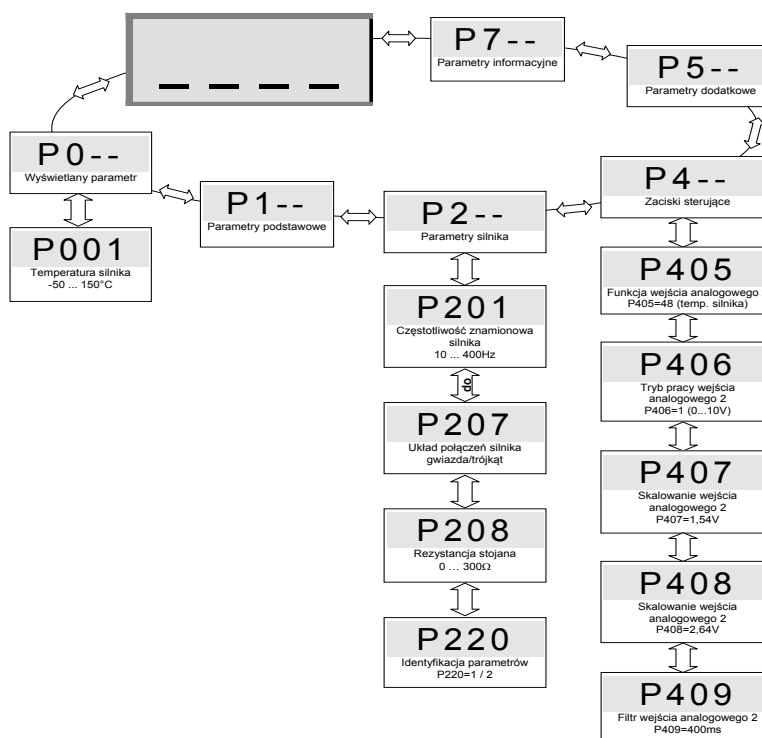
Konfiguracja przyłącza (przykład SK 500E, wejście analogowe 2)



Ustawienia parametrów (przykład SK 500E, wejście analogowe 2)

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

1. Ustawić parametry silnika **P201-P207** zgodnie z tabliczką znamionową
2. Określić rezystancję stojana silnika P208 w temperaturze 20°C za pomocą **P220=1**
3. Funkcja wejścia analogowego 2, **P405=48** (temperatura silnika)
4. Tryb wejścia analogowego 2, **P406=1** (uwzględnienie ujemnych temperatur)
5. Skalowanie wejścia analogowego 2:
P407= 1,54 V i
P408= 2,64 V (przy $R_v=2,7\text{ k}\Omega$)
6. Dopasowanie stałej czasowej: **P409=400 ms** (wartość maksymalna stałej czasowej filtra)
7. Kontrola temperatury silnika: P001=23 (wskaźnik temperatury, wyświetlanie wartości roboczej SK TU3-CTR / SK CSX-0)



Informacja

Zakresy temperatur

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

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

i 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.


4.5 Dodawanie i odejmowanie częstotliwości za pomocą paneli obsługowych (od wersji oprogramowania 1.7)

Jeżeli parametr P549 (funkcja PotentiometerBox) jest ustawiony na 4 „Dodawanie częstotliwości” lub 5 „Odejmowanie częstotliwości”, można dodać lub odjąć wartość za pomocą panelu ControlBox lub

ParameterBox i przycisków wartości  lub .

Naciśnięcie przycisku ENTER  powoduje zapisanie wartości w parametrze P113. Podczas następnego uruchomienia urządzenia wartość ta jest dodawana lub odejmowana.

Po uruchomieniu przetwornicy panel ControlBox przełącza się w tryb wyświetlania. Za pomocą panelu ParameterBox można jedynie zmienić wartość na wyświetlaczu. Jeżeli panel ControlBox jest uaktywniony, parametryzacja nie jest możliwa. W tym trybie aktywacja za pomocą panelu ControlBox lub ParameterBox nie jest możliwa nawet wtedy, gdy P509 = 0 i P510=0.

Uwaga: Aby aktywować ten tryb na panelu ParameterBox, należy jednokrotnie nacisnąć przycisk STOP .

5 Parametry

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

UWAGA

Zakłócenia w pracy

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

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

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

Informacja

Parametr P523

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

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

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

Dostępność parametrów

Parametry podlegają określonym warunkom ze względu na określone konfiguracje. Na poniższych stronach w formie tabelarycznej przedstawiono informacje dotyczące wszystkich parametrów.

| Parameter {Werkseilung} | Einstellwert / Beschreibung / Hinweis | | Supervisor | Parameter- satz |
|----------------------------|---|------------|------------|--------------------|
| P401 | Modus Analog-Ein. (Modus Analogeingang) | ab SK 520E | S | P |
| 0 ... 5 { alle 0 } | In diesem Parameter wird bestimmt, wie der Frequenzumrichter auf ein Analogsignal, das den 0% Abgleich (P40) überschreitet, reagieren soll. | | | |

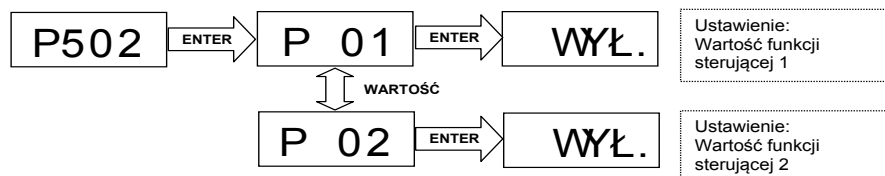
- 1 Numer parametru
- 2 Numer podgrupy
- 3 Tekst dla parametru; u góry: wyświetlanie na panelu P-Box, u dołu: znaczenie
- 4 Cechy szczególne (przykład: dostępny tylko od SK 530E)
- 5 Parametry systemowe (S), są zależne od ustawienia w P003
- 6 Parametry zależne od zestawu parametrów (P); wybór w P100
- 7 Zakres wartości parametru
- 8 Opis parametru
- 9 Wartość domyślna (ustawienie fabryczne) parametru

Wyświetlanie parametrów z podgrupami

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

W przypadku korzystania z panelu ControlBox podgrupy są wyświetlane jako , natomiast w przypadku stosowania panelu ParameterBox (ilustracja po prawej) wybór poziomu podgrupy pojawia się na wyświetlaczu po prawej stronie u góry.

Parametryzacja z użyciem panelu ControlBox SK TU3-CTR:




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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="0"> <tr> <td>0 =</td> <td>Częstotliwość rzeczywista [Hz]</td> <td>Aktualna podawana częstotliwość wyjściowa</td> </tr> <tr> <td>1 =</td> <td>Prędkość obrotowa [obr/min]</td> <td>Obliczona prędkość obrotowa</td> </tr> <tr> <td>2 =</td> <td>Częstotliwość zadana [Hz]</td> <td>Częstotliwość wyjściowa odpowiadająca aktualnej wartości zadanej. Wartość ta nie musi być zgodna z aktualną częstotliwością wyjściową.</td> </tr> <tr> <td>3 =</td> <td>Prąd [A]</td> <td>Aktualny, zmierzony prąd wyjściowy</td> </tr> <tr> <td>4 =</td> <td>Prąd momentu [A]</td> <td>Prąd wyjściowy tworzący moment obrotowy</td> </tr> <tr> <td>5 =</td> <td>Napięcie [V AC]</td> <td>Aktualne napięcie przemienne podawane na wyjściu urządzenia</td> </tr> <tr> <td>6 =</td> <td>Napięcie obwodu pośr. [V DC]</td> <td>„Napięcie obwodu pośredniego” jest to wewnętrzne napięcie stałe przetwornicy częstotliwości. Zależy m.in. od wielkości napięcia zasilającego.</td> </tr> <tr> <td>7 =</td> <td>Cos fi</td> <td>Aktualna obliczona wartość współczynnika mocy</td> </tr> <tr> <td>8 =</td> <td>Moc pozorna [kVA]</td> <td>Aktualna obliczona moc pozorna</td> </tr> <tr> <td>9 =</td> <td>Moc czynna [kW]</td> <td>Aktualna obliczona moc czynna</td> </tr> <tr> <td>10 =</td> <td>Moment obrotowy [%]</td> <td>Aktualny obliczony moment obrotowy</td> </tr> <tr> <td>11 =</td> <td>Pole [%]</td> <td>Aktualne obliczone pole w silniku</td> </tr> <tr> <td>12 =</td> <td>Godziny eksploatacji [h]</td> <td>Czas, w którym urządzenie było podłączone do zasilania</td> </tr> <tr> <td>13 =</td> <td>Godziny aktywacji [h]</td> <td>„Godziny aktywacji” jest to czas, w którym urządzenie było aktywne.</td> </tr> <tr> <td>14 =</td> <td>Wejście analogowe 1 [%]</td> <td>Aktualna wartość na wejściu analogowym 1 urządzenia.</td> </tr> <tr> <td>15 =</td> <td>Wejście analogowe 2 [%]</td> <td>Aktualna wartość na wejściu analogowym 2 urządzenia.</td> </tr> <tr> <td>16 =</td> <td>... 18</td> <td>Zarezerwowane, POSICON</td> </tr> <tr> <td>19 =</td> <td>Temperatura radiatora [°C]</td> <td>Aktualna temperatura radiatora</td> </tr> <tr> <td>20 =</td> <td>Obciążenie silnika [%]</td> <td>Średnie obciążenie silnika, w oparciu o znane parametry silnika (P201...P209)</td> </tr> <tr> <td>21 =</td> <td>Obciążenie rezystora ham. [%]</td> <td>„Obciążenie rezystora hamowania” jest to średnie obciążenie rezystora hamowania, w oparciu o znane wartości rezystancji (P556...P557)</td> </tr> <tr> <td>22 =</td> <td>Temperatura wnętrza [°C]</td> <td>Aktualna temperatura wnętrza urządzenia (SK 54xE / SK 2xxE)</td> </tr> <tr> <td>23 =</td> <td>Temperatura silnika</td> <td>Zmierzona za pomocą KTY-84</td> </tr> <tr> <td>24 =</td> <td>... 29</td> <td>Zarezerwowane</td> </tr> <tr> <td>30 =</td> <td>Akt. wartość zadana MP-S [Hz]</td> <td>„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).</td> </tr> </table> | 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 przemienne 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). | | |
| 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 przemienne 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} | 0 = Parametry systemowe nie są dostępne. 1 = Wszystkie parametry są dostępne. 2 = Tylko grupa menu 0 >Wyświetlanie wartości roboczej< (P000 i P003) jest dostępna. 3 ... 9999, jak w przypadku nastawy 2. | | | |
| |  Informacja | Wyświetlanie przez NORD CON | | |
| | Jeżeli parametryzacja jest przeprowadzana za pomocą oprogramowania NORD CON, ustawienia 2 ... 9999 zachowują się jak ustawienie 0. | | | |

Parametry podstawowe

| Parametr {Ustawienie fabryczne} | Nastawa / Opis / Uwagi | | Tryb systemowy | Zestaw parametrów |
|---------------------------------------|--|--|-------------------|----------------------|
| P100 | Zestaw parametrów (Zestaw parametrów) | | S | |
| 0 ... 3 {0} | 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”. Wybór zestawu parametrów roboczych jest dokonywany przez odpowiednio sparаметryzowane wejścia cyfrowe lub sterowanie magistralą. W przypadku aktywacji za pomocą klawiatury (SimpleBox, ControlBox, PotentiometerBox lub ParameterBox) zestaw parametrów roboczych odpowiada ustawieniu w parametrze P100. | | | |

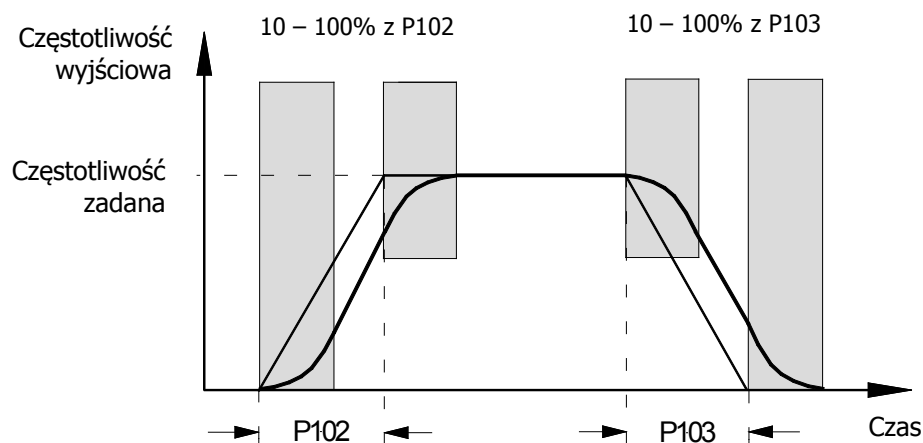
| P101 | Kopiowanie zestawu parametrów (Kopiowanie zestawu parametrów) | | S | |
|---|--|--|---|---|
| 0 ... 4 {0} | <p>Po potwierdzeniu za pomocą przycisku OK/ENTER następuje skopiowanie zestawu parametrów wybranego w parametrze P100 >Zestaw parametrów< do zestawu parametrów zależnego od wybranej tutaj 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} { 5.00 } \geq 45 kW | <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} { 5.00 } \geq 45 kW | <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} | Jest to częstotliwość podawana przez przetwornicę częstotliwości po jej aktywacji, gdy jest ustawiona maksymalna wartość zadana; np. analogowa wartość zadana odpowiadająca P403, odpowiednia stała częstotliwość lub maksimum za pomocą panelu ParameterBox. Częstotliwość ta może zostać przekroczona wyłącznie przez kompensację poślizgu (P212), funkcję „Zatrzymanie częstotliwości” (funkcja wejścia cyfrowego = 9) i przejście do innego zestawu parametrów o niższej częstotliwości minimalnej. Maksymalne częstotliwości podlegają określonym ograniczeniom, np. <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: | | | |

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

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



| P107 | Czas reakcji hamulca (Czas reakcji hamulca) | | | P |
|------------------------|--|--|--|---|
| 0 ... 2,50 s {0,00} | <p>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.</p> <p>Czas reakcji należy uwzględnić przez ustawienie parametru P107.</p> <p>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.</p> <p>Jeżeli w parametrze P107 lub P114 jest ustawiony czas > 0, w momencie załączenia przetwornicy częstotliwości następuje sprawdzenie prądu magnesującego (prąd połowy). Jeżeli prąd magnesujący jest niewystarczający, przetwornica częstotliwości pozostaje w stanie namagnesowania i nie dochodzi do zwolnienia hamulca.</p> <p>Aby w tym przypadku doprowadzić do wyłączenia i komunikatu o błędzie (E016), należy ustawić 2 lub 3 w parametrze P539.</p> <p>Patrz również parametr >Czas zwolnienia< P114</p> | | | |



Informacja

Sterowanie hamulcem

Do sterowania hamulcem elektromagnetycznym (zwłaszcza w mechanizmach podnoszenia) należy używać wewnętrznego przekaźnika (funkcja 1, hamulec zewnętrzny (P434/441). Absolutna częstotliwość minimalna (P505) nie powinna być mniejsza od 2,0 Hz.

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 Częstotliwość wyjściowa silnika

P434 = 1 (zewn. hamulec)

P505 = 2...4 Hz

Dla bezpiecznego rozruchu

P112 = 401 (wył.)

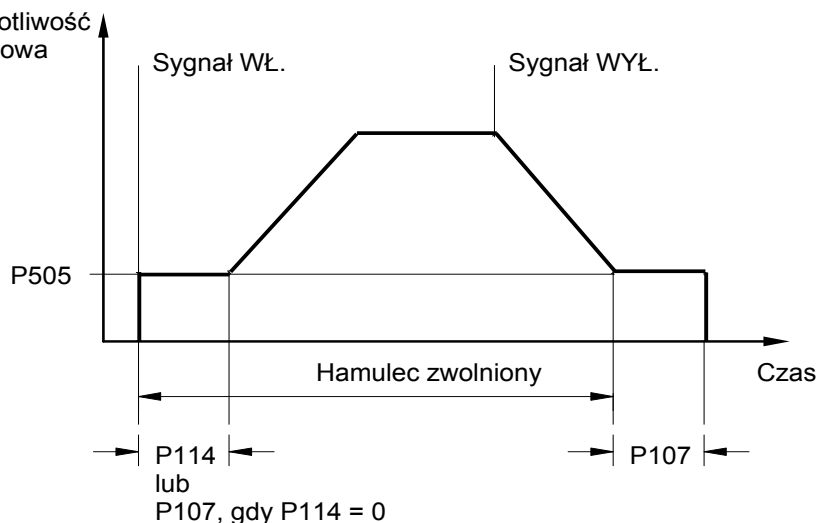
P536 = 2,1 (wył.)

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 odciążeniem 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 (rozdział 8.4.3), 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 | Ogr. prądu momentu (Ogr. prądu momentu) | | 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 (skutków nagłego zablokowania). Zalecane jest stosowanie sprzęgła przeciążeniowego na wyjściu reduktora jako urządzenia zabezpieczającego. Bezstopniowe ograniczenie prądu tworzącego moment obrotowy jest możliwe za pośrednictwem wejścia analogowego. W takim przypadku maksymalna wartość zadana (por. Skalowanie 100%, P403/P408) odpowiada wartości nastawczej w parametrze P112. Wartość graniczna 20% prądu tworzącego moment obrotowy nie może być niższa od mniejszej analogowej wartości zadanej (P400/405=2) . W trybie serwo z P300 = 1 obowiązuje: <ul style="list-style-type: none"> • do wersji oprogramowania 1.9: nie mniej niż 10% • od wersji oprogramowania 2.0: brak ograniczeń (możliwe od 0% momentu silnika)! 401 = WYŁ. określa wyłączenie ograniczenia prądu tworzącego moment obrotowy! Jest to równocześnie podstawowe ustawienie przetwornicy częstotliwości. UWAGA: W mechanizmach podnoszenia nie należy stosować ograniczenia momentu! | | | |

| P113 | Częstotliwość Jog (Częstotliwość Jog) | | S | P |
|---|--|--|---|---|
| -400,0 ... 400,0 Hz {0,0} Zmiana działania od wersji oprogramowania 1.7 | <p>Jeżeli do sterowania przetwornicą częstotliwości jest używany panel ControlBox lub ParameterBox, częstotliwość Jog jest wartością początkową zaraz po aktywacji.</p> <p>Jeżeli sterowanie odbywa się przez zaciski sterujące, częstotliwość Jog można aktywować przez jedno z wejść cyfrowych.</p> <p>Częstotliwość Jog można ustawić bezpośrednio za pomocą tego parametru lub przez naciśnięcie przycisku ENTER, gdy przetwornica częstotliwości została uaktywniona za pośrednictwem klawiatury. W tym przypadku aktualna częstotliwość wyjściowa jest zapisana w parametrze P113 i jest dostępna podczas nowego uruchomienia.</p> <p>UWAGA: Od wersji oprogramowania V1.7 R0:</p> <p>Aktywacja częstotliwości Jog za pomocą jednego z wejść cyfrowych powoduje odłączenie sterowania zdalnego w przypadku pracy magistralowej. Oprócz tego nie są uwzględniane częstotliwości zadane. Wyjątek: analogowe wartości zadane, które są przetwarzane za pomocą funkcji <i>Dodawanie częstotliwości</i> lub <i>Odejmovanie częstotliwości</i>.</p> <p>Do wersji oprogramowania V1.6 R1:</p> <p>Wartości zadane za pośrednictwem zacisków sterujących, np. częstotliwość Jog, stałe częstotliwości lub wartości analogowe są dodawane z odpowiednim znakiem. Nie można przekroczyć ustawionej częstotliwości maksymalnej (P105); częstotliwość nie powinna być mniejsza od częstotliwości minimalnej (P104).</p> | | | |

| P114 | Czas zwolnienia hamulca (Czas zwolnienia hamulca) | | S | P |
|------------------------|--|--|---|---|
| 0 ... 2,50 s {0,00} | <p>Z powodu ograniczeń fizycznych reakcja hamulców elektromagnetycznych podczas zwalniania nie jest natychmiastowa. Może to prowadzić do rozruchu silnika jeszcze przy działającym hamulcu i wyłączeniu przetwornicy częstotliwości z komunikatem o przekroczeniu wartości prądu.</p> <p>Czas zwolnienia hamulca można uwzględnić za pomocą parametru P114 (sterowanie hamulcem).</p> <p>W ciągu ustawianego czasu zwolnienia przetwornica częstotliwości podaje ustawioną absolutną częstotliwość minimalną (P505) i zapobiega w ten sposób rozruchowi przy działającym hamulcu.</p> <p>Patrz również parametr >Czas reakcji hamulca< P107 (przykład ustawienia).</p> <p>UWAGA:</p> <p>Jeżeli czas zwolnienia hamulca jest ustawiony na wartość „0”, parametr P107 określa czas zwolnienia i czas reakcji hamulca.</p> | | | |

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. Parametry silnika odnoszą się do 4-biegunowego standardowego silnika trójfazowego. W ostatniej części listy znajdują się parametry silników NORD IE4.</p> <p>UWAGA:</p> <p>Ponieważ po potwierdzeniu wprowadzenia danych parametr P200 ponownie jest = 0, kontrola silnika może odbywać się za pośrednictwem parametru P205.</p> | | | |

Informacja

Silniki IE2/IE3

W przypadku stosowania silników IE2/IE3 po dokonaniu wyboru silnika IE1 (P200) należy dopasować parametry silnika P201 ... P209 do danych na tabliczce znamionowej silnika.

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 = |

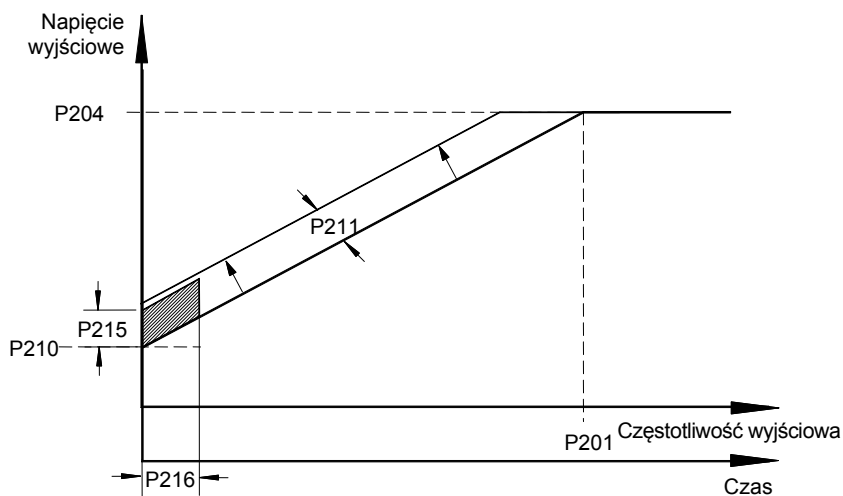
| | | | | |
|---|---|--|----------------------------|----------|
| P201 | Częstotliwość znamionowa silnika (Częstotliwość znamionowa silnika) | | S | P |
| 10,0 ... 399,9 Hz {patrz informacja} | Częstotliwość znamionowa silnika określa punkt przełączenia U/f, przy którym na wyjściu przetwornicy częstotliwości pojawia się napięcie znamionowe (P204). | | | |
| | i 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 obr/min {patrz informacja} | Prędkość znamionowa silnika jest ważna dla prawidłowego obliczenia i regulacji poślizgu silnika oraz wskazania wartości prędkości obrotowej (P001 = 1). | | | |
| | i 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. | | | |

| | | | | |
|---|--|--|----------------------------|----------|
| 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 ⇒ 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. | | Ustawienie domyślne | |
| | i 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 $\text{Prąd znamionowy} < P203$. | | | |
| | 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. | | Ustawienie domyślne | |
| | i 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. | | | |

| P212 | Kompensacja poślizgu (<i>Kompensacja poślizgu</i>) | | S | P |
|-------------------------|--|--|----------|----------|
| 0 ... 150% {100} | <p>Kompensacja poślizgu zwiększa częstotliwość wyjściową zależnie od obciążenia w celu utrzymania w przybliżeniu stałej prędkości obrotowej asynchronicznego silnika trójfazowego.</p> <p>Ustawienie fabryczne 100% jest optymalne w przypadku stosowania asynchronicznych silników trójfazowych i prawidłowego ustawienia parametrów silnika.</p> <p>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.</p> | | | |
| P213 | Wzm. sterowania wektorem ISD (<i>Wzmocnienie sterowania wektorem ISD</i>) | | S | P |
| 25 ... 400% {100} | <p>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.</p> <p>Parametr można dostosować do rodzaju aplikacji, np. aby zapobiec niestabilności pracy.</p> | | | |
| P214 | Wartość oczekiwana momentu obrotowego (<i>Wartość oczekiwana momentu obrotowego</i>) | | S | P |
| -200 ... 200% {0} | <p>Funkcja ta umożliwia podanie do regulatora prądu oczekiwanej wartości momentu obrotowego. Funkcja ta umożliwia lepsze podejmowanie obciążenia podczas rozruchu w mechanizmach podnoszenia.</p> <p>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.</p> | | | |
| P215 | Wzmocnienie momentu rozruchowego (<i>Wzmocnienie momentu rozruchowego</i>) | | S | P |
| 0 ... 200% {0} | <p>Tylko w przypadku liniowej charakterystyki (P211 = 0% i P212 = 0%).</p> <p>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.</p> <p>Wszystkie ograniczenia prądowe i momentowe (P112, P536 i P537) są wyłączane na czas wzmocnienia momentu rozruchowego.</p> <p>UWAGA: W przypadku aktywnego sterowania ISD (P211 i / lub P212 ≠ 0%) parametryzacja P215 ≠ 0 prowadzi do nieprawidłowego sterowania.</p> | | | |
| P216 | Czas wzmocnienia momentu rozruchowego (<i>Czas wzmocnienia momentu rozruchowego</i>) | | S | P |
| 0,0 ... 10,0 s {0,0} | <p>Parametr ten jest używany do 3 funkcji:</p> <p>Limit czasowy dla wzmocnienia momentu rozruchowego: Czas działania zwiększonego prądu rozruchowego. Tylko w przypadku liniowej charakterystyki (P211 = 0% i P212 = 0%).</p> <p>Limit czasowy dla zablokowania wyłączenia impulsowego (P537): umożliwia ciężki rozruch.</p> <p>Limit czasowy dla zablokowania wyłączenia w przypadku błędu w parametrze (P401), ustawienie {05} „0 - 10 V z wyłączeniem w przypadku błędu 2”</p> | | | |

| P217 | Tłumienie oscylacji (<i>Tłumienie oscylacji</i>) | | S | P |
|----------------------------|--|--|----------|----------|
| 0 ... 400% {10} | <p>Za pomocą funkcji tłumienia oscylacji można ograniczyć oscylacje rezonansowe. Parametr 217 jest miarą zdolności tłumienia.</p> <p>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.</p> <p>Wartość graniczna jest proporcjonalna do parametru P217. Stała czasowa filtra górnoprzepustowego zależy od parametru P213. Wyższe wartości parametru P213 to mniejsza stała czasowa.</p> <p>Wartość 10% w parametrze P217 oznacza maks. $\pm 0,045$ Hz. W przypadku wartości 400% w parametrze P217 - odpowiednio $\pm 1,8$ Hz.</p> <p>Funkcja nie jest aktywna w trybie serwo P300.</p> | | | |
| 50 ... 110% {100} | <p>Głębokość modulacji (<i>Głębokość modulacji</i>)</p> <p>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.</p> <p>W większości przypadków należy ustawić wartość 100%.</p> | | S | |
| P219 | <p>Aut. dopas. magnes. (<i>Automatyczna adaptacja strumienia magnesującego</i>)</p> | | S | |
| 25 ... 100% / 101 {100} | <p>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.</p> <p>Wartość standardowa to 100% i nie jest możliwa redukcja. Minimalnie można ustawić 25%.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Podczas eksploatacji maszyn synchronicznych (silniki IE4) parametr nie jest aktywny.</p> <p>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.</p> <p>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).</p> | | | |

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 7,5 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 7,5 kW (230 V do 4,0 kW). ASM: są określane wszystkie parametry silnika (P202, P203, P206, P208, P209). 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. Przetwornica częstotliwości musi znajdować się w stanie gotowości do pracy. Magistrala musi pracować bez błędów. Moc silnika może być maksymalnie o jeden poziom większa lub o 3 poziomy mniejsza od mocy znamionowej przetwornicy częstotliwości. Prawidłową identyfikację można przeprowadzić przy maksymalnej długości kabla silnika wynoszącej 20 m. 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). Podczas pomiarów nie powinno dojść do przerywania połączenia z silnikiem. Jeżeli identyfikacja nie zakończyła się powodzeniem, generowany jest komunikat o błędzie E019. 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 1563 1497 1648"> <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

| | | | | |
|-------------------------|---|--|----------|----------|
| 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} | Udział członu I regulatora prądu tworzącego moment obrotowy. (Patrz P312 >Regulator prądu tworzącego moment obrotowy P<) | | | |
| P314 | Wart. gran. regul. prądu mom. obr. (Wartość graniczna regulatora prądu tworzącego moment obrotowy) | | S | P |
| 0 ... 400 V {400} | 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. | | | |
| P315 | Regulator prądu polowego P (Regulator prądu polowego P) | | S | P |
| 0 ... 1000% {400} | 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. | | | |
| 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 wyrzucić 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 ustawiać 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) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|-------------------------|----------|-------------|---------------------------------|----------|-------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--|--|----------|--|--|
| 0 ... 4 {0} | <p>Wartość rzeczywista prędkości obrotowej przekazywana z enkodera przyrostowego może zostać wykorzystana dla różnych funkcji w przetwornicy częstotliwości.</p> <p>0 = Pomiar prędk. obr. tryb 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.</p> <p>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.</p> <p>2 = Dodawanie częstotliwości: Wartość prędkości obrotowej jest dodawana do aktualnej wartości zadanej.</p> <p>3 = Odejmovanie częstotliwości: Wartość prędkości obrotowej jest odejmowana od aktualnej wartości zadanej.</p> <p>4 = Częstotliwość maksymalna: Maksymalna możliwa częstotliwość wyjściowa / prędkość obrotowa jest ograniczona przez prędkość obrotową enkodera.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P326 | Przełożenie enkodera (Przełożenie enkodera) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,01 ... 100,00 {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) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 ... 3000 obr/min {0} | <p>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).</p> <p>0 = WYŁ.</p> <p><i>Istotne ustawienia</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Typ enkodera</th> <th>Podłączenie elektryczne</th> <th>Parametr</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Enkoder TTL</td> <td>Interfejs enkodera (zaciski X6)</td> <td>P325 = 0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Enkoder HTL</td> <td>DIN2 (zacisk X5:22) ...</td> <td>P420 [-02] lub P421 = 43</td> </tr> <tr> <td>DIN5 (zacisk X5:24) ...</td> <td>P420 [-04] lub P423 = 44</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>P461 = 0</td> </tr> </tbody> </table> | Typ enkodera | Podłączenie elektryczne | Parametr | Enkoder TTL | Interfejs enkodera (zaciski X6) | P325 = 0 | Enkoder HTL | DIN2 (zacisk X5:22) ... | P420 [-02] lub P421 = 43 | DIN5 (zacisk X5:24) ... | P420 [-04] lub P423 = 44 | | | P461 = 0 | | |
| Typ enkodera | Podłączenie elektryczne | Parametr | | | | | | | | | | | | | | | |
| Enkoder TTL | Interfejs enkodera (zaciski X6) | P325 = 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Enkoder HTL | DIN2 (zacisk X5:22) ... | P420 [-02] lub P421 = 43 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DIN5 (zacisk X5:24) ... | P420 [-04] lub P423 = 44 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | P461 = 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| P328 | Opóźn. ogr. obrotów (Opóźnienie ogr. obrotów) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,0 ... 10,0 s {0,0} | <p>W przypadku przekroczenia dopuszczalnego błędu opóźnienia zdefiniowanego w parametrze (P327) następuje czasowe zablokowanie komunikatu o błędzie E013.1 w ustawionych tutaj granicach.</p> <p>0.0 = WYŁ.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| od wersji oprogramowania 2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|--------------------------|---|--|----------|----------|
| P330 | Regulacja PMSM (Regulacja PMSM) | | S | |
| 0 ... 3 {0} | Określenie metody regulacji PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor) przy prędkości obrotowej $n < n_{przeł}$ (por. P 331). | | | |
| | <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”: Jak „2”, ale enkoder absolutny CANopen jest stosowany do określenia położenia startowego wirnika.</p> | | | |
| P331 | Częst. prz. PMSM (Częstotliwość przełączania PMSM) | | S | P |
| 5,0 ... 100,0% {15,0} | Definicja częstotliwości, do której podczas pracy bez enkodera jest aktywowana metoda regulacji PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor) zgodnie z (P330). 100% odpowiada częstotliwości znamionowej silnika (P201). | | | |
| P332 | His. przeł. dla częst. PMSM (Histereza częstotliwości przełączania 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. PMSM (Współczynnik sprzężenia zwrotnego PMSM) | | S | P |
| 5 ... 400% {25} | <p>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.</p> <p>Wartość domyślna jest ustawiona w taki sposób, że zwykle nie wymaga dopasowania dla silników NORD-IE4.</p> | | | |

| | | | | |
|---------------------------------|--|--|----------|--|
| P334 | Offset enk .PMSM (Offset enkodera PMSM) | | S | |
| -0,500 ... 0,500 rev {0,000} | <p>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”.</p> <p>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.</p> <p>W silnikach dostarczanych przez firmę NORD na silniku jest umieszczona zwykle naklejka, na której jest podana wartość nastawcza.</p> <p>Gdy wartości na silniku są podane w °, należy je przeliczyć na rev (np. 90° = 0,250 rev).</p> | | | |


Informacja
PLC – parametr P350 i nast.

Opisy parametrów istotnych dla PLC od P350 są zawarte w instrukcji BU 0550.

Zaciski sterujące

| Parametr {Ustawienie fabryczne} | Nastawa / Opis / Uwagi | | Tryb systemowy | Zestaw parametrów |
|---------------------------------------|--|--|-------------------|----------------------|
| P400 | Funkcja wej. analog. 1 (Funkcja wejścia analogowego 1) | | | P |
| 0 ... 82 {1} | <p>Wejście analogowe urządzenia może służyć różnym celom. Możliwe jest ustawienie analogowej lub cyfrowej funkcji, przy czym wybór obu typów funkcji odbywa się w parametrze P400.</p> <p>Możliwe funkcje są zestawione w poniższych tabelach.</p> | | | |

Wykaz dostępnych analogowych funkcji wejść analogowych

| Wart ość | Funkcja | Opis |
|-------------|---------------------------------|--|
| 00 | Wył. | Wejście analogowe nie pełni żadnej funkcji. Po aktywacji przetwornicy częstotliwości za pomocą zacisków sterujących dostarcza ustawioną częstotliwość minimalną (P104). |
| 01 | Częstotliwość zadana | Częstotliwość wyjściowa zmienia się od ustawionej wartości minimalnej do maksymalnej (P104/P105) odpowiednio do zakresu wejścia analogowego (skalowanie wejścia analogowego). |
| 02 | Ogr. prądu momentu | W oparciu o ustawione ograniczenie prądu tworzącego moment obrotowy (P112) wartość tę można zmieniać za pośrednictwem wartości analogowej. Wartość zadana 100% odpowiada ustawionemu ograniczeniu prądu tworzącego moment obrotowy P112. |
| 03 | Częstotliwość rzeczywista PID * | 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). |
| 04 | Dodawanie częstotliwości ** | Wartość częstotliwości jest dodawana do wartości zadanej. |
| 05 | Odejmovanie częstotliwości ** | Wartość częstotliwości jest odejmowana od wartości zadanej. |
| 06 | Ograniczenie prądu | Wartość tę można zmieniać za pośrednictwem wejścia analogowego w oparciu o ustawione ograniczenie prądowe (P536). |
| 07 | Częstotliwość maksymalna | Maksymalna częstotliwość przetwornicy częstotliwości może się zmieniać. 100% odpowiada ustawieniu w parametrze P411. 0% odpowiada ustawieniu w parametrze P410. Nie można schodzić poniżej / przekraczać wartości min./maks. częstotliwości wyjściowej (P104/P105). |

| Wartość | Funkcja | Opis |
|--|--------------------------------|---|
| 08 | Ogr. częst. bież. PID | Analogicznie do funkcji 3 Częstotliwość rzeczywista PID, z dodatkowym warunkiem, że częstotliwość wyjściowa nie może spaść poniżej zaprogramowanej minimalnej częstotliwości w parametrze P104. (brak zmiany kierunku obrotu) |
| 09 | Mon. częst. bież. PID | Analogicznie do funkcji 3 Częstotliwość rzeczywista PID, z dodatkowym warunkiem, że w przypadku osiągnięcia częstotliwości minimalnej P104 przetwornica częstotliwości wyłączy częstotliwość wyjściową. |
| 10 | Moment obrotowy w trybie serwo | Za pomocą tej funkcji można ustawić / ograniczyć moment silnika w trybie serwo ((P300)= „1”). Zostanie wyłączony regulator prędkości obrotowej i uaktywnione sterowanie momentem. Wejście analogowe jest wtedy źródłem wartości zadanej. Od wersji oprogramowania wbudowanego 2.0 funkcja ta może być używana przy mniejszej jakości regulacji również bez trybu serwo lub przy ((P300) = „0”). |
| 11 | Oczekiwanie momentu | Funkcja umożliwiająca wprowadzenie do regulatora oczekiwanej wartości momentu obrotowego (kompensacja wielkości zakłócających). Funkcję tę można wykorzystać w mechanizmach podnoszenia z osobną detekcją obciążenia do lepszego podejmowania obciążenia. |
| 12 | Zarezerwowane | |
| 13 | Mnożenie | Wartość zadana jest mnożona przez podaną wartość analogową. Wartość analogowa 100% odpowiada współczynnikowi mnożenia 1. |
| 14 | Bież. wart. pr. reg. * | Aktywuje regulator procesu, wejście analogowe 1 jest podłączone do enkodera wartości rzeczywistej (kompensator, czujnik ciśnieniowy, przepływomierz, ...). Tryb (0-10 V lub 0/4-20 mA) jest ustawiany w parametrze P401. |
| 15 | Nom. wart. pr. reg. * | Analogicznie do funkcji 14, jednak wartość zadana jest wstępnie określona (np. na potencjometrze). Wartość rzeczywista musi być określona na innym wejściu. |
| 16 | Dod. kontr. pr * | Dodaje dodatkową wartość zadaną za regulatorem procesu. |
| 46 | W. zad. mom. reg. | Wartość zadana momentu obrotowego regulatora procesu |
| 48 | Temperatura silnika | Pomiar temperatury silnika za pomocą KTY-84, informacje szczegółowe w rozdziale 4.4 |
| 53 | Kor. śr. cz. proc. PID | „Korekcja średnicy, częstotliwość regulatora procesu PID” |
| 54 | Kor. śr. moment | „Korekcja średnicy, moment obrotowy” |
| 55 | Kor. śr. cz. PID + mom. | „Korekcja średnicy, częstotliwość regulatora procesu PID i moment obrotowy” |
| *) Informacje szczegółowe dotyczące regulatora procesu: P400 i 8.2 "Regulator procesu". | | |
| **) Ograniczenia tych wartości można ustawić za pomocą parametru >Częstotliwość minimalna pomocniczej wartości zadanej< P410 i parametru >Częstotliwość maksymalna pomocniczej wartości zadanej< P411. | | |

Inne funkcje analogowe (47/49/56/57/58) są istotne tylko dla POSICON.

UWAGA: Przegląd dotyczący skalowania (patrz rozdział 8.7 "Skalowanie wartości zadanych/rzeczywistych").

Wykaz dostępnych cyfrowych funkcji wejść analogowych

Wejścia analogowe przetwornicy częstotliwości można również sparametryzować na przetwarzanie sygnałów cyfrowych.

Funkcje cyfrowe są ustawione w parametrze odpowiedniego wejścia analogowego zgodnie z poniższym porządkiem.

| Wartość | Funkcja | Wartość | Funkcja |
|---------|------------------------|---------|--------------------------|
| 21 | Obroty prawe | 42 | ... 45 POSICON → BU 0510 |
| 22 | Obroty lewe | 46 | W. zad. mom. reg. |
| 23 | Zmiana kierunku obrotu | 48 | Temperatura silnika |
| 24 | Stała częstotliwość 1 | 50 | Blokada PID |
| 25 | Stała częstotliwość 2 | 51 | Blokada obrotów w prawo |
| 26 | Stała częstotliwość 3 | 52 | Blokada obrotów w lewo |
| 27 | Stała częstotliwość 4 | 53 | Kor. śr. cz. proc. PID |
| 28 | ... Zarezerwowane | 54 | Kor. śr. moment |

| | | | |
|----|----------------------------|----|-------------------------------------|
| 29 | Zatrzymanie częstotliwości | 55 | Kor. śr. cz. + mom. |
| 30 | Odlączenie napięcia | 58 | ... Zarezerwowane POSICON → BU 0510 |
| 31 | Szybkie zatrzymanie | 67 | Pot. silnika częst. + |
| 32 | Potwierdzenie błędu | 68 | Pot. silnika częst. - |
| 33 | ... 34 zarezerwowane | 69 | ... Zarezerwowane |
| 35 | Częstotliwość Jog | 70 | Bit 0 tablica częst. Podgrupa |
| 36 | Potencjometr silnikowy | 71 | Bit 1 tablica częst. Podgrupa |
| 37 | ... Zarezerwowane | 72 | Bit 2 tablica częst. Podgrupa |
| 38 | Watchdog | 73 | Bit 3 tablica częst. Podgrupa |
| 39 | ... 40 zarezerwowane | 74 | Bit 4 tablica częst. Podgrupa |
| 41 | Stała częstotliwość 5 | 75 | ... 82 POSICON → BU 0510 |

Szczegółowy opis funkcji cyfrowych znajduje się za parametrami P420...P425. Funkcje wejść cyfrowych są zgodne z funkcjami cyfrowymi wejść analogowych.

Dopuszczalne napięcie dla funkcji cyfrowych: 7,5...30 V.

UWAGA:

Wejścia analogowe z funkcjami cyfrowymi nie są zgodne z normą EN61131-2 (wejścia cyfrowe typu 1), ponieważ prądy spoczynkowe są zbyt małe.

| Parametr {Ustawienie fabryczne} | Nastawa / Opis / Uwagi | | Parametr systemowy | Zestaw parametrów |
|---------------------------------------|--|--|-----------------------|----------------------|
| P401 | Tryb wej. analog. 1 (Tryb wejścia analogowego 1) | | S | |

0 ... 5
{0} W tym parametrze określa się, jak urządzenie ma reagować na sygnał analogowy, który jest mniejszy od skalowania 0% (P402).

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.

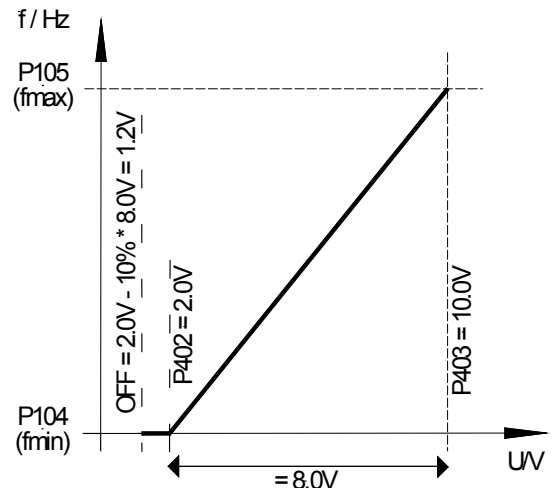
1 = 0 – 10 V: Jeżeli wartość zadana jest mniejsza od zaprogramowanego skalowania 0% (P402), prowadzi to do zmiany kierunku obrotu. Umożliwia to przeprowadzenie zmiany kierunku obrotu przy pomocy prostego źródła napięcia i potencjometru.

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 3.0 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).

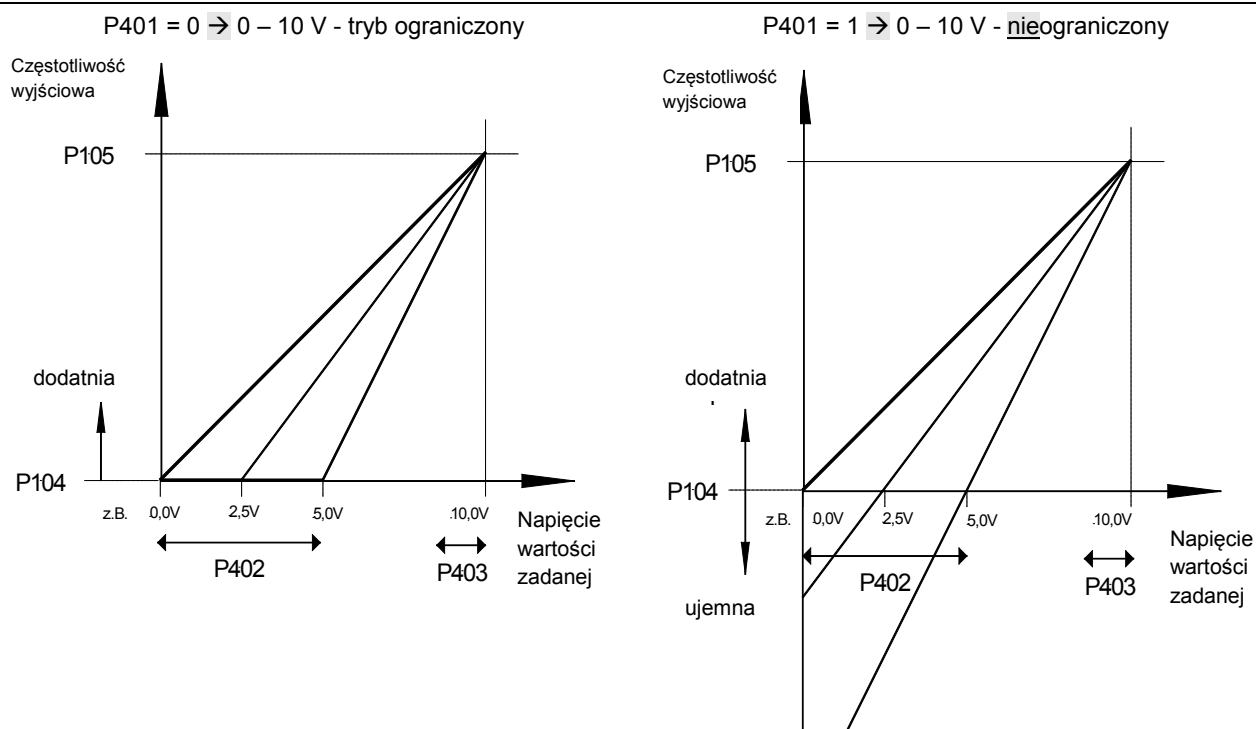
Jeżeli funkcja jest aktywna, działa również wtedy, gdy sterowanie odbywa się np. za pomocą magistrali polowej, a wejście analogowe wcale nie jest sterowane.

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).

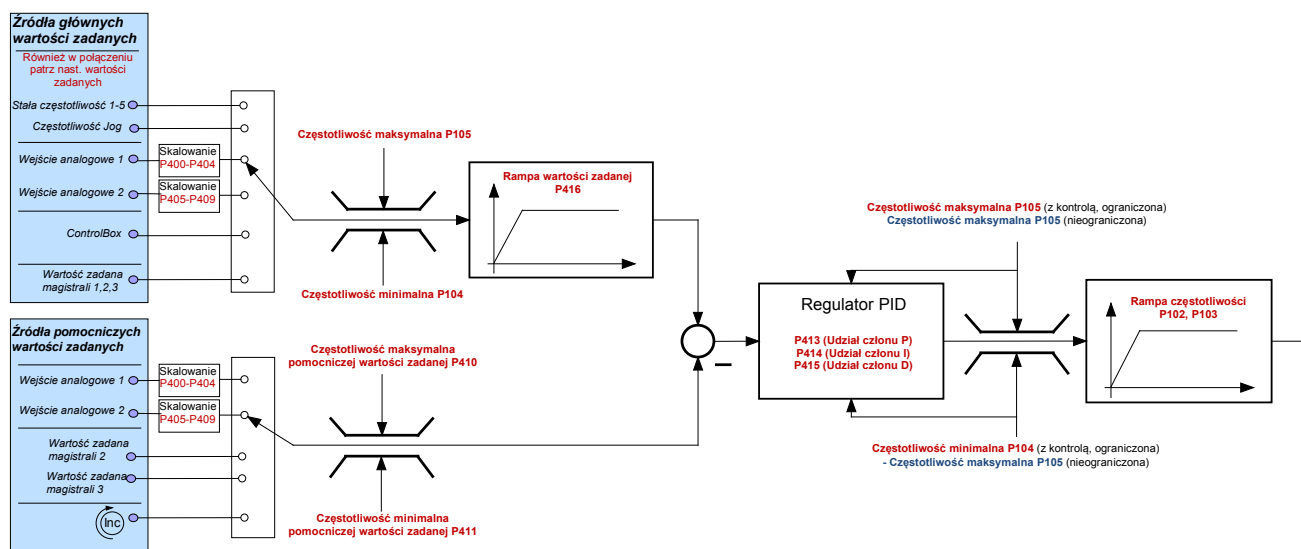
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|---|----------|---------|----------|---|---|-----------|---|---|-----------|---|---|--|--|--|
| P402 | Skalowanie 1: 0% (Skalowanie wejścia analogowego 1: 0%) | | S | | | | | | | | | | | | | |
| -50,00 ... 50,00 V {0,00} | Parametr ten pozwala na ustawienie napięcia, które powinno odpowiadać minimalnej wartości wybranej funkcji na wejściu analogowym 1. W ustawieniu fabrycznym (wartość zadana) wartość ta odpowiada wartości zadanej ustawionej przez P104 >Częstotliwość minimalna<. <p>Typowe wartości zadane i odpowiednie ustawienia:</p> <table> <tr> <td>0 – 10 V</td> <td>→</td> <td>0,00 V</td> </tr> <tr> <td>2 – 10 V</td> <td>→</td> <td>2,00 V (w przypadku funkcji 0-10 V z kontrolą)</td> </tr> <tr> <td>0 – 20 mA</td> <td>→</td> <td>0,00 V (rezystancja wewnętrzna ok. 250 Ω)</td> </tr> <tr> <td>4 – 20 mA</td> <td>→</td> <td>1,00 V (rezystancja wewnętrzna ok. 250 Ω)</td> </tr> </table> | 0 – 10 V | → | 0,00 V | 2 – 10 V | → | 2,00 V (w przypadku funkcji 0-10 V z kontrolą) | 0 – 20 mA | → | 0,00 V (rezystancja wewnętrzna ok. 250 Ω) | 4 – 20 mA | → | 1,00 V (rezystancja wewnętrzna ok. 250 Ω) | | | |
| 0 – 10 V | → | 0,00 V | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 – 10 V | → | 2,00 V (w przypadku funkcji 0-10 V z kontrolą) | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 – 20 mA | → | 0,00 V (rezystancja wewnętrzna ok. 250 Ω) | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 – 20 mA | → | 1,00 V (rezystancja wewnętrzna ok. 250 Ω) | | | | | | | | | | | | | | |
| P403 | Skalowanie 1: 100% (Skalowanie wejścia analogowego 1: 100%) | | S | | | | | | | | | | | | | |
| -50,00 ... 50,00 V {10,00} | Parametr ten pozwala na ustawienie napięcia, które powinno odpowiadać maksymalnej wartości wybranej funkcji na wejściu analogowym 1. W ustawieniu fabrycznym (wartość zadana) wartość ta odpowiada wartości zadanej ustawionej przez P105 >Częstotliwość maksymalna<. <p>Typowe wartości zadane i odpowiednie ustawienia:</p> <table> <tr> <td>0 – 10 V</td> <td>→</td> <td>10,00 V</td> </tr> <tr> <td>2 – 10 V</td> <td>→</td> <td>10,00 V (w przypadku funkcji 0-10 V z kontrolą)</td> </tr> <tr> <td>0 – 20 mA</td> <td>→</td> <td>5,00 V (rezystancja wewnętrzna ok. 250 Ω)</td> </tr> <tr> <td>4 – 20 mA</td> <td>→</td> <td>5,00 V (rezystancja wewnętrzna ok. 250 Ω)</td> </tr> </table> | 0 – 10 V | → | 10,00 V | 2 – 10 V | → | 10,00 V (w przypadku funkcji 0-10 V z kontrolą) | 0 – 20 mA | → | 5,00 V (rezystancja wewnętrzna ok. 250 Ω) | 4 – 20 mA | → | 5,00 V (rezystancja wewnętrzna ok. 250 Ω) | | | |
| 0 – 10 V | → | 10,00 V | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 – 10 V | → | 10,00 V (w przypadku funkcji 0-10 V z kontrolą) | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 – 20 mA | → | 5,00 V (rezystancja wewnętrzna ok. 250 Ω) | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 – 20 mA | → | 5,00 V (rezystancja wewnętrzna ok. 250 Ω) | | | | | | | | | | | | | | |

P400 ... P403


| | | | | |
|-----------------------|---|--|----------|--|
| P404 | Filtr we. an. 1 (Filtr wejścia analogowego 1) | | S | |
| 1 ... 400 ms {100} | Regulowany cyfrowy filtr dolnoprzepustowy dla sygnału analogowego. Możliwość odfiltrowania pików zakłóceń, czas reakcji ulega wydłużeniu. | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|--|--|----------|----------|
| P405 | Funkcja wej. analog. 2 (Funkcja wejścia analogowego 2) | | | P |
| 0 ... 82 {0} | <i>Analogicznie jak P400.</i> | | | |
| P406 | Tryb wej. analog. 2 (Tryb wejścia analogowego 2) | | S | |
| 0 ... 5 {0} | 0 = 0 – 10 V ogr. 1 = 0 – 10 V 2 = 0 – 10 V z kontrolą 3 = - 10 V – 10 V 4 = 0 – 10 V z błędem 1 5 = 0 – 10 V z błędem 2 <i>Analogicznie jak P401. P402 zmienia się na P407.</i> | | | |
| P407 | Skalowanie 2: 0% (Skalowanie wejścia analogowego 2: 0%) | | S | |
| -50,00 ... 50,00 V {0,00} | <i>Analogicznie jak P402.</i> | | | |
| P408 | Skalowanie 2: 100% (Skalowanie wejścia analogowego 2: 100%) | | S | |
| -50,00 ... 50,00 V {10,00} | <i>Analogicznie jak P403.</i> | | | |
| P409 | Filtr we. an. 2 (Filtr wejścia analogowego 2) | | S | |
| 1 ... 400 ms {100} | <i>Analogicznie jak P404.</i> | | | |
| 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 Odejmuwanie częstotliwości Dodatkowe nastawy przez magistralę Regulator procesu Min. częstotliwość przez analogową wartość zadaną (potencjometr) | | | |
| 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 Odejmuwanie częstotliwości Dodatkowe nastawy przez magistralę Regulator procesu Maks. częstotliwość przez analogową wartość zadaną (potencjometr) | | | |
| 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) (patrz rozdział 8.2 "Regulator procesu"). | | | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|--|----------|----------|
| P413 | P - regulator PID (Udział członu P regulatora PID) | | S | P |
| 0,0 ... 400,0% {10,0} | <p>Parametr ten jest aktywny tylko wtedy, gdy jest wybrana funkcja częstotliwości rzeczywistej PID.</p> <p>Składnik proporcjonalny regulatora PID w przypadku odchylenia regulacji określa wielkość skoku częstotliwości w odniesieniu do odchylenia od wartości zadanej.</p> <p>Np.: W przypadku ustawienia P413=10% i odchylenia regulacji 50% aktualna wartość zadana zostanie zwiększona o 5%.</p> | | | |
| P414 | I - regulator PID (Udział członu I regulatora PID) | | S | P |
| 0,0 ... 3000,0%/s {10,0} | <p>Parametr ten jest aktywny tylko wtedy, gdy jest wybrana funkcja częstotliwości rzeczywistej PID.</p> <p>Składnik całkujący regulatora PID w przypadku odchylenia regulacji określa zmianę częstotliwości w odniesieniu do czasu.</p> <p>Do wersji oprogramowania 1.5 zakres ustawień to 0,00 do 300,00 %/ms! Może to prowadzić do niekompatybilności podczas przesyłania zestawów danych między przetwornicami częstotliwości z różnymi wersjami oprogramowania.</p> | | | |
| P415 | D - regulator PID (Udział członu D regulatora PID) | | S | P |
| 0 ... 400,0%/ms {1,0} | <p>Parametr ten jest aktywny tylko wtedy, gdy jest wybrana funkcja częstotliwości rzeczywistej PID.</p> <p>Składnik różniczkujący regulatora PID w przypadku odchylenia regulacji określa zmianę częstotliwości x czas (%ms).</p> <p>Jeżeli jednemu z wejść analogowych jest przypisana funkcja wartości rzeczywistej regulatora procesu, parametr ten określa ograniczenie regulatora (%) za regulatorem PI. Więcej informacji znajduje się w rozdziale 8.2.</p> | | | |
| P416 | Płynne przejście PI (Czas rampy wartości zadanej PI) | | S | P |
| 0,00 ... 99,99 s {2,00} | <p>Parametr ten jest aktywny tylko wtedy, gdy jest wybrana funkcja częstotliwości rzeczywistej PID.</p> <p>Rampa dla wartości zadanej PI</p> | | | |



Rys.: Schemat blokowy regulatora PID

| | | | | |
|---------------------------|---|--|----------|----------|
| P417 | Offset wy. analog. 1 (Offset wyjścia analogowego 1) | | S | P |
| -10,0 ... 10,0 V {0,0} | 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 | Funkcja wy. analog. 1 (Funkcja wyjścia analogowego 1) | | | P |
| 0 ... 52 {0} | Funkcje analogowe (maks. obciążenie: 5 mA analogowo, 20 mA cyfrowo): 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.: | | | |

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

Możliwe funkcje są zestawione w poniższych tabelach.

Wykaz dostępnych analogowych funkcji wyjść analogowych

| Wart ość | Funkcja | Opis |
|----------|---------------------------------|--|
| 00 | Brak funkcji | Brak sygnału wyjściowego na zaciskach. |
| 01 | Częstotliwość rzeczywista | Napięcie analogowe jest proporcjonalne do częstotliwości wyjściowej urządzenia. |
| 02 | Rzeczywista prędkość obrotowa | Synchroniczna prędkość obrotowa obliczona przez urządzenie 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. |
| 03 | Prąd | Skuteczna wartość prądu wyjściowego dostarczanego przez urządzenie. |
| 04 | Prąd momentu | Wskazuje moment obciążenia silnika obliczony przez urządzenie. (100% = P112) |
| 05 | Napięcie | Napięcie wyjściowe podawane przez urządzenie. |
| 06 | Napięcie obwodu pośr. | Napięcie stałe w urządzeniu. 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)! |
| 07 | Wartość P541 | Wyjście analogowe można ustawić za pomocą parametru P542 niezależnie od aktualnego stanu pracy przetwornicy częstotliwości. W przypadku sterowania magistralą możliwe jest np. tunelowanie wartości analogowej ze sterownika bezpośrednio do wyjścia analogowego urządzenia. |
| 08 | Moc pozorna | Aktualna moc pozorna silnika obliczona przez urządzenie |
| 09 | Moc czynna | Aktualna moc czynna obliczona przez urządzenie |
| 10 | Moment obrotowy [%] | Aktualny moment obrotowy obliczony przez urządzenie |
| 11 | Pole [%] | Aktualne pole w silniku obliczone przez urządzenie |
| 12 | Częstotliwość rzeczywista ± | Napięcie analogowe jest proporcjonalne do częstotliwości wyjściowej urządzenia, przy czym punkt zerowy jest 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. |
| 13 | Rzeczywista prędkość obrotowa ± | Synchroniczna prędkość obrotowa obliczona przez urządzenie w oparciu o wartość zadaną, przy czym punkt zerowy jest 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 urządzenie, przy czym punkt zerowy jest przesunięty do 5 V. W przypadku momentów silnikowych są wyprowadzane wartości od 5 V do 10 V, a w przypadku momentów generatorowych - wartości od 5 V do 0 V. |
| 30 | Cz. zad. przed rampą | Wskazuje częstotliwość pochodzącą z poprzedzających regulatorów (ISD, PID, ...). Jest to częstotliwość zadana dla stopnia mocy po dopasowaniu za pomocą rampy rozruchu lub hamowania (P102, P103). |

| Wartość | Funkcja | Opis |
|---------|------------------------------|--|
| 31 | Wyjście przez magistralę PZD | Wyjście analogowe jest sterowane przez system magistralowy. Dane procesu są przesyłane bezpośrednio (P546, P547, P548 = 20). |
| 33 | Częst. ze źr. zewn., | „Częstotliwość ze źródła wartości zadanej” (od wersji oprogramowania 1.6) |
| 60 | Zarezerwowane | Zarezerwowane (PLC → BU 0550) |

UWAGA: Przegląd dotyczący skalowania (patrz rozdział 8.7 "Skalowanie wartości zadanych/rzeczywistych").

Wykaz dostępnych cyfrowych funkcji wyjść analogowych

Wszystkie funkcje przekaźnika opisane w parametrze P434 mogą być przesyłane również przez wyjście analogowe. Po spełnieniu warunku na zaciskach wyjściowych występuje napięcie 10 V. Negację funkcji można określić w parametrze P410.

| Wartość | Funkcja | Wartość | Funkcja |
|---------|----------------------------|---------|--|
| 15 | Hamulec zewnętrzny | 32 | Przetwornica gotowa |
| 16 | Praca przetwornicy | 33 | Częst. ze źr. zewn. |
| 17 | Ograniczenie prądu | 34 | ... 40 zarezerwowane (POSSICON → BU 0510) |
| 18 | Ogr. prądu momentu | 41 | ... 43 zarezerwowane |
| 19 | Ogr. częstotliwości | 44 | BusIO In Bit 0 |
| 20 | Osiągn. w. zadaną | 45 | BusIO In Bit 1 |
| 21 | Usterka | 46 | BusIO In Bit 2 |
| 22 | Ostrzeżenie | 47 | BusIO In Bit 3 |
| 23 | Ostrz. przekr. prądu | 48 | BusIO In Bit 4 |
| 24 | Ostrz. prz. temp. sil. | 49 | BusIO In Bit 5 |
| 25 | Ogr. prądu momentu aktywne | 50 | BusIO In Bit 6 |
| 26 | Wartość P541 | 51 | BusIO In Bit 7 |
| 27 | Ogr. mom. generat. | 52 | Wartość z magistrali Wyjście przez magistralę (gdy P546, P547 lub P548 = 19), bit 4 magistrali steruje wyjściem analogowym. |
| 28 | ... 29 zarezerwowane | 60 | Zarezerwowane (PLC → BU 0550) |

| Parametr {Ustawienie fabryczne} | Nastawa / Opis / Uwagi | Parametr systemowy | Zestaw parametrów |
|---------------------------------------|--|-----------------------|----------------------|
| P419 | Skal. wy. analog. 1 (Skalowanie wyjścia analogowego 1) | | P |

-500 ... 500%
{100}

Funkcje analogowe P418 (= 0 ... 6 i 8 ... 14, 30)

Za pomocą tego parametru można dopasować wyjście analogowe do żądanego obszaru roboczego. Maksymalna wartość na wyjściu analogowym (10 V) odpowiada wartości znormalizowanej odpowiedniej wybranej wielkości.

Po zwiększeniu tego parametru ze 100% na 200% w przypadku stałego punktu pracy analogowe napięcie wyjściowe ulegnie zmniejszeniu do połowy. Sygnał wyjściowy 10 V odpowiada wtedy podwójnej wartości znamionowej.

Wartości ujemne odpowiadają logice odwróconej. Wartość rzeczywista 0% odpowiada wartości 10 V na wyjściu, natomiast wartość -100% - wartości 0 V.

Funkcje cyfrowe P418 (= 15 ... 28, 34...52)

Za pomocą tego parametru można ustawić próg przełączenia w przypadku funkcji ograniczenia prądowego (= 17), ograniczenia momentu obrotowego (= 18) i ograniczenia częstotliwości (= 19). Wartość 100% odnosi się do odpowiedniej wartości nominalnej silnika (patrz również P435).

Wartość ujemna powoduje odwrócenie funkcji wyjścia (0/1 → 1/0).

| | | | | |
|-----------------|---|-------------------|--|--|
| P420 | Wejście cyfrowe 1 (Wejście cyfrowe 1) | | | |
| 0 ... 74 {1} | Obroty w prawo jako ustawienie fabryczne, zacisk sterujący 21 (DIN1) Można zaprogramować różne funkcje. Wykaz funkcji znajduje się w poniższej tabeli. | | | |
| P421 | Wejście cyfrowe 2 (Wejście cyfrowe 2) | | | |
| 0 ... 74 {2} | Obroty w lewo jako ustawienie fabryczne, zacisk sterujący 22 (DIN2) Można zaprogramować różne funkcje. Wykaz funkcji znajduje się w poniższej tabeli. | | | |
| P422 | Wejście cyfrowe 3 (Wejście cyfrowe 3) | | | |
| 0 ... 74 {8} | Przełączanie zestawu parametrów bit 0 jako ustawienie fabryczne, zacisk sterujący 23 (DIN3) Można zaprogramować różne funkcje. Wykaz funkcji znajduje się w poniższej tabeli. | | | |
| P423 | Wejście cyfrowe 4 (Wejście cyfrowe 4) | | | |
| 0 ... 74 {4} | Stała częstotliwość 1 (P429) jako ustawienie fabryczne, zacisk sterujący 24 (DIN4) Można zaprogramować różne funkcje. Wykaz funkcji znajduje się w poniższej tabeli. | | | |
| P424 | Wejście cyfrowe 5 (Wejście cyfrowe 5) | | | |
| 0 ... 74 {0} | Brak funkcji jako ustawienie fabryczne, zacisk sterujący 25 (DIN5) Można zaprogramować różne funkcje. Wykaz funkcji znajduje się w poniższej tabeli. | | | |
| P425 | Wejście cyfrowe 6 (Wejście cyfrowe 6) | od SK 520E | | |
| 0 ... 74 {0} | Brak funkcji jako ustawienie fabryczne, zacisk sterujący 26 (DIN5) Można zaprogramować różne funkcje. Wykaz funkcji znajduje się w poniższej tabeli. | | | |

(SK 520/53xE) Funkcja wejścia cyfrowego 7 = P470 , zacisk sterujący 27 (DIN7)

... Opis funkcji, patrz poniższa(e) tabela(e).

Wykaz dostępnych funkcji wejść cyfrowych

| Wartość | Funkcja | Opis | Sygnal |
|--|------------------------------------|--|--------|
| 00 | Brak funkcji | Wejście wyłączone. | --- |
| 01 | Obroty prawe | Urządzenie podaje sygnał wyjściowy z polem wirującym w prawo, jeżeli wartość zadana jest dodatnia. Zbocze 0 → 1 (P428 = 0) | wysoki |
| 02 | Obroty lewe | Urządzenie podaje sygnał wyjściowy z polem wirującym w lewo, jeżeli wartość zadana jest dodatnia. Zbocze 0 → 1 (P428 = 0) | wysoki |
| Jeżeli napęd ma dokonać automatycznego rozruchu po włączeniu zasilania (P428 = 1), należy przewidzieć stały wysoki poziom sygnału (mostek między DIN 1 i wyjściem napięcia sterującego). Jeżeli funkcje Obroty prawe i Obroty lewe zostaną uruchomione równocześnie, urządzenie jest zablokowane. Jeżeli regulator znajduje się w stanie awarii, ale przyczyna usterki już nie występuje, komunikat o błędzie zostaje potwierdzony przez zbocze 1 → 0. | | | |
| 03 | Zmiana kierunku obrotu | Powoduje zmianę kierunku pola wirującego w połączeniu z obrotami prawymi lub lewymi. | wysoki |
| 04 | Stała częstotliwość 1 ¹ | Częstotliwość określona w P429 dodana do aktualnej wartości zadanej. | wysoki |
| 05 | Stała częstotliwość 2 ¹ | Częstotliwość określona w P430 dodana do aktualnej wartości zadanej. | wysoki |
| 06 | Stała częstotliwość 3 ¹ | Częstotliwość określona w P431 dodana do aktualnej wartości zadanej. | wysoki |

| Wartość | Funkcja | Opis | Sygnal |
|--|--|--|---------------|
| 07 | Stała częstotliwość 4 ¹ | Częstotliwość określona w P432 dodana do aktualnej wartości zadanej. | wysoki |
| Po jednoczesnej aktywacji kilku stałych częstotliwości następuje dodanie ich wartości z odpowiednim znakiem. Sumowana jest także analogowa wartość zadana (P400) i częstotliwość minimalna (P104). | | | |
| 08 | Przeł. zest. param. | Pierwszy bit przełączania zestawu parametrów, wybór aktywnego zestawu parametrów 1...4 (P100). | wysoki |
| 09 | Zatrzymanie częstotliwości | Niski sygnał podczas rozruchu i hamowania powoduje zatrzymanie aktualnej częstotliwości wyjściowej. Wysoki poziom sygnału pozwala na kontynuację rampy. | niski |
| 10 | Odlączenie napięcia ² | Napięcie wyjściowe zostaje odłączone, silnik zwalnia aż do zatrzymania | niski |
| 11 | Szybkie zatrzymanie ² | Urządzenie redukuje częstotliwość zgodnie z czasem szybkiego zatrzymania w parametrze P426. | niski |
| 12 | Potwierdzenie usterki ² | Potwierdzenie usterki za pomocą zewnętrznego sygnału. Jeżeli funkcja nie jest zaprogramowana, usterkę można potwierdzić również przez ustawienie niskiego poziomu sygnału uruchomienia (P506). | Zbocze 0→1 |
| 13 | Wejście termistora ² | Analogowa analiza występującego sygnału. Próg wyłączenia ok. 2,5 V, opóźnienie wyłączenia = 2 s, ostrzeżenie po 1 s. UWAGA: Funkcję 13 można używać tylko do SK 535E, wielkość 1 - 4 przez DIN 5! Urządzenia SK 54xE od wielkości 5 posiadają osobne przyłącze, którego nie można wyłączyć. Jeżeli silnik nie ma termistora, w tych urządzeniach należy zmostkować oba zaciski, aby wyłączyć funkcję (stan w chwili dostarczenia). | poziom |
| 14 | Zdalne sterowanie ^{2,4} | Podczas sterowania przez system magistralowy przełączenie na sterowanie za pomocą zacisków sterujących następuje przez podanie niskiego sygnału. | wysoki |
| 15 | Częstotliwość Jog ¹ | Wartość stałej częstotliwości można ustawić za pomocą przycisków WYŻSZY / NIŻSZY i ENTER (P113), jeżeli sterowanie odbywa się za pomocą panelu ControlBox lub ParameterBox. | 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 | Przeł. zest. param. 2 | Drugi bit przełączania zestawu parametrów, wybór aktywnego zestawu parametrów 1...4 (P100). | wysoki |
| 18 | Watchdog ² | 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. | Włączanie i wyłączenie wejścia analogowego 1/2 (wysoki = Wł.). Sygnał niski ustawia wejście analogowe na 0%, co w przypadku częstotliwości minimalnej (P104) > absolutnej częstotliwości minimalnej (P505) nie prowadzi do zatrzymania. | wysoki |
| 20 | Wartość zadana 2 wł./wył. | | |
| 21 | Stała częstotliwość 5 ¹ | Częstotliwość określona w P433 dodana do aktualnej wartości zadanej. | wysoki |
| 22 | ... 25 | Zarezerwowane POSICON (BU 0510) | |
| 26 | ... 29 Funkcje impulsowe: | Opis poniżej | |
| 30 | Blokada PID | Włączenie lub wyłączenie regulatora PID / funkcji regulatora procesu (stan wysoki = Wł.) | wysoki |
| 31 | Blokada prawych obrotów ² | Blokuje >Obroty prawe / lewe< przez wejście cyfrowe lub sterowanie magistralą. Nie zależy od rzeczywistego kierunku obrotu silnika (np. po zanegowanej wartości zadanej). | niski |
| 32 | Blokada lewych obrotów ² | | niski |
| 33 | ... 42 Funkcje impulsowe: | Opis poniżej (tylko SK 500E ... 535E). | |
| 43 | ... 44 Pomiar prędkości obrotowej za pomocą enkodera HTL | Opis poniżej | |
| 45 | 3-W-Ctrl.Start-Prawo (przycisk zwierny) | 3-Wire-Control, funkcja sterowania alternatywna do uruchomienia P/L (01/02), w której konieczny jest stale występujący poziom. | Zbocze 0→1 |
| 46 | 3-W-Ctrl.Start-Lewo (przycisk zwierny) | Do uruchomienia funkcji jest konieczny impuls sterujący. Sterowanie urządzeniem może odbywać się wyłącznie za pomocą przycisków. | Zbocze 0→1 |
| 49 | 3-Wire-Ctrl.Stop (przycisk rozwierny) | Impuls podany do funkcji „Zmiana kierunku obrotu” (patrz funkcja 65) odwraca aktualny kierunek obrotu. Funkcja ta jest resetowana za pomocą „sygnału zatrzymania” lub naciśnięcia przycisku funkcji 45, 46, 49. | Zbocze 1→0 |

| Wart ość | Funkcja | Opis | Sygnal |
|-----------------|---|--|---------------|
| 47 | Pot. silnika częst.+ | Częstotliwość wyjściową można zmieniać bezstopniowo w połączeniu z uruchomieniem P/L. Aby zapisać aktualną wartość w parametrze P113, należy doprowadzić wysokie napięcie do obu wejść na 0,5 s. Wartość ta jest następną | wysoki |
| 48 | Pot. silnika częst.- | wartością początkową przy identycznym kierunku (uruchomienie P/L), w przeciwnym razie początek przy f_{MIN} . Wartości z innych źródeł wartości zadanych (np. stałe częstotliwości) nie są uwzględniane. | wysoki |
| 50 | Bit 0 tablica częst. | | wysoki |
| 51 | Bit 1 tablica częst. | | wysoki |
| 52 | Bit 2 tablica częst. | Tablica stałych częstotliwości, wejścia cyfrowe kodowane binarnie, dla utworzenia do 32 stałych częstotliwości. (P465: -01...-31) | wysoki |
| 53 | Bit 3 tablica częst. | | wysoki |
| 54 | Bit 4 tablica częst. | | wysoki |
| 55 | ... 64 | <i>Zarezerwowane POSICON (BU 0510)</i> | |
| 65 | 3-Wire-Direction (przycisk zmiany kierunku obrotu) | Patrz funkcja 45, 46, 49 | Zbocze 0→1 |
| 66 | ... 69 | <i>Zarezerwowane</i> | |
| 70 | Jazda ewakuacyjna od wersji oprogramowania 1.7 | Tylko w urządzeniach z zewnętrznym napięciem sterującym 24 V (SK 5x5E). Istnieje możliwość pracy z bardzo małym napięciem obwodu pośredniego. Funkcja ta aktywuje przekaźnik ładowania i wyłącza detekcję błędów zbyt niskiego napięcia i błędów fazy. UWAGA! Brak monitorowania przeciążenia! (np. mechanizm podnoszenia) | wysoki |
| 71 | Pot. siln. częst. + i zapis ³ od wersji oprogramowania 1.6 | Funkcja potencjometru silnika częstotliwość +/- z automatycznym zapisem. Funkcja ta (od wersji oprogramowania 1.6) 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. | wysoki |
| 72 | Pot. siln. częst. + i zapis ³ od wersji oprogramowania 1.6 | Równoczesne naciśnięcie funkcji +/- prowadzi do wyzerowania wartości zadanej częstotliwości. Wartość zadaną częstotliwości można również wyświetlić na wyświetlaczu wartości roboczej (P001=30 „Akt. wartość zadana MP-S”) lub w parametrze P718 i ustawić wstępnie w stanie „Gotowy do włączenia”. Ustawiona częstotliwość minimalna (P104) jest nadal aktywna. Inne wartości zadane, jak np. analogowe lub stałe częstotliwości, można dodać lub odjąć. Zmiana wartości zadanej częstotliwości odbywa się za pomocą ramp z P102/103. | wysoki |
| 73 ² | Blok. prawo + sz. stop | Jak ustawienie 31, ale sprzężone z funkcją „Szybkie zatrzymanie” | niski |
| 74 ² | Blok. lewo + sz. stop | Jak ustawienie 32, ale sprzężone z funkcją „Szybkie zatrzymanie” | niski |
| 77 | | <i>Zarezerwowane POSICON (BU 0510)</i> | |
| 80 | | <i>Zarezerwowane PLC (BU 0550)</i> | |
| 1 | Jeżeli żadnemu z wejść cyfrowych nie przypisano obrotów prawych lub lewych, uruchomienie przetwornicy częstotliwości nastąpi po aktywacji stałej częstotliwości lub częstotliwości Jog. Kierunek wirowania pola zależy od znaku wartości zadanej. | | |
| 2 | Dotyczy to również sterowania przez magistralę (np. RS232, RS485, CANbus, CANopen, ...) | | |
| 3 | W urządzeniach SK 5x5E moduł sterujący przetwornicy częstotliwości musi być zasilany przez co najmniej 5 minut od ostatniej zmiany potencjometru silnika, aby trwale zapisać dane. | | |
| 4 | Funkcja nie jest wybieralna przez BUS IO In Bits. | | |

Funkcje wejścia impulsowego: 2...22 kHz (tylko DIN2/3)

Można pośrednio stosować wejścia cyfrowe 2 i 3 do analizy sygnałów analogowych. Poszczególne wejścia wykorzystują dla tych funkcji występującą częstotliwość impulsowania. Zakres częstotliwości

SK 500E – Instrukcja obsługi przetwornicy częstotliwości

od 2 kHz do 22 kHz obejmuje zakres wartości od 0 do 100%. Wejścia pracują do maksymalnej częstotliwości impulsowania 32 kHz. Poziom napięcia może mieścić się w zakresie od 15 V do 24 V, a cykl włączania między 50 i 80%.

| Wart ość | Funkcja | Opis | Sygnal |
|----------|--|--|---------|
| 26 | Ogr. prądu momentu ² | Ustawiany limit obciążenia, którego osiągnięcie powoduje zmniejszenie częstotliwości wyjściowej. → P112 | Impulsy |
| 27 | Częstotliwość rzeczywista PID ^{2,3} | Możliwe sprzężenie zwrotne wartości rzeczywistej dla regulatora PID | Impulsy |
| 28 | Dodawanie częstotliwości ^{2,3} | Wartość częstotliwości zostaje dodana do częstotliwości zadanej | Impulsy |
| 29 | Odejmovanie częstotliwości ^{2,3} | Wartość częstotliwości zostaje odjęta od częstotliwości zadanej | Impulsy |
| 33 | Ograniczenie prądu ² | Wartość tę można zmieniać za pośrednictwem wejścia cyfrowego/analogowego w oparciu o ustawione ograniczenie prądowe (P536). | Impulsy |
| 34 | Częstotliwość maksymalna ^{2,3} | Częstotliwość maksymalną przetwornicy częstotliwości można ustawiać w zakresie analogowym. 100% odpowiada ustawieniu w parametrze P411. 0% odpowiada ustawieniu w parametrze P410. Nie można schodzić poniżej / przekraczać wartości min./maks. częstotliwości wyjściowej (P104/P105). | Impulsy |
| 35 | Ogr. częst. bież. PID ^{2,3} | <i>Częstotliwość rzeczywista PID ograniczona</i> jest wymagana do utworzenia obwodu regulacji. Wartość na wejściu cyfrowym/analogowym (wartość rzeczywista) jest porównywana z wartością zadaną (np. inna wartość na wejściu analogowym lub stała częstotliwość). Częstotliwość wyjściowa jest zmieniana do momentu zrównania się wartości rzeczywistej z wartością zadaną. (patrz wielkości regulowane P413 – P415) Częstotliwość wyjściowa nie może spaść poniżej zaprogramowanej minimalnej częstotliwości w parametrze P104. (brak zmiany kierunku obrotu!) | Impulsy |
| 36 | Mon. częst. bież. PID ^{2,3} | Jak funkcja 35 >Ogr. częst. bież. PID<, ale w przypadku osiągnięcia >Częstotliwości minimalnej< P104 przetwornica częstotliwości wyłączy częstotliwość wyjściową. | Impulsy |
| 37 | Moment obrotowy w trybie serwo ² | W trybie serwo za pomocą tej funkcji można ustawić/ograniczyć moment silnika. | Impulsy |
| 38 | Oczekiwanie momentu ² | Funkcja umożliwiająca wprowadzenie do regulatora oczekiwanej wartości momentu obrotowego (kompensacja wielkości zakłócających). Funkcję tę można wykorzystać w mechanizmach podnoszenia z osobną detekcją obciążenia do lepszego podejmowania obciążenia. → P214 | Impulsy |
| 39 | Mnożenie ³ | Przez ten współczynnik jest mnożona główna wartość zadana. | Impulsy |
| 40 | Bież. wart. pr. reg. | | Impulsy |
| 41 | Nom. wart. pr. reg. | Jak P400 = 14-16 | Impulsy |
| 42 | Dod. kontr. pr * | | Impulsy |

2) Dotyczy to również sterowania przez magistralę (RS232, RS485, CANbus, CANopen, DeviceNet, Profibus, InterBus, AS-i)
3) Ograniczenia tych wartości można ustawić za pomocą parametru >Częstotliwość minimalna pomocniczej wartości zadanej< P410 i parametru >Częstotliwość maksymalna pomocniczej wartości zadanej< P411.

Funkcja enkodera HTL (tylko DIN2/4)

W celu analizy enkodera HTL należy sparametryzować wejścia cyfrowe DIN2 i DIN4 za pomocą następujących funkcji.

| Wartość | Funkcja | Opis | Sygnal |
|---------|----------------------|---|------------------|
| 43 | Kanał A enkodera HTL | <p>Funkcja jest dostępna wyłącznie dla wejść cyfrowych 2 (DIN2) i 4 (DIN4)!</p> <p>Kierunek zliczania można zmienić przez zamianę funkcji na wejściach cyfrowych.</p> <p>Inne ustawienia znajdują się w parametrach P461, P462, P463.</p> | Impulsy < 10 kHz |
| 44 | Kanał B enkodera HTL | | Impulsy < 10 kHz |

| Parametr {Ustawienie fabryczne} | Nastawa / Opis / Uwagi | Parametr systemowy | Zestaw parametrów |
|---------------------------------|--|--------------------|-------------------|
| P426 | Czas zatrz. awaryjn. (Czas szybkiego zatrzymania) | | P |
| 0 ... 320,00 s {0,10} | <p>Ustawienie czasu hamowania dla funkcji szybkiego zatrzymania, które może zostać uruchomione przez wejście cyfrowe, sterowanie magistralą, klawiaturę lub automatycznie w przypadku błędu.</p> <p>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.</p> | | |
| P427 | Zatrz. wskutek błędu (Szybkie zatrzymanie w przypadku usterki) | | S |
| 0 ... 3 {0} | <p>Aktywacja automatycznego szybkiego zatrzymania w przypadku błędu.</p> <p>0 = WYŁ.: Automatyczne szybkie zatrzymanie w przypadku zakłócenia jest wyłączone</p> <p>1 = W przypadku awarii zasilania: Automatyczne szybkie zatrzymanie w przypadku awarii zasilania</p> <p>2 = W przypadku błędu: Automatyczne szybkie zatrzymanie w przypadku usterek</p> <p>3 = Awaria lub błąd: Automatyczne szybkie zatrzymanie w przypadku usterki lub awarii zatrzymania</p> <p>Szybkie zatrzymanie może być spowodowane przez błędy E2.x, E7.0, E10.x, E12.8, E12.9 i E19.0.</p> | | |
| P428 | Automatyczny start (Automatyczny start) | | S P |
| 0 ... 1 {0} | <p>W ustawieniu standardowym (P428 = 0 → Wył.) przetwornica częstotliwości potrzebuje do aktywacji zbocza narastającego (zmiana sygnału „niski → wysoki”) na wejściu cyfrowym.</p> <p>W ustawieniu Wł. → 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)</p> <p>W niektórych przypadkach przetwornica częstotliwości musi zostać uruchomiona zaraz po włączeniu zasilania. Można wówczas ustawić P428 = 1 → Wł. Jeżeli sygnał aktywacji jest włączony na stałe lub jest zwarty, przetwornica częstotliwości zostanie uruchomiona natychmiast.</p> <p>UWAGA: (P428) nie jest „Wł.”, gdy (P506) = 6, Niebezpieczeństwo! (Patrz uwaga (P506))</p> | | |

| | | | | |
|------------------------------|--|--|--|----------|
| P429 | Stała częstotliwość 1 (Stała częstotliwość 1) | | | P |
| -400,0 ... 400,0 Hz {0,0} | <p>Stała częstotliwość jest wykorzystywana jako wartość zadana po aktywacji za pomocą wejścia cyfrowego lub uruchomieniu urządzenia (w prawo lub w lewo). Ujemna wartość nastawy prowadzi do zmiany kierunku obrotów (w odniesieniu do <i>Kierunku obrotów</i> w parametrach P420 – P425, P470).</p> <p>Po równoczesnej aktywacji wielu stałych częstotliwości następuje dodanie poszczególnych wartości z odpowiednim znakiem. Odnosi się to także do kombinacji z częstotliwością Jog (P113), analogową wartością zadaną (gdy P400 = 1) lub częstotliwością minimalną (P104).</p> <p>Nie można schodzić poniżej lub przekraczać wartości granicznych częstotliwości (P104 = f_{min}, P105 = f_{max}).</p> <p>Jeżeli żadnemu z wejść cyfrowych nie przypisano funkcji uruchomienia (w prawo lub w lewo), prosty sygnał stałej częstotliwości prowadzi do uruchomienia. Dodatnia stała częstotliwość odpowiada uruchomieniu w prawo, a ujemna - uruchomieniu w lewo.</p> | | | |
| P430 | Stała częstotliwość 2 (Stała częstotliwość 2) | | | P |
| -400,0 ... 400,0 Hz {0,0} | Opis działania parametru, patrz P429 >Stała częstotliwość 1< | | | |
| P431 | Stała częstotliwość 3 (Stała częstotliwość 3) | | | P |
| -400,0 ... 400,0 Hz {0,0} | Opis działania parametru, patrz P429 >Stała częstotliwość 1< | | | |
| P432 | Stała częstotliwość 4 (Stała częstotliwość 4) | | | P |
| -400,0 ... 400,0 Hz {0,0} | Opis działania parametru, patrz P429 >Stała częstotliwość 1< | | | |
| P433 | Stała częstotliwość 5 (Stała częstotliwość 5) | | | P |
| -400,0 ... 400,0 Hz {0,0} | Opis działania parametru, patrz P429 >Stała częstotliwość 1< | | | |
| P434 | Funkcja przek. 1 (Funkcja wyjścia 1 (przełącznik 1 – MFR1)) | | | P |
| 0 ... 39 {1} | <p>Zaciski sterujące 1/2: Ustawienia 3 do 5 i 11 działają z histerezą 10%, tzn. zestyk przełącznika zamyka się (dla funkcji 11 otwiera się) po osiągnięciu wartości granicznej i otwiera się (dla funkcji 11 zamyka się) w przypadku nieosiągnięcia wartości o 10% niższej. Logika pracy może zostać odwrócona przez ujemną wartość w parametrze P435.</p> <p>Można zaprogramować różne funkcje. Wykaz funkcji znajduje się w poniższej tabeli.</p> | | | |

Wykaz dostępnych funkcji wyjść przełącznikowych i cyfrowych

| Wart ość | Funkcja | Opis | Sygnal* |
|----------|--------------------|---|---------|
| 00 | Brak funkcji | Wejście wyłączone. | niski |
| 01 | Hamulec zewnętrzny | <p>Sterowanie hamulcem mechanicznym silnika. Przełącznik zadziała przy wysoki zaprogramowanej absolutnej częstotliwości minimalnej (P505). Dla typowych hamulców należy zaprogramować opóźnienie wartości zadanej 0,2...0,3 s (patrz również P107).</p> <p>Hamulec mechaniczny jest przystosowany do sterowania prądem przemiennym. (Przestrzegać specyfikacji technicznej zestyku przełącznika!)</p> | |

| Wart ość | Funkcja | Opis | Sygnal* |
|--|----------------------------|--|---------|
| 02 | Praca przetwornicy | Zamknięty zestyk przekaźnika sygnalizuje obecność napięcia na wyjściu przetwornicy (U - V - W) (również zasilanie prądem DC (→ P559)). | wysoki |
| 03 | Ograniczenie prądu | Zależy od ustawienia prądu znamionowego silnika w parametrze P203. Wartość ta podlega skalowaniu (P435). | wysoki |
| 04 | Ogr. prądu momentu | Zależy od ustawienia parametrów silnika w P203 i P206. Sygnalizuje odpowiednie obciążenie silnika momentem obrotowym. Wartość ta podlega skalowaniu (P435). | wysoki |
| 05 | Ogr. częstotliwości | Zależy od ustawienia prądu znamionowego silnika w parametrze P201. Wartość ta podlega skalowaniu (P435). | wysoki |
| 06 | Osiągn. w. zadaną | Sygnalizuje osiągnięcie przez urządzenie zadanego poziomu po wzroście lub redukcji częstotliwości. Częstotliwość zadana = częstotliwość rzeczywista! Od różnicy 1 Hz → Wartość zadana nie została osiągnięta - zestyk otwiera się. | wysoki |
| 07 | Usterka | Ogólny komunikat o wystąpieniu usterki, usterka występuje lub nie została jeszcze potwierdzona. → Usterka: zestyk otwiera się, gotowość do pracy: zestyk zamyka się | niski |
| 08 | Ostrzeżenie | Ogólne ostrzeżenie, została osiągnięta wartość graniczna, co może doprowadzić do późniejszego odłączenia urządzenia. | niski |
| 09 | Ostrz. przekr. prądu | Wartość prądu przekroczyła co najmniej 130% prądu znamionowego urządzenia przez 30 sekund. | niski |
| 10 | Ostrz. prz. temp. sil. | Przekroczenie temperatury silnika (ostrzeżenie): Temperatura silnika jest nadzorowana przez wejście termistora PTC lub wejście cyfrowe. → Silnik ma zbyt wysoką temperaturę. Ostrzeżenie jest podawane natychmiast, a wyłączenie silnika następuje po 2 s. | niski |
| 11 | Ogr. 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 z 541 | Wyjście można ustawić za pomocą parametru P542 niezależnie od aktualnego stanu pracy urządzenia. | wysoki |
| 13 | Ogr. mom. generat. | Wartość graniczna w parametrze P112 osiągnięta w trybie generatorowym. Histereza = 10%. | wysoki |
| 14 | | ... 17 zarezerwowane | -- |
| 18 | Przetwornica gotowa | Urządzenie znajduje się w stanie gotowości do pracy. Po uruchomieniu podaje sygnał wyjściowy. | wysoki |
| 19 | | ... 29 zarezerwowane POSICON (BU 0510) | -- |
| 30 | BusIO In Bit 0 | Sterowanie przez Bus In Bit 0 (P546 ...) | wysoki |
| 31 | BusIO In Bit 1 | Sterowanie przez Bus In Bit 1 (P546 ...) | wysoki |
| 32 | BusIO In Bit 2 | Sterowanie przez Bus In Bit 2 (P546 ...) | wysoki |
| 33 | BusIO In Bit 3 | Sterowanie przez Bus In Bit 3 (P546 ...) | wysoki |
| 34 | BusIO In Bit 4 | Sterowanie przez Bus In Bit 4 (P546 ...) | wysoki |
| 35 | BusIO In Bit 5 | Sterowanie przez Bus In Bit 5 (P546 ...) | wysoki |
| 36 | BusIO In Bit 6 | Sterowanie przez Bus In Bit 6 (P546 ...) | wysoki |
| 37 | BusIO In Bit 7 | Sterowanie przez Bus In Bit 7 (P546 ...) | wysoki |
| 38 | Wartość z magistrali | Wartość z wartości zadanej magistrali (P546 ...) | wysoki |
| Informacje szczegółowe w instrukcjach dotyczących magistrali | | | |
| 39 | STO nieaktywne | Wyłączenie przekaźnika / bitu, gdy STO lub bezpieczne zatrzymanie są aktywne. | wysoki |
| 40 | | ... Zarezerwowane PLC (BU 0550) | |
| * Dla zestyków przekaźnika (wysoki = „zestyk zamknięty”, niski = „zestyk otwarty”) | | | |

| Parametr {Ustawienie fabryczne} | Nastawa / Opis / Uwagi | | Parametr systemowy | Zestaw parametrów |
|---------------------------------------|--|------------|-----------------------|----------------------|
| P435 | Skalowanie prz. 1 (Skalowanie wyjścia 1 (przełącznik 1 – MFR1)) | | | P |
| -400 ... 400% {100} | Dopasowanie wartości granicznej funkcji przełącznika. 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 | Histeresa prz. 1 (Histeresa wyjścia 1 (przełącznik 1 – MFR1)) | | S | P |
| 1 ... 100% {10} | Różnica między punktem włączenia i wyłączenia w celu uniknięcia oscylacji sygnału wyjściowego. | | | |
| P441 | Funkcja przek. 2 (Funkcja wyjścia 2 (przełącznik 2 – MFR2)) | | | P |
| 0 ... 39 {7} | Zaciski sterujące 3/4: Funkcje analogiczne jak P434! | | | |
| P442 | Skalowanie prz. 2 (Skalowanie wyjścia 2 (przełącznik 2 – MFR2)) | | | P |
| -400 ... 400% {100} | Funkcje analogiczne jak P435! | | | |
| P443 | Histeresa prz. 2 (Histeresa wyjścia 2 (przełącznik 2 – MFR2)) | | S | P |
| 1 ... 100% {10} | Funkcje analogiczne jak P436! | | | |
| P450 | Funkcja przek. 3 (Funkcja wyjścia 3 (DOUT1)) | od SK 520E | | P |
| 0 ... 39 {0} | Zaciski sterujące 5/40: Funkcje analogiczne jak P434! Wyjście cyfrowe, 15 V względem DGND (w urządzeniach SK 5x5E możliwe są odchylenia poziomu sygnału). | | | |
| P451 | Skalowanie prz. 3 (Skalowanie wyjścia 3 (DOUT1)) | od SK 520E | | P |
| -400 ... 400% {100} | Funkcje analogiczne jak P435! | | | |
| P452 | Histeresa prz. 3 (Histeresa wyjścia 3 (DOUT1)) | od SK 520E | S | P |
| 1 ... 100% {10} | Funkcje analogiczne jak P436! | | | |

| | | | | |
|---|---|------------|----------|----------|
| P455 | Funkcja przek. 4 (Funkcja wyjścia 4 (DOUT2)) | od SK 520E | | P |
| 0 ... 39 {0} | Zaciski sterujące 7/40: Funkcje analogiczne jak P434! Wyjście cyfrowe, 15 V względem DGND (w urządzeniach SK 5x5E możliwe są odchylenia poziomu sygnału). | | | |
| P456 | Skalowanie prz. 4 (Skalowanie wyjścia 4 (DOUT2)) | od SK 520E | | P |
| -400 ... 400% {100} | Funkcje analogiczne jak P435! | | | |
| P457 | Histeresa prz. 4 (Histeresa wyjścia 4 (DOUT2)) | od SK 520E | S | P |
| 1 ... 100% {10} | Funkcje analogiczne jak P436! | | | |
| P460 | Czas Watchdog (Czas Watchdog) | | S | |
| -250,0 ... 250,0 s {10,0} | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>-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.</p> | | | |
| P461 | Funkcja 2 Enkoder (Funkcja 2. enkodera) | | S | |
| 0 ... 5 {0} od wersji sprzętowej CAA | <p>Wartość rzeczywista prędkości obrotowej dostarczana z enkodera przyrostowego HTL może zostać wykorzystana dla różnych funkcji w urządzeniu. (Ustawienia są identyczne jak (P325)). Enkoder HTL jest podłączony przez wejścia cyfrowe 2 i 4. Parametry (P421) i (P423) należy ustawić odpowiednio na funkcje 43 „Kanał A” i 44 „Kanał B” Ze względu na częstotliwość graniczną (maks. 10 kHz) wyjść cyfrowych możliwe są tylko ograniczone rozdzielczości enkodera (P462). Miejsce montażu (wał silnika lub strona wyjściowa) enkodera jest uwzględnione przez parametryzację odpowiedniego przełożenia (P463).</p> <p>0 = Pomiar prędk. obr. w trybie serwo: Wartość rzeczywista prędkości obrotowej silnika jest wykorzystywana w trybie serwo. W przypadku tej funkcji nie można wyłączyć sterowania ISD.</p> <p>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. Parametry P413 i P414 określają udział członu P i I regulacji.</p> <p>2 = Dodawanie częstotliwości: Wartość prędkości obrotowej jest dodawana do aktualnej wartości zadanej.</p> <p>3 = Odejmowanie częstotliwości: Wartość prędkości obrotowej jest odejmowana od aktualnej wartości zadanej.</p> <p>4 = Częstotliwość maksymalna: Maksymalna możliwa częstotliwość wyjściowa / prędkość obrotowa jest ograniczona przez aktualną prędkość obrotową enkodera.</p> <p>5 = Zarezerwowane: patrz BU510</p> | | | |
| P462 | Rozdzielcz. 2 enkodera (Rozdzielczość 2. enkodera) | | S | |
| 16 ... 8192 {1024} | Wprowadzenie liczby impulsów na obrót (16 - 8192) podłączonego enkodera przyrostowego HTL. Jeżeli kierunek obrotu enkodera nie jest identyczny jak regulatora silnika (zależnie od montażu i okablowania), można to uwzględnić przez wybór odpowiedniej ujemnej liczby impulsów. | | | |

| | | | | |
|------------------------------|---|------------|----------|----------|
| P463 | Przełożenie 2. enkodera (Przełożenie 2. enkodera) | | S | |
| 0,01 ... 100,0 {1,00} | <p>Jeżeli enkoder przyrostowy HTL nie jest zamontowany bezpośrednio na wale silnika, należy ustawić właściwy stosunek prędkości obrotowej silnika do prędkości obrotowej enkodera.</p> $\text{P463} = \frac{\text{Prędkość obrotowa silnika}}{\text{Prędkość obrotowa enkodera}}$ <p>tylko wtedy, gdy P461 = 1, 2, 3, 4 lub 5, a więc nie w trybie serwo (sterowanie prędkością obrotową silnika)</p> | | | |
| P464 | Tryb stałych częstotliwości (Tryb stałych częstotliwości) | | S | |
| 0 ... 1 {0} | <p>Parametr ten określa formę, w jakiej mają być przetwarzane stałe częstotliwości.</p> <p>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.</p> <p>1 = Główna wartość zadana: Stałe częstotliwości nie dodają się - ani do siebie ani do analogowych wartości zadanych.</p> <p>Jeżeli np. stała częstotliwość jest dołączona do analogowej wartości zadanej, to analogowa wartość zadana nie będzie dalej uwzględniana.</p> <p>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).</p> <p>Jeżeli równocześnie zostanie wybranych kilka stałych częstotliwości, priorytet ma częstotliwość o najwyższej wartości (np.: $\underline{20} > 10$ lub $\underline{20} > -30$).</p> <p>Uwaga: Do wartości zadanej potencjometru silnika dodaje się największą aktywną stałą częstotliwość, o ile dla 2 wejść cyfrowych zostały wybrane funkcje 71 lub 72.</p> | | | |
| P465 | Tabela stał. częst. [-01] ... [-31] (Tabela stałych częstotliwości) | | | |
| -400,0 ... 400,0 Hz {0,0} | Na poziomach tablicy można ustawić do 31 różnych stałych częstotliwości, które zakodowane binarnie można wybrać za pomocą funkcji 50...54 dla wejść cyfrowych. | | | |
| 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 (patrz rozdział 8.2 "Regulator procesu"). | | | |
| P470 | Wejście cyfrowe 7 (Wejście cyfrowe 7) | od SK 520E | | |
| 0 ... 74 {0} | <p>Brak funkcji jako ustawienie fabryczne, zacisk sterujący 27 (DIN7)</p> <p>Można zaprogramować różne funkcje. Są one podane w tabeli dla P420...P425.</p> | | | |

| | | | | |
|-------------|--|--|----------|--|
| P475 | [-01] Opóźnienie wł./wył. ... (Opóźnienie włączenia/wyłączenia, funkcja cyfrowa) [-10] | | S | |
|-------------|--|--|----------|--|

-30 000 ... 30 000 s
{wszystko 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 | [-06] = Wejście cyfrowe 6 (od SK 520E) |
| [-02] = Wejście cyfrowe 2 | [-07] = Wejście cyfrowe 7 (od SK 520E) |
| [-03] = Wejście cyfrowe 3 | [-08] = Funkcja cyfrowa wejścia analogowego 1 |
| [-04] = Wejście cyfrowe 4 | [-09] = Funkcja cyfrowa wejścia analogowego 2 |
| [-05] = Wejście cyfrowe 5 | [-10] = Wejście cyfrowe 8 (od SK 540E) |

Wartości dodatnie = opóźnienie włączania

Wartości ujemne = opóźnienie wyłączenia

| | | | | |
|-------------|--|--|----------|--|
| P480 | [-01] Funk. Bus IO In Bits ... (Funkcja Bus I/O In Bits) [-12] | | S | |
|-------------|--|--|----------|--|

0 ... 80
{wszystko 0}

Bus I/O In Bits odpowiadają wejściom cyfrowym (P420). Mogą mieć przypisane te same funkcje. Aby wykorzystać tę funkcję, należy ustawić jedną z wartości zadanych magistrali (P546) na > Bus I/O In Bits 0-7 <. Żadaną funkcję należy wtedy przypisać odpowiedniemu bitowi.

I/O In Bits mogą przetwarzać sygnały wejściowe w SK 54xE w powiązaniu z modułami rozszerzeń WE/WY.

| Podgrupa | ... SK 535E | SK 54xE | Uwagi |
|----------------|---------------------------|---------------------|--------------------|
| [-01] = | Bus / AS-i Dig In1 | Bus / 2.IOE Dig In1 | (Bus I/O In Bit 0) |
| [-02] = | Bus / AS-i Dig In2 | Bus / 2.IOE Dig In2 | (Bus I/O In Bit 1) |
| [-03] = | Bus / AS-i Dig In3 | Bus / 2.IOE Dig In3 | (Bus I/O In Bit 2) |
| [-04] = | Bus / AS-i Dig In4 | Bus / 2.IOE Dig In4 | (Bus I/O In Bit 3) |
| [-05] = | AS-i inicjator 1 | Bus / 1.IOE Dig In1 | (Bus I/O In Bit 4) |
| [-06] = | AS-i inicjator 2 | Bus / 1.IOE Dig In2 | (Bus I/O In Bit 5) |
| [-07] = | AS-i inicjator 3 | Bus / 1.IOE Dig In3 | (Bus I/O In Bit 6) |
| [-08] = | AS-i inicjator 4 | Bus / 1.IOE Dig In4 | (Bus I/O In Bit 7) |
| [-09] = | Znacznik 1 ¹⁾ | | |
| [-10] = | Znacznik 2 ¹⁾ | | |
| [-11] = | Bit 8 Bus słowo sterujące | | |
| [-12] = | Bit 9 Bus słowo sterujące | | |

Dostępne funkcje Bus In Bits są podane w tabeli funkcji wejść cyfrowych. Funkcja {14} „Zdalne sterowanie” nie jest dostępna.

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

| | | | | | |
|-------------|---------------|-----------------------------|--|----------|--|
| P481 | [-01] | Funk. BusIO Out Bits | | S | |
| | ... | (Funkcja Bus I/O Out Bits) | | | |
| | [-10] | | | | |

0 ... 40
{wszystko 0}

Bus I/O Out Bits odpowiadają wyjściom cyfrowym (P434). Mogą mieć przypisane te same funkcje. Aby wykorzystać tę funkcję, należy ustawić jedną z wartości rzeczywistych magistrali (P543) na > Bus I/O Out Bits 0-7 <. Żądaną funkcję należy wtedy przypisać odpowiedniemu bitowi.

I/O Out Bits mogą przetwarzać wyjścia cyfrowe w SK 54xE w powiązaniu z modułami rozszerzeń WEWY.

| Podgrupa | ... SK 535E | SK 54xE | Uwagi |
|-----------------|--------------------------|----------------------|---------------------|
| [-01] = | Bus / AS-i Dig Out1 | Bus / AS-i Dig Out1 | (Bus I/O Out Bit 0) |
| [-02] = | Bus / AS-i Dig Out2 | Bus / AS-i Dig Out2 | (Bus I/O Out Bit 1) |
| [-03] = | Bus / AS-i Dig Out3 | Bus / AS-i Dig Out3 | (Bus I/O Out Bit 2) |
| [-04] = | Bus / AS-i Dig Out4 | Bus / AS-i Dig Out4 | (Bus I/O Out Bit 3) |
| [-05] = | AS-i aktuator 1 | Bus / 1.IOE Dig Out1 | (Bus I/O Out Bit 4) |
| [-06] = | AS-i aktuator 2 | Bus / 1.IOE Dig Out2 | (Bus I/O Out Bit 5) |
| [-07] = | Znacznik 1 ¹⁾ | Bus / 2.IOE Dig Out1 | (Bus I/O Out Bit 6) |
| [-08] = | Znacznik 2 ¹⁾ | Bus / 2.IOE Dig Out2 | (Bus I/O Out Bit 7) |
| [-09] = | Bit 10 Bus słowo stanu | | |
| [-10] = | Bit 11 Bus słowo stanu | | |
| [-11] = | | | |
| [-12] = | | | |

Dostępne funkcje Bus Out Bits są podane w tabeli funkcji wyjść cyfrowych lub przekaźników. Więcej informacji jest podanych w instrukcji interfejsu AS-i, BU 0090.

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] ... [-10] | Skal. BusIO Out Bits (Skalowanie Bus I/O Out Bits) | | S | |
| -400 ... 400% {wszystko 100} | | Dopasowanie wartości granicznych funkcji przekaźnika / Bus Out Bits. Wartości ujemne oznaczają odwrócenie funkcji wyjścia. Po osiągnięciu wartości granicznej i przy dodatnich wartościach nastawczych zestyk wyjścia zamyka się, przy ujemnych wartościach nastawczych zestyk wyjścia otwiera się. Przyporządkowanie podgrup jak w parametrze (P481). | | | |
| P483 | [-01] ... [-10] | Hist. BusIO 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. Przyporządkowanie podgrup jak w parametrze (P481). | | | |

Parametry dodatkowe

| Parametr {Ustawienie fabryczne} | Nastawa / Opis / Uwagi | Tryb systemowy | Zestaw parametrów |
|---------------------------------------|--|--|--------------------------|
| P501 | [-01] ... [-20] | Nazwa przetwornicy (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] ... [-05] | Wartość wiodąca (Wartość funkcji wiodącej) | S P |
| 0 ... 57 {wszystko 0} | Wybór wartości głównych urządzenia głównego dla wyprowadzenia do systemu magistralowego (patrz P503) - (do SK 535E: maks. 3 wartości główne, od SK 540E: maks. 5 wartości głównych). Przyporządkowanie wartości głównych odbywa się w urządzeniu podrzędnym przez (P546) (... (P548)): <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>[-01] = Wartość główna 1 od SK 540E:</p> </div> <div> <p>[-02] = Wartość główna 2 [-04] = Wartość główna 4</p> </div> <div> <p>[-03] = Wartość główna 3 [-05] = Wartość główna 5</p> </div> </div> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Wybór możliwych nastaw wartości głównych:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>00 = Wył. 01 = Częstotliwość rzeczywista 02 = Rzeczywista prędkość obrotowa 03 = Prąd 04 = Prąd momentu 05 = Stan cyfrowych WEMWY 06 = Zarezerwowane 07 = Zarezerwowane 08 = Częstotliwość zadana</p> </div> <div> <p>09 = Numer błędu 10 = Zarezerwowane 11 = Zarezerwowane 12 = BusIO Out Bits 0-7 13 = Zarezerwowane 14 = Zarezerwowane 15 = Zarezerwowane 16 = Zarezerwowane 17 = Wartość wejścia analogowego 1 18 = Wartość wejścia analogowego 2</p> </div> <div> <p>19 = Częstotliwość zadana Wartość główna 20 = Częstotliwość zadana wg rampy wartości głównej 21 = Częstotliwość rzeczywista bez poślizgu wartości głównej 22 = Prędkość obrotowa enkodera 23 = Częst. rzecz. z poślizgiem (od wersji oprogramowania V2.0) 24 = Wart gł cz. rzecz. z poślizgiem (od wersji oprogramowania V2.0) 53 = ... 57, zarezerwowane</p> </div> </div> <p>UWAGA: Informacje szczegółowe dotyczące przetwarzania wartości zadanych i rzeczywistych, patrz rozdział 8.7.</p> | | |

| P503 | Wyjście funk. wiodącej (Wyjście funkcji wiodącej) | | S | |
|-----------------------------------|---|--|----------|--|
| 0 ... 5 {0} | <p>W zastosowaniach typu urządzenie główne – urządzenie podrzędne parametr ten określa, do którego systemu magistralowego urządzenie główne ma wyprowadzić słowo sterujące i wartości główne (P502) dla urządzenia podrzędnego. Natomiast w urządzeniu podrzędnym parametry (P509), (P510), (P546 ...) definiują, z którego źródła urządzenie to ma otrzymać słowo sterujące i wartości główne urządzenia głównego i jak mają one zostać przetworzone przez urządzenie podrzędne.</p> <p>0 = Wył., brak wyprowadzenia słowa sterującego i wartości głównych.</p> <p>1 = USS, wyprowadzenie słowa sterującego i wartości głównych na USS.</p> <p>2 = CAN, wyprowadzenie słowa sterującego i wartości głównych na CAN (do 250 kbd).</p> <p>3 = CANopen, wyprowadzenie słowa sterującego i wartości głównych na CANopen.</p> <p>4 = Magistrala systemowa aktywna, brak wyprowadzenia słowa sterującego i wartości głównych, ale za pomocą panelu ParameterBox lub NORD CON są dostępne wszystkie urządzenia, które są ustawione na Magistrala systemowa aktywna</p> <p>5 = CANopen+mag.sys. akt. wyprowadzenie słowa sterującego i wartości głównych na CANopen, za pomocą panelu ParameterBox lub NORD CON są dostępne wszystkie urządzenia, które są ustawione na Magistrala systemowa aktywna.</p> | | | |
| P504 | Częstotliwość impulsowania (Częstotliwość impulsowania) | | S | |
| 3,0 ... 16.3 kHz { 6.0 / 4.0 } | <p>Za pomocą tego parametru można zmienić wewnętrzną częstotliwość impulsowania dla sterowania modulem 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 przeciwzakłóceń 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 temperatury 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> <p>UWAGA: W przypadku przeciążenia przetwornicy częstotliwości następuje automatyczna redukcja częstotliwości impulsowania zależnie od aktualnego stopnia przeciążenia, aby uniknąć wyłączenia spowodowanego przeciążeniem (patrz P537).</p> <p>Stosowanie filtra sinusoidalnego wymaga w każdym momencie stałej częstotliwości impulsowania, ponieważ mogłoby wystąpić wyłączenie spowodowane błędem „Błąd modułu” (E4.0).</p> <p>Za pomocą poniższych ustawień można wybrać wymagane, stałe częstotliwości impulsowania:</p> <p><i>Ustawienie 16.2:</i> 6 kHz</p> <p><i>Ustawienie 16.3:</i> 8 kHz</p> <p>Uwaga: W przypadku tych ustawień zwarcia na wyjściu, które już występowały przed aktywacją, mogą nie być prawidłowo wykrywane.</p> | | | |

| P505 | Abs. częstotliwość minimalna <i>(Absolutna częstotliwość minimalna)</i> | | 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:</p> <p>Częstotliwości wyjściowe < 4,5 Hz prowadzą do ograniczenia prądu (patrz rozdział 8.4 "Zredukowana moc wyjściowa").</p> | | | |
| P506 | Autom. potwierdzenie błędu <i>(Automatyczne potwierdzenie błędu)</i> | | 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 „Zaf.”, nie można ustawić parametru (P506) „Automatyczne potwierdzanie błędów” na opcję 6 „Zawsze”, ponieważ może wystąpić zagrożenie urządzenia / systemu przez możliwość ciągłego włączania w przypadku aktywnego błędu (np. zwarcie doziemne / zwarcie).</p> | | | |
| P507 | Typ PPO <i>(Typ PPO)</i> | | | |
| 1 ... 4 {1} | <p>Tylko z zewnętrznym modulem rozszerzeń Profibus, DeviceNet lub InterBus.</p> <p>Patrz odpowiedni rozdział dodatkowej instrukcji magistrali.</p> | | | |
| P508 | Adres Profibus <i>(Adres Profibus)</i> | | | |
| 1 ... 126 {1} | <p>Adres Profibus, tylko z zewnętrznym modulem rozszerzeń Profibus</p> <p>Patrz dodatkowa instrukcja sterowania Profibus BU 0020</p> | | | |

| P509 | Źródło słowa sterującego (Źródło słowa sterującego) | | | |
|--|--|--|--|--|
| 0 ... 10 {0} | Wybór interfejsu, przez który można sterować przetwornicą częstotliwości. 0 = Zaciski sterujące lub klawiatura ** z panelem ControlBox (gdy P510=0), z panelem ParameterBox (bez opcji zewn. p-box) 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 = Słowo sterujące USS *, sygnały sterujące (uruchomienie, kierunek obrotu, ...) są przekazywane przez interfejs RS485, wartość zadana przez wejście analogowe lub stałe częstotliwości. Ustawienie to należy wybrać również wtedy, gdy przewidziana jest komunikacja przez <u>Modbus RTU</u> . Przetwornica częstotliwości automatycznie wykrywa, czy chodzi o protokół USS, czy o protokół Modbus. 3 = Słowo sterujące CAN * 4 = Słowo sterujące Profibus * 5 = Słowo sterujące Interbus * 6 = Słowo sterujące CANopen * 7 = Słowo sterujące DeviceNet * 8 = Słowo sterujące Ethernet TU *** 9 = CAN Broadcast * 10 = CANopen Broadcast * | | | |
| UWAGA: Informacje szczegółowe dotyczące systemów magistralowych znajdują się w instrukcjach wyposażenia dodatkowego. | | | | |
| *) Klawiatura (ControlBox, ParameterBox) jest zablokowana, parametryzacja jest dalej możliwa. **) Jeżeli podczas sterowania z klawiatury komunikacja zostanie zakłócona (czas przerwy 0,5 s), przetwornica częstotliwości zablokuje się bez komunikatu o błędzie. ***) Ustawienie Ethernet TU należy stosować dla wszystkich systemów magistralowych opartych na sieci Ethernet NORD dostępnych w firmie NORD (np.: EtherCAT: SK TU3-ECT, PROFINET: SK TU3-PNT). Uwaga: Parametryzacja przetwornicy częstotliwości przez podłączoną magistralę polową wymaga, aby parametr (P509) „Zaciski sterujące” został ustawiony na odpowiedni system magistralowy. | | | | |

| P510 | [-01] Źródło wartości zadanych [-02] (Źródło wartości zadanych) | | S | |
|---|---|--|----------|--|
| 0 ... 10 {wszystko 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 (=P509): Źródło pomocniczej wartości zadanej jest określane automatycznie na podstawie ustawienia parametru P509 >Interfejs<. | | | | |
| 1 = Zaciski sterujące , wejścia cyfrowe i analogowe sterują częstotliwością, włączając stałą częstotliwość | | | | |
| 2 = USS (lub <u>Modbus RTU</u>) | | | | |
| 3 = CAN | | | | |
| 4 = Profibus 5 = InterBus 6 = CANopen 7 = DeviceNet 8 = Ethernet TU 9 = CAN Broadcast 10 = CANopen Broadcast | | | | |

| | | | | |
|--|--|-------------------------|--------------------|----------------------------|
| P511 | Szybkość transmisji USS (Szybkość transmisji USS) | | S | |
| 0 ... 8 {3} | Ustawienie szybkości transmisji (szybkości przesyłania) przez interfejs RS485. Wszystkie urządzenia magistrali muszą pracować z takim samym ustawieniem szybkości transmisji. | | | |
| | | | <i>od SK 54xE:</i> | |
| | 0 = | 4800 bd | 4 = | 57 600 bd |
| | 1 = | 9600 bd | 5 = | 115 200 bd |
| | 2 = | 19 200 bd | 6 = | 187 750 bd |
| | 3 = | 38 400 bd | 7 = | 230 400 bd |
| | | | 8 = | 460 800 bd |
| | UWAGA: Dla komunikacji przez Modbus RTU należy ustawić szybkość transmisji maksymalnie 38 400 bd. | | | |
| P512 | Adres USS (Adres USS) | | | |
| 0 ... 30 {0} | Ustawienie adresu magistrali przetwornicy częstotliwości dla komunikacji USS. | | | |
| P513 | Timeout (Czas przerwy w transmisji telegramu) | | S | |
| -0,1 / 0,0 / 0,1 ... 100,0 s {0,0} | Funkcja monitorowania aktywnego interfejsu magistrali. 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<. | | | |
| | 0,0 = Wył.: Monitorowanie jest wyłączone. | | | |
| | -0,1 = Bez błędu: Nawet w przypadku przerwania komunikacji między BusBox i przetwornicą częstotliwości (np. błąd 24 V, panel wyjęty, ...), przetwornica działa nadal bez zmian. | | | |
| | UWAGA: SK 511E – SK 535E: W przypadku komunikacji przez magistralę systemową (CANopen) z modułem Ethernet czas monitorowania powinien wynosić min. 0,3 s. Powód: W przypadku aktywnej magistrali systemowej komunikacja odbywa się zależnie od potrzeb, jednak nie rzadziej niż co 250 ms. | | | |
| | 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. Dzięki temu możliwa jest np. rejestracja przerwania komunikacji CAN Broadcast, chociaż przetwornica częstotliwości ciągle komunikuje się przez CAN z urządzeniem głównym. | | | |
| P514 | Szybkość transmisji CAN (Szybkość transmisji CAN) | | | |
| 0 ... 7 {4} | Ustawienie szybkości transmisji (szybkość przesyłania) przez interfejs CANbus. Wszystkie urządzenia magistrali muszą pracować z takim samym ustawieniem szybkości transmisji. W przypadku stosowania zewnętrznego modułu rozszerzeń CANopen ustawienia z tego parametru obowiązują tylko wtedy, gdy kodujący przełącznik obrotowy <i>BAUD</i> zewnętrznego modułu rozszerzeń został ustawiony na PGM . | | | |
| | 0 = 10 kbd | 3 = 100 kbd | 6 = 500 kbd | |
| | 1 = 20 kbd | 4 = 125 kbd | 7 = 1 Mbd * | |
| | 2 = 50 kbd | 5 = 250 kbd | | (tylko do celów testowych) |
| | *) Niezawodna praca nie jest gwarantowana | | | |
| | i Informacja | Przejęcie danych | | |
| | Szybkość transmisji jest przejmowana tylko po Power On, Reset Node Message lub Power On zasilania magistrali 24 V. | | | |

| | | | | |
|---|---|-------------------------|----------|----------|
| P515 | [-01] Adres CAN ... [-03] (Adres CAN) | | | |
| 0 ... 255 {wszystko 50} | Ustawienie adresu podstawowego CANbus dla CAN i CANopen. W przypadku stosowania zewnętrznego modułu rozszerzeń CANopen ustawienia z tego parametru obowiązują tylko wtedy, gdy kodujący przełącznik obrotowy BAUD zewnętrznego modułu rozszerzeń został ustawiony na PGM. | | | |
| i Informacja | | Przejęcie danych | | |
| Szybkość transmisji jest przejmowana tylko po Power On, Reset Node Message lub Power On zasilania magistrali 24 V. | | | | |
| Od wersji oprogramowania 1.6 możliwość ustawiania na 3 poziomach: [-01] = Adres slave , adres odbiorczy dla CAN i CANopen (jak dotychczas) [-02] = Adres slave Broadcast , Broadcast – adres odbiorczy dla CANopen (urządzenie podrzędne) [-03] = Adres master , Broadcast – adres nadawczy dla CANopen (urządzenie główne) | | | | |
| 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 | | | |

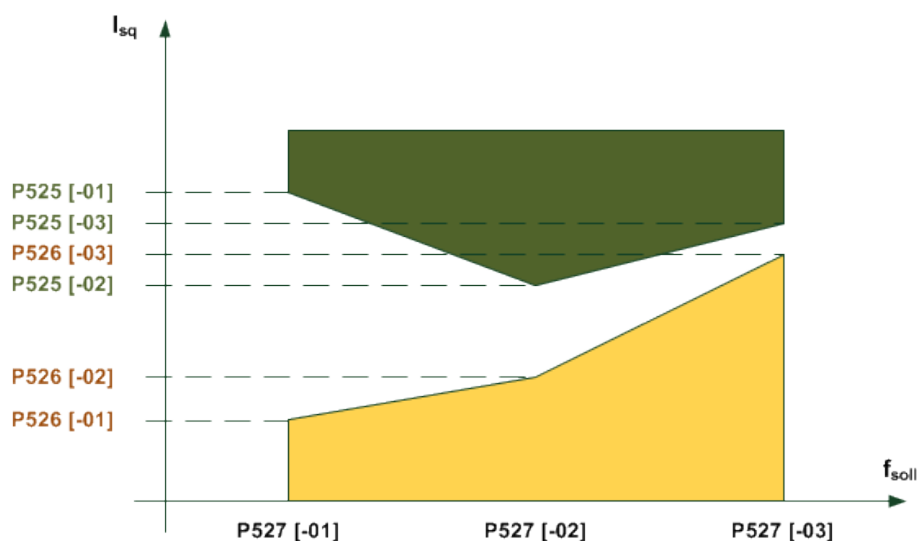
| P520 | Lotny start (Lotny start) | | S | P | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------------------------|------------|------------|--------|-------|--------|-----------------|--------|---------|---|--------------|---------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|
| 0 ... 4 {0} | <p>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).</p> <p>0 = Wyłączenie, funkcja nieaktywna.</p> <p>1 = Oba kierunki, przetwornica częstotliwości sprawdza prędkość obrotową w obu kierunkach obrotu.</p> <p>2 = Wybrany kierunek, sprawdza tylko kierunek wartości zadanej.</p> <p>3 = Oba kierunki po awarii, jak {1}, ale tylko po awarii zasilania i zakłóceniu</p> <p>4 = Kierunek wart. zad. po awarii, jak {2}, ale tylko po awarii zasilania i zakłóceniu</p> <p>UWAGA: Na skutek ograniczeń fizycznych funkcja działa wyłącznie powyżej 1/10 częstotliwości znamionowej silnika (P201), ale nie niżej niż <u>10 Hz</u>.</p> <table border="1" data-bbox="534 667 1380 929"> <thead> <tr> <th></th> <th>Przykład 1</th> <th>Przykład 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(P201)</td> <td>50 Hz</td> <td>200 Hz</td> </tr> <tr> <td>$f=1/10*(P201)$</td> <td>f=5 Hz</td> <td>f=20 Hz</td> </tr> <tr> <td>Porównanie f z f_{min} przy: $f_{min}=10$ Hz</td> <td>5 Hz < 10 Hz</td> <td>20 Hz > 10 Hz</td> </tr> <tr> <td>Wynik $f_{lotny}=\underline{\quad}$</td> <td>Funkcja działa od $f_{lotny}=10$ Hz.</td> <td>Funkcja działa od $f_{lotny}=20$ Hz.</td> </tr> </tbody> </table> | | 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 $f_{lotny}=\underline{\quad}$ | Funkcja działa od $f_{lotny}=10$ Hz. | Funkcja działa od $f_{lotny}=20$ 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 $f_{lotny}=\underline{\quad}$ | Funkcja działa od $f_{lotny}=10$ Hz. | Funkcja działa od $f_{lotny}=20$ Hz. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>UWAGA: PMSM: Lotny start nie działa, gdy w parametrze P504 są stosowane stałe częstotliwości impulsowania (ustawienie 16.2 i 16.3).</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P521 | Czułość lotn. startu (Czułość lotnego startu) | | S | P | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,02... 2,50 Hz {0,05} | <p>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.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P522 | Offset lotnego startu (Offset lotnego startu) | | S | P | | | | | | | | | | | | | | | |
| -10,0 ... 10,0 Hz {0,0} | <p>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.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P523 | Ustawienie fabryczne (Ustawienie fabryczne) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 ... 2 {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> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|----------|----------|
| P525 | [-01] ... [-03] | Monitorowanie maks. obciążenia (Monitorowanie maksymalnego obciążenia) | | S | P |
| 1 ... 400% / 401 {wszystko 401} | Wybór do 3 wartości pomocniczych: [-01] = Wartość pomocnicza 1 [-02] = Wartość pomocnicza 2 [-03] = Wartość pomocnicza 3 | | | | |
| <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} | Wybór do 3 wartości pomocniczych: [-01] = Wartość pomocnicza 1 [-02] = Wartość pomocnicza 2 [-03] = Wartość pomocnicza 3 | | | | |
| <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] ... [-03] | Monit. obciążenia, częst. (Monitorowanie obciążenia, częstotliwość) | | 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 | | | | |
| <p>Wartości pomocnicze częstotliwości</p> <p>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.</p> | | | | | |
| P528 | | Opóźnienie monit. obciąż. (Opóźnienie monitorowania obciążenia) | | 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 | S | P |
|----------------|--|---|---|
| 0 ... 3 {0} | <i>(Tryb monitorowania obciążenia)</i> | | |
| | <p>Za pomocą parametru (P529) można zdefiniować reakcję przetwornicy częstotliwości na naruszenie zdefiniowanego zakresu monitorowania ((P525) ... (P527)) po upływie czasu opóźnienia (P528).</p> <p>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.</p> <p>1 = Ostrzeżenie, naruszenie zakresu monitorowania prowadzi do ostrzeżenia („C12.5”) po upływie połowy czasu zdefiniowanego w parametrze (P528).</p> <p>2 = Zakł. i ostrz. st. prędk., „Zakłócenie i ostrzeżenie przy stałej prędkości”, jak ustawienie „0”, ale monitorowanie nie jest aktywne podczas fazy przyspieszania.</p> <p>3 = Ostrz. st. prędk., „Tylko ostrzeżenie przy stałej prędkości”, jak ustawienie „1”, ale monitorowanie nie jest aktywne podczas fazy przyspieszania.</p> | | |

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.

| | | | | |
|---|--|---|----------|--|
| P536 | Ograniczenie prądu <i>(Ograniczenie prądu)</i> | | 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. Mnożnik prądu znamionowego przetwornicy częstotliwości daje wartość graniczną. 2.1 = WYŁ. oznacza wyłączenie tej wartości granicznej. | | | |
| P537 | Wyłączenie impulsowe <i>(Wyłączenie impulsowe)</i> | | 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 granicznej mocy. Po zmniejszeniu się obciążenia przetwornicy częstotliwość impulsowania ponownie wzrasta do pierwotnej wartości. | | | | |
| P538 | Monit. napięcia zasil. <i>(Monitorowanie napięcia zasilającego)</i> | | S | |
| 0 ... 4 {3} | Aby zapewnić niezawodną pracę przetwornicy częstotliwości, zasilanie musi spełniać określone kryteria jakości. Brak fazy lub spadek wartości napięcia zasilającego poniżej określonej wartości granicznej powoduje wygenerowanie błędu przez przetwornicę. W określonych warunkach pracy istnieje konieczność zablokowania komunikatu o błędzie. W tym przypadku można dopasować monitorowanie wejścia. | | | |
| 0 = Wyłączone: Brak monitorowania napięcia zasilającego. | | | | |
| 1 = Błąd fazy: Do komunikatu o zakłóceniu prowadzi wyłącznie błąd fazy. | | | | |
| 2 = Napięcie zasilające: Do komunikatu o zakłóceniu prowadzi wyłącznie zbyt niskie napięcie. | | | | |
| 3 = Błąd fazy+napięcie zasilające: Błąd fazy lub zbyt niskie napięcie prowadzą do komunikatu o zakłóceniu. | | | | |
| 4 = Zasilanie DC: W przypadku bezpośredniego zasilania napięciem stałym napięcie wejściowe wynosi 480 V. Monitorowanie błędu fazy i zbyt niskiego napięcia zasilającego jest nieaktywne. | | | | |
| UWAGA: Praca przy niedopuszczalnym napięciu zasilającym może zniszczyć przetwornicę częstotliwości! W urządzeniach 1/3~230 V i 1~115 V funkcja monitorowania błędu fazy nie działa! | | | | |

| 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 (od SK 53xE, P600 ≠ 0).</p> <p>0 = Brak ograniczenia, brak ograniczenia kierunku obrotu</p> <p>1 = Blokada przycisku zmiany, przycisk kierunku obrotu panelu ControlBox SK TU3-CTR jest zablokowany.</p> <p>2 = 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 = 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 zadeklarowany, dopuszczalny jest jedynie kierunek obrotu zgodny z sygnałem aktywacji, w przeciwnym razie podawana jest wartość 0 Hz.</p> <p>5 = Tylko w prawo monitor. *, <i>obroty tylko w prawo, monitorowane</i>, możliwy jest tylko kierunek wirowania 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 = Tylko w lewo monitor. *, <i>obroty tylko w lewo, monitorowane</i>, możliwy jest tylko kierunek wirowania 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 zadekl. monitor., <i>tylko kierunek zgodny z deklarowanym monitorowany</i>, dopuszczalny jest jedynie kierunek obrotu zgodny z sygnałem aktywacji, w przeciwnym razie następuje wyłączenie przetwornicy częstotliwości.</p> | | | |

*) dotyczy klawiatury (SK TU3-) i zacisków sterujących, dodatkowo przycisk kierunku panelu ControlBox jest zablokowany.

| P541 | Ust. przekaźników <i>(Ustawianie przekaźników i wyjść cyfrowych)</i> | | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--|--------------------------------|---------------------------------|------------------|------------------|---------------------------------|--|--|
| 0000 ... 3FFF (hex) {0000} | <p>Za pomocą tej funkcji można sterować przekaźnikami i wyjściami cyfrowymi niezależnie od stanu przetwornicy częstotliwości. W tym celu odpowiedniemu wejściu należy przypisać funkcję „Wartość P541”.</p> <p>Funkcji tej można używać ręcznie lub w połączeniu ze sterowaniem magistralą.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>Bit 0 = wyjście 1 (K1)</td> <td>Bit 5 = wyjście 5 (DOUT3)</td> <td>Bit 9 = BusIO Out Bit 1</td> </tr> <tr> <td>Bit 1 = wyjście 2 (K2)</td> <td><i>(od SK 540E)</i></td> <td>Bit 10 = BusIO Out Bit 2</td> </tr> <tr> <td>Bit 2 = wyjście 3 (DOUT1)</td> <td>Bit 6 = zarezerwowane</td> <td>Bit 11 = BusIO Out Bit 3</td> </tr> <tr> <td>Bit 3 = wyjście 4 (DOUT2)</td> <td>Bit 7 = zarezerwowane</td> <td>Bit 12 = BusIO Out Bit 4</td> </tr> <tr> <td>Bit 4 = Dig. AOut 1 (wyjście analogowe 1)</td> <td>Bit 8 = BusIO Out Bit 0</td> <td>Bit 13 = BusIO Out Bit 5</td> </tr> </table> | Bit 0 = wyjście 1 (K1) | Bit 5 = wyjście 5 (DOUT3) | Bit 9 = BusIO Out Bit 1 | Bit 1 = wyjście 2 (K2) | <i>(od SK 540E)</i> | Bit 10 = BusIO Out Bit 2 | Bit 2 = wyjście 3 (DOUT1) | Bit 6 = zarezerwowane | Bit 11 = BusIO Out Bit 3 | Bit 3 = wyjście 4 (DOUT2) | Bit 7 = zarezerwowane | Bit 12 = BusIO Out Bit 4 | Bit 4 = Dig. AOut 1 (wyjście analogowe 1) | Bit 8 = BusIO Out Bit 0 | Bit 13 = BusIO Out Bit 5 | | | | | |
| Bit 0 = wyjście 1 (K1) | Bit 5 = wyjście 5 (DOUT3) | Bit 9 = BusIO Out Bit 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bit 1 = wyjście 2 (K2) | <i>(od SK 540E)</i> | Bit 10 = BusIO Out Bit 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bit 2 = wyjście 3 (DOUT1) | Bit 6 = zarezerwowane | Bit 11 = BusIO Out Bit 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bit 3 = wyjście 4 (DOUT2) | Bit 7 = zarezerwowane | Bit 12 = BusIO Out Bit 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bit 4 = Dig. AOut 1 (wyjście analogowe 1) | Bit 8 = BusIO Out Bit 0 | Bit 13 = BusIO Out Bit 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Bit 13-12</th> <th>Bit 11-8</th> <th>Bit 7-4</th> <th>Bit 3-0</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wartość min.</td> <td>00 0</td> <td>0000 0</td> <td>0000 0</td> <td>0000 0</td> <td>binarnie szesnastkowo</td> </tr> <tr> <td>Wartość maks.</td> <td>11 3</td> <td>1111 F</td> <td>1111 F</td> <td>1111 F</td> <td>binarnie szesnastkowo</td> </tr> </tbody> </table> | | Bit 13-12 | Bit 11-8 | Bit 7-4 | Bit 3-0 | | Wartość min. | 00 0 | 0000 0 | 0000 0 | 0000 0 | binarnie szesnastkowo | Wartość maks. | 11 3 | 1111 F | 1111 F | 1111 F | binarnie szesnastkowo | | |
| | Bit 13-12 | Bit 11-8 | Bit 7-4 | Bit 3-0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wartość min. | 00 0 | 0000 0 | 0000 0 | 0000 0 | binarnie szesnastkowo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wartość maks. | 11 3 | 1111 F | 1111 F | 1111 F | binarnie szesnastkowo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>Magistrala: Odpowiednia wartość szesnastkowa jest wpisana do parametru, co pozwala na ustawienie przekaźników lub wyjść cyfrowych.</p> <p>ControlBox: W przypadku stosowania panelu ControlBox bezpośrednio wprowadzany jest kod heksadecymalny.</p> <p>ParameterBox: Każde z wyjść można wywołać osobno w formie tekstowej i uaktywnić.</p> <p>UWAGA: Ustawienie nie jest zapisywane w pamięci EEPROM i jest tracone po wyłączeniu przetwornicy częstotliwości!</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|-------------------------|---|--|----------|--|
| P542 | Ustaw. wy. analog. <i>(Ustawianie wyjścia analogowego)</i> | | S | |
| 0,0 ... 10,0 V {0,0} | <p>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).</p> <p>Funkcji tej można używać ręcznie lub w połączeniu ze sterowaniem magistralą. Ustawiona tutaj wartość jest wyprowadzana po potwierdzeniu wyjścia analogowego.</p> <p>UWAGA: Ustawienie nie jest zapisywane w pamięci EEPROM i jest tracone po wyłączeniu przetwornicy częstotliwości!</p> | | | |


| P543 | Wartość rzeczywista magistrali 1 (Wartość rzeczywista magistrali 1) | S | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------|----------------------------------|--------------------------------------|---|--|---|-----------------|--|---------------------------------------|---|---|--|--------------------------------|---|---------------------------------|---|------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--|--|--|
| 0 ... 24 {1} | <p>W tym parametrze można wybrać wartość zwrótną 1 w przypadku sterowania magistralą. Możliwe ustawienia są przedstawione w poniższej tabeli.</p> <p>UWAGA: Informacje szczegółowe znajdują się w instrukcji przetwornicy częstotliwości (P418, P543), w instrukcji obsługi magistrali lub BU 0510.</p> <table data-bbox="432 488 1477 1205"> <tr> <td>0 = Wył.</td> <td>13 = ... 16 zarezerwowane</td> </tr> <tr> <td>1 = Częstotliwość rzeczywista</td> <td>17 = Wartość wejścia analogowego 1</td> </tr> <tr> <td>2 = Rzeczywista prędkość obrotowa</td> <td>18 = Wartość wejścia analogowego 2</td> </tr> <tr> <td>3 = Prąd</td> <td>19 = Częstotliwość zadana wartości głównej (P503)</td> </tr> <tr> <td>4 = Prąd momentu (100% = P112)</td> <td>20 = Cz.zad. ramp.wart.gł., „Częstotliwość zadana wg rampy wartości głównej”</td> </tr> <tr> <td>5 = Stan cyfrowych WEMY¹</td> <td>21 = Cz.bież. bez poślizg., „Częstotliwość rzeczywista bez poślizgu wartości głównej”</td> </tr> <tr> <td>6 = ... 7 zarezerwowane</td> <td>22 = Prędkość enkodera (możliwe tylko od SK 520E i ze sprzężeniem zwrotnym enkodera)</td> </tr> <tr> <td>8 = Częstotliwość zadana</td> <td>23 = Cz.bież. z poślizg., „Częstotliwość rzeczywista z poślizgiem” (od wersji oprogramowania V2.0)</td> </tr> <tr> <td>9 = Numer błędu</td> <td>24 = Wart.gł. cz.bież. z poślizg., „Wartość główna, częstotliwość rzeczywista z poślizgiem” (od wersji oprogramowania V2.0)</td> </tr> <tr> <td>10 = ... 11 zarezerwowane</td> <td>53 = ... 57, zarezerwowane</td> </tr> <tr> <td>12 = BusIO Out Bits 0...7</td> <td></td> </tr> </table> | 0 = Wył. | 13 = ... 16 zarezerwowane | 1 = Częstotliwość rzeczywista | 17 = Wartość wejścia analogowego 1 | 2 = Rzeczywista prędkość obrotowa | 18 = Wartość wejścia analogowego 2 | 3 = Prąd | 19 = Częstotliwość zadana wartości głównej (P503) | 4 = Prąd momentu (100% = P112) | 20 = Cz.zad. ramp.wart.gł., „Częstotliwość zadana wg rampy wartości głównej” | 5 = Stan cyfrowych WEMY ¹ | 21 = Cz.bież. bez poślizg., „Częstotliwość rzeczywista bez poślizgu wartości głównej” | 6 = ... 7 zarezerwowane | 22 = Prędkość enkodera (możliwe tylko od SK 520E i ze sprzężeniem zwrotnym enkodera) | 8 = Częstotliwość zadana | 23 = Cz.bież. z poślizg., „Częstotliwość rzeczywista z poślizgiem” (od wersji oprogramowania V2.0) | 9 = Numer błędu | 24 = Wart.gł. cz.bież. z poślizg., „Wartość główna, częstotliwość rzeczywista z poślizgiem” (od wersji oprogramowania V2.0) | 10 = ... 11 zarezerwowane | 53 = ... 57, zarezerwowane | 12 = BusIO Out Bits 0...7 | | | |
| 0 = Wył. | 13 = ... 16 zarezerwowane | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 = Częstotliwość rzeczywista | 17 = Wartość wejścia analogowego 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 = Rzeczywista prędkość obrotowa | 18 = Wartość wejścia analogowego 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 = Prąd | 19 = Częstotliwość zadana wartości głównej (P503) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 = Prąd momentu (100% = P112) | 20 = Cz.zad. ramp.wart.gł., „Częstotliwość zadana wg rampy wartości głównej” | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 = Stan cyfrowych WEMY ¹ | 21 = Cz.bież. bez poślizg., „Częstotliwość rzeczywista bez poślizgu wartości głównej” | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 = ... 7 zarezerwowane | 22 = Prędkość enkodera (możliwe tylko od SK 520E i ze sprzężeniem zwrotnym enkodera) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 = Częstotliwość zadana | 23 = Cz.bież. z poślizg., „Częstotliwość rzeczywista z poślizgiem” (od wersji oprogramowania V2.0) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 = Numer błędu | 24 = Wart.gł. cz.bież. z poślizg., „Wartość główna, częstotliwość rzeczywista z poślizgiem” (od wersji oprogramowania V2.0) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 = ... 11 zarezerwowane | 53 = ... 57, zarezerwowane | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 = BusIO Out Bits 0...7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Informacje szczegółowe dotyczące skalowania (rozdział 8.7) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| P544 | Wartość rzeczywista magistrali 2 (Wartość rzeczywista magistrali 2) | S | P |
|-----------------|--|----------|----------|
| 0 ... 24 {0} | <p>Parametr ten jest identyczny jak P543. Konieczny jest typ PPO 2 lub PPO 4 (P507).</p> | | |
| P545 | Wartość rzeczywista magistrali 3 (Wartość rzeczywista magistrali 3) | S | P |
| 0 ... 24 {0} | <p>Parametr ten jest identyczny jak P543. Konieczny jest typ PPO 2 lub PPO 4 (P507).</p> | | |

¹ Konfiguracja wejść cyfr. przy P543/ 544/ 545 = 5

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Bit 0 = DigIn 1 | Bit 1 = DigIn 2 | Bit 2 = DigIn 3 | Bit 3 = DigIn 4 |
| Bit 4 = DigIn 5 | Bit 5 = DigIn 6 (od SK 520E) | Bit 6 = DigIn 7 (od SK 520E) | Bit 7 = Funk.cyfr. AIN1 |
| Bit 8 = Funk.cyfr. AIN2 | Bit 9 = DigIn 8 (od SK 540E) | Bit 10 = DigIn 1, 1.IOE (od SK 540E) | Bit 11 = DigIn 2, 1.IOE (od SK 540E) |
| Bit 12 = Out 1/ MFR1 | Bit 13 = Out 2/ MFR2 | Bit 14 = Out 3/ DOUT1 (od SK 520E) | Bit 15 = Out 4/ DOUT2 (od SK 520E) |

| P546 | Fun. wartości zadanej magistrali 1 <i>(Funkcja wartości zadanej magistrali 1)</i> | | S | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|-------------------------------------|--|---------------------------------------|---|--------------------------------------|---|--|--|--|--|---|--|---|---|--|---|---------------------------|---|----------------------|--|--|--|---|--|--|--|--|
| 0 ... 55 {1} | <p>W tym parametrze podczas sterowania magistralą podanej wartości zadanej 1 zostanie przypisana funkcja.</p> <p>Możliwe ustawienia są przedstawione w poniższej tabeli.</p> <p>UWAGA: Informacje szczegółowe znajdują się w instrukcji przetwornicy częstotliwości (P400, P546), w instrukcji obsługi magistrali lub instrukcjach BU 0510 / BU 0550.</p> <table border="0"> <tr> <td>0 = Wył.</td> <td>16 = Dod. kontr. pr.</td> </tr> <tr> <td>1 = Częstotliwość zadana</td> <td>17 = BusIO In Bits 0...7</td> </tr> <tr> <td>2 = Ogr. prądu momentu (P112)</td> <td>18 = Reg. charakter.</td> </tr> <tr> <td>3 = Częstotliwość rzeczywista PID</td> <td>19 = Ustaw. przełączników, „Stan wyjścia” (P434/441/450/455=38)</td> </tr> <tr> <td>4 = Dodawanie częstotliwości</td> <td>20 = Ustawianie wyjścia analogowego (P418=31)</td> </tr> <tr> <td>5 = Odejmovanie częstotliwości</td> <td>21 = ... 45 zarezerwowane od SK 530E → BU 0510</td> </tr> <tr> <td>6 = Ograniczenie prądu (P536)</td> <td>46 = Wart. zad. mom. reg. procesu, „Wartość zadana regulatora prędkości obrotowej”</td> </tr> <tr> <td>7 = Częstotliwość maksymalna (P105)</td> <td>47 = zarezerwowane od SK 530E → BU 0510</td> </tr> <tr> <td>8 = Ograniczona częstotliwość rzeczywista PID</td> <td>48 = Temperatura silnika (od SK 540E)</td> </tr> <tr> <td>9 = Częstotliwość rzeczywista PID monitorowana</td> <td>49 = zarezerwowane od SK 540E → BU 0510</td> </tr> <tr> <td>10 = Moment obrotowy w trybie serwo (P300)</td> <td>53 = Kor. śr. częst. proces (od SK 540E)</td> </tr> <tr> <td>11 = Oczekiwanie momentu (P214)</td> <td>54 = Kor. śr. moment obrotowy (od SK 540E)</td> </tr> <tr> <td>12 = Zarezerwowane</td> <td>55 = Kor. śr. częst.+moment (od SK 540E)</td> </tr> <tr> <td>13 = Mnożenie</td> <td>56 = zarezerwowane od SK 540E → BU 0510</td> </tr> <tr> <td>14 = Wartość rzeczywista regulatora procesu</td> <td>57 = zarezerwowane od SK 540E → BU 0510</td> </tr> <tr> <td>15 = Wartość zadana regulatora procesu</td> <td></td> </tr> </table> | 0 = Wył. | 16 = Dod. kontr. pr. | 1 = Częstotliwość zadana | 17 = BusIO In Bits 0...7 | 2 = Ogr. prądu momentu (P112) | 18 = Reg. charakter. | 3 = Częstotliwość rzeczywista PID | 19 = Ustaw. przełączników, „Stan wyjścia” (P434/441/450/455=38) | 4 = Dodawanie częstotliwości | 20 = Ustawianie wyjścia analogowego (P418=31) | 5 = Odejmovanie częstotliwości | 21 = ... 45 zarezerwowane od SK 530E → BU 0510 | 6 = Ograniczenie prądu (P536) | 46 = Wart. zad. mom. reg. procesu, „Wartość zadana regulatora prędkości obrotowej” | 7 = Częstotliwość maksymalna (P105) | 47 = zarezerwowane od SK 530E → BU 0510 | 8 = Ograniczona częstotliwość rzeczywista PID | 48 = Temperatura silnika (od SK 540E) | 9 = Częstotliwość rzeczywista PID monitorowana | 49 = zarezerwowane od SK 540E → BU 0510 | 10 = Moment obrotowy w trybie serwo (P300) | 53 = Kor. śr. częst. proces (od SK 540E) | 11 = Oczekiwanie momentu (P214) | 54 = Kor. śr. moment obrotowy (od SK 540E) | 12 = Zarezerwowane | 55 = Kor. śr. częst.+moment (od SK 540E) | 13 = Mnożenie | 56 = zarezerwowane od SK 540E → BU 0510 | 14 = Wartość rzeczywista regulatora procesu | 57 = zarezerwowane od SK 540E → BU 0510 | 15 = Wartość zadana regulatora procesu | | | | |
| 0 = Wył. | 16 = Dod. kontr. pr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 = Częstotliwość zadana | 17 = BusIO In Bits 0...7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 = Ogr. prądu momentu (P112) | 18 = Reg. charakter. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 = Częstotliwość rzeczywista PID | 19 = Ustaw. przełączników, „Stan wyjścia” (P434/441/450/455=38) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 = Dodawanie częstotliwości | 20 = Ustawianie wyjścia analogowego (P418=31) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 = Odejmovanie częstotliwości | 21 = ... 45 zarezerwowane od SK 530E → BU 0510 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 = Ograniczenie prądu (P536) | 46 = Wart. zad. mom. reg. procesu, „Wartość zadana regulatora prędkości obrotowej” | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 = Częstotliwość maksymalna (P105) | 47 = zarezerwowane od SK 530E → BU 0510 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 = Ograniczona częstotliwość rzeczywista PID | 48 = Temperatura silnika (od SK 540E) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 = Częstotliwość rzeczywista PID monitorowana | 49 = zarezerwowane od SK 540E → BU 0510 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 = Moment obrotowy w trybie serwo (P300) | 53 = Kor. śr. częst. proces (od SK 540E) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 = Oczekiwanie momentu (P214) | 54 = Kor. śr. moment obrotowy (od SK 540E) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 = Zarezerwowane | 55 = Kor. śr. częst.+moment (od SK 540E) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 = Mnożenie | 56 = zarezerwowane od SK 540E → BU 0510 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 = Wartość rzeczywista regulatora procesu | 57 = zarezerwowane od SK 540E → BU 0510 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 = Wartość zadana regulatora procesu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Informacje szczegółowe dotyczące skalowania Patrz rozdział 8.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P547 | Fun. wartości zadanej magistrali 2 <i>(Funkcja wartości zadanej magistrali 2)</i> | | S | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 ... 55 {0} | Parametr ten jest identyczny jak P546. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P548 | Fun. wartości zadanej magistrali 3 <i>(Funkcja wartości zadanej magistrali 3)</i> | | S | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 ... 55 {0} | Parametr ten jest identyczny jak P546. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| P549 | Funkcja PotBox (Funkcja PotBox) | | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|-----------------|-----------|----------|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|--|--|--|-------------------|------------------------------|--|--|------------------|--------------|------------------|-----------------|--|--|
| 0 ... 16 {0} | <p>W tym parametrze wartości zadanej panelu PotentiometerBox (SK TU3-POT) zostanie przypisana funkcja. (Objaśnienia w opisie parametru P400).</p> <p>Od wersji oprogramowania 1.7 R0 ustawienia 4 lub 5 umożliwiają pracę paneli ControlBox lub ParameterBox jako regulatorów pomocniczej wartości zadanej (patrz rozdział 4.5).</p> <p>0 = Wył. 1 = Częstotliwość zadana 2 = Ogr. prądu momentu 3 = Częstotliwość rzeczywista PID 4 = Dodawanie częstotliwości 5 = Odejmowanie częstotliwości 6 = Ograniczenie prądu 7 = Częstotliwość maksymalna 8 = Częstotliwość rzeczywista PID ograniczona 9 = Częstotliwość rzeczywista PID monitorowana 10 = Moment obrotowy w trybie serwo 11 = Oczekiwanie momentu 12 = Zarezerwowane 13 = Mnożenie 14 = Wartość rzeczywista regulatora procesu 15 = Wartość zadana regulatora procesu 16 = Dod. kontr. pr.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P550 | Kopiowanie parametr. (Kopiowanie parametrów) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 ... 3 {0} | <p>W opcjonalnym panelu ControlBox można zapisać zestaw danych (zestaw parametrów 1 ... 4) podłączonej przetwornicy częstotliwości. Jest on zapisywany w pamięci nieulotnej i może zostać przeniesiony do innej przetwornicy SK 5xxE z tą samą wersją bazy danych (patrz P742).</p> <p>0 = Bez zmian</p> <p>1 = Przetwornica częstotliwości → ControlBox, zestaw danych jest kopiowany z podłączonej przetwornicy częstotliwości do panelu ControlBox.</p> <p>2 = ControlBox → Przetwornica częstotliwości, zestaw danych jest kopiowany z panelu ControlBox do podłączonej przetwornicy częstotliwości.</p> <p>3 = Przetwornica częstotliwości ↔ ControlBox, dane z przetwornicy częstotliwości są wymieniane z danymi w panelu ControlBox. W tym wariacie dane nie są tracone. W każdej chwili można je wymienić.</p> <p>UWAGA: W przypadku konieczności załadowania parametrów ze starszej przetwornicy częstotliwości do przetwornicy z nowym oprogramowaniem (P707) należy najpierw sformatować panel ControlBox nowej przetwornicy (P550=1). Następnie można odczytać zestaw danych do skopiowania ze starszej przetwornicy częstotliwości i zapisać w nowej przetwornicy.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P551 | Profil napędu (Profil napędu) | | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 ... 1 {0} | <p>Za pomocą tego parametru w zależności od opcji można uruchomić odpowiednie profile danych procesu.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>System</th> <th>CANopen</th> <th>DeviceNet</th> <th>InterBus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zewnętrzny moduł rozszerzeń</td> <td>SK TUx-CAO</td> <td>SK TUx-DEV</td> <td>SK TUx-IBS</td> </tr> <tr> <td>Ustawienie</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0 = WYŁ. =</td> <td colspan="3">Protokół USS (profil „Nord”)</td> </tr> <tr> <td>1 = WŁ. =</td> <td>Profil DS402</td> <td>Profil AC-Drives</td> <td>Profil Drivecom</td> </tr> </tbody> </table> | System | CANopen | DeviceNet | InterBus | Zewnętrzny moduł rozszerzeń | SK TUx-CAO | SK TUx-DEV | SK TUx-IBS | Ustawienie | | | | 0 = WYŁ. = | Protokół USS (profil „Nord”) | | | 1 = WŁ. = | Profil DS402 | Profil AC-Drives | Profil Drivecom | | |
| System | CANopen | DeviceNet | InterBus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zewnętrzny moduł rozszerzeń | SK TUx-CAO | SK TUx-DEV | SK TUx-IBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ustawienie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 = WYŁ. = | Protokół USS (profil „Nord”) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 = WŁ. = | Profil DS402 | Profil AC-Drives | Profil Drivecom | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  Informacja | | Aktywacja profili | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Parametr ten jest aktywny wyłącznie w przypadku nasadzanych zewnętrznych modułów rozszerzeń (SK TUx-...).</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|-------------|--|--|----------|--|
| P552 | [-01] Cykl CAN Master [-02] (Czas cyklu CAN Master) | | S | |
|-------------|--|--|----------|--|

0 ... 100 ms
{wszystko 0}

W tym parametrze można ustawić czas cyklu dla trybu master CAN/CANopen i enkodera CANopen (patrz P503/514/515):

[-01] = Funkcja CAN Master, czas cyklu CAN/CANopen funkcji master

[-02] = Enk. abs. CANopen, czas cyklu CANopen enkodera absolutnego

W zależności od ustawionej szybkości transmisji występują różne wartości minimalne dla rzeczywistego czasu cyklu:

| Szybkość transmisji | Wartość minimalna t _z | Domyślny CAN Master | Domyślny CANopen abs. |
|---------------------|----------------------------------|---------------------|-----------------------|
| 10 kbd | 10 ms | 50 ms | 20 ms |
| 20 kbd | 10 ms | 25 ms | 20 ms |
| 50 kbd | 5 ms | 10 ms | 10 ms |
| 100 kbd | 2 ms | 5 ms | 5 ms |
| 125 kbd | 2 ms | 5 ms | 5 ms |
| 250 kbd | 1 ms | 5 ms | 2 ms |
| 500 kbd | 1 ms | 5 ms | 2 ms |
| 1000 kbd | 1 ms | 5 ms | 2 ms |

Ustawiany zakres wartości to przedział od 0 do 100 ms. W przypadku ustawienia 0 „Auto” stosowana jest wartość domyślna (patrz tabela). Funkcja monitorowania dla enkodera absolutnego CANopen nie jest wywoływana przy 50 ms, ale przy 150 ms.

| | | | | |
|-------------|---|--|----------|--|
| P554 | Min. próg zał. czopera <i>(Minimalny próg załączenia czopera)</i> | | S | |
|-------------|---|--|----------|--|

65 ... 101%
{65}

Za pomocą tego parametru można ustawić próg przełączania czopera hamowania. Ustawienie fabryczne jest optymalne dla wielu zastosowań. Wartość parametru można zwiększyć w zastosowaniach, w których następuje zwrot pulsującej energii (zespół korbowy), aby zminimalizować straty mocy na rezystorze hamowania.

Zwiększenie wartości parametru prowadzi do szybszego wyłączenia urządzenia spowodowanego zbyt wysokim napięciem.

W przypadku ustawienia **101%** czoper hamowania włącza się przy progu 65%. Ponadto przy tym ustawieniu monitorowanie jest aktywne nawet wtedy, gdy urządzenie nie jest uaktywnione. Oznacza to, że gdy np. w stanie „Gotowy do włączenia” napięcie obwodu pośredniego w urządzeniu wzrasta ponad wartość progową (np. na skutek błędu zasilania), czoper hamowania jest aktywowany. W przypadku błędu urządzenia czoper hamowania jest nieaktywny.

| | | | | |
|-------------|--|--|----------|--|
| P555 | Ograniczenie mocy czopera <i>(Ograniczenie mocy czopera)</i> | | S | |
|-------------|--|--|----------|--|

5 ... 100%
{100}

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.

Następstwem może być wyłączenie przetwornicy częstotliwości spowodowane zbyt wysokim napięciem.

Prawidłową wartość procentową oblicza się w następujący sposób:

$$k[\%] = \frac{R * P_{\max BW}}{U_{\max}^2} * 100\%$$

R = rezystancja rezystora hamowania

P_{maxBW} = krótkotrwała moc szczytowa rezystora hamowania

U_{max} = próg przełączania czopera przetwornicy częstotliwości

1~ 115/230 V ⇒ 440 V=

3~ 230 V ⇒ 500 V=

3~ 400 V ⇒ 1000 V=

| | | | | |
|------------------------------|---|--|----------|----------|
| P556 | Rezystor hamowania (<i>Rezystor hamowania</i>) | | 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> | | | |
| P557 | Moc rezystora ham. (<i>Moc rezystora hamowania</i>) | | S | |
| 0,00 ... 320,00 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> | | | |
| P558 | Czas magnesowania (<i>Czas magnesowania</i>) | | S | P |
| 0 / 1 / 2 ... 500 ms {1} | <p>Warunkiem prawidłowej pracy sterowania ISD jest istnienie pola magnetycznego w silniku. Dlatego występuje konieczność zasilania silnika prądem stałym przed jego uruchomieniem. Czas zależy od wielkości silnika i jest ustawiany automatycznie w ustawieniach fabrycznych przetwornicy częstotliwości.</p> <p>W przypadku zastosowań krytycznych czasowo istnieje możliwość ustawienia czasu magnesowania lub wyłączenia funkcji.</p> <p>0 = wyłączenie 1 = automatyczne obliczenie 2 ... 500 = czas ustawiany w [ms]</p> <p>UWAGA: Nastawienie zbyt krótkiego czasu może zmniejszyć dynamikę i moment rozruchowy.</p> | | | |
| P559 | Czas zasilania DC po zatrzymaniu (<i>Czas zasilania DC po zatrzymaniu</i>) | | S | P |
| 0,00 ... 30,00 s {0,50} | <p>Po sygnale zatrzymania i upłygnięciu 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.</p> <p>Wartość prądu zależy od wcześniejszego procesu hamowania (sterowanie wektorem prądu) lub wzmocnienia statycznego (charakterystyka liniowa).</p> | | | |
| P560 | Tryb zapisu param. (<i>Tryb zapisu parametrów</i>) | | S | |
| 0 ... 2 {1} | <p>0 = Wyłącznie 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.</p> <p>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.</p> <p>2 = WYŁ., brak możliwości zapisu w pamięci RAM i EEPROM (zmiany parametrów <u>nie</u> są akceptowane)</p> <p>UWAGA: W przypadku wykorzystywania komunikacji magistralowej do zmiany parametrów należy pamiętać, aby nie przekroczyć maksymalnej liczby cykli zapisów do pamięci EEPROM (100 000 x).</p> | | | |

Pozycjonowanie

Grupa parametrów P6xx służy do ustawiania sterowania pozycjonowaniem POSICON i występuje od wersji SK 530E.

Szczegółowy opis tych parametrów znajduje się w instrukcji [BU 0510](#). (www.nord.com)

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 | Wyświetlanie komunikatów o aktualnym stanie pracy przetwornicy częstotliwości, jak np. zakłócenia, ostrzeżenia lub przyczyna blokady włączenia (patrz rozdział 6 "Komunikaty o stanie pracy"). [-01] = Aktualne zakłócenie , wyświetla aktualny aktywny (niepotwierdzony) błąd (patrz ustęp "Komunikaty o zakłóceniach"). [-02] = Aktualne ostrzeżenie , wyświetla aktualny komunikat ostrzegawczy (patrz ustęp "Komunikaty ostrzegawcze"). [-03] = Przyczyna blokady włączenia , wyświetla przyczynę aktywnej blokady włączenia (patrz ustęp "Komunikaty blokady włączenia"). UWAGA <i>SimpleBox / ControlBox:</i> Za pomocą panelu SimpleBox lub ControlBox można sygnalizować numery błędów i komunikaty ostrzegawcze. <i>ParameterBox:</i> Za pomocą panelu ParameterBox komunikaty są wyświetlane w formie tekstowej. Ponadto można wyświetlić przyczynę blokady włączenia. <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 | | | |
| P701 | [-01] Ostatnie zakłócenie ... [-05] (<i>Ostatnie zakłócenie 1...5</i>) | | | |
| 0,0 ... 25,4 | Parametr ten zapisuje 5 ostatnich zakłóceń (patrz ustęp "Komunikaty o zakłóceniach"). 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. | | | |
| P702 | [-01] Częst., ostatnie zakłócenie ... [-05] (<i>Częstotliwość przy ostatnim zakłóceniu 1...5</i>) | | S | |
| -400,0 ... 400,0 Hz | Parametr ten zapisuje częstotliwość wyjściową w momencie wystąpienia zakłócenia. 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. | | | |

| | | | | | |
|-----------------|--|--|--|----------|--|
| P703 | [-01] ... [-05] | Prąd, ostatnie zakłócenie <i>(Prąd przy ostatnim zakłóceniu 1...5)</i> | | 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 <i>(Napięcie przy ostatnim zakłóceniu 1...5)</i> | | 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 <i>(Napięcie obwodu pośredniego przy ostatnim zakłóceniu 1...5)</i> | | 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. <i>(Zestaw parametrów przy ostatnim zakłóceniu 1...5)</i> | | 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 <i>(Wersja oprogramowania / wydanie)</i> | | | |
| 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)

| | | | | |
|------------------------|--|--|----------|--|
| 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 | <p>Wyświetla częstotliwość określoną przez wartość zadaną (patrz rozdział 8.1 "Przetwarzanie wartości zadanych").</p> <p>[-01] = aktualna częstotliwość zadana ze źródła wartości zadanych [-02] = aktualna częstotliwość zadana po przetworzeniu w przetwornicy częstotliwości [-03] = aktualna częstotliwość zadana po rampie częstotliwości</p> | | | |
| 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 | <p>Wyświetla aktualny obliczony prąd wyjściowy tworzący moment obrotowy (prąd czynny). Podstawę kalkulacji stanowią parametry silnika P201 ... P209.</p> <p>→ wartości ujemne = praca w trybie generatorowym, → wartości dodatnie = praca w trybie silnikowym</p> | | | |
| 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 Ud) | | S | |
| -500 ... 500 V | Wyświetla aktualną składową napięcia polowego. | | | |
| P724 | Napięcie -q (Aktualna składowa napięcia Uq) | | 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. | | | |
| 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 1 = zestaw parametrów 2 2 = zestaw parametrów 3 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 enkodera (Prędkość z enkodera) | od SK 520E | 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. | | | |
| P737 | Obciążenie rezystora ham. (Aktualne obciążenie rezystora hamowania) | | | |
| 0 ... 1000% | <p>Parametr ten informuje o aktualnym stopniu modulacji czopera hamowania lub aktualnym obciążeniu rezystora hamowania w trybie generatorowym.</p> <p>Jeżeli parametry P556 i P557 są ustawione prawidłowo, wyświetlane jest obciążenie odniesione do parametru P557 (moc rezystora).</p> <p>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.</p> <p>Jeżeli P556 = 0 i P557 = 0, parametr ten informuje o stopniu modulacji czopera hamowania w przetwornicy częstotliwości.</p> | | | |
| P738 | Obciążenie silnika (Aktualne obciążenie silnika) | | | |
| 0 ... 1000% | Wyświetla aktualne obciążenie silnika. Podstawę kalkulacji stanowią parametry silnika P203. Aktualnie pobierany prąd jest odniesiony do prądu znamionowego silnika. | | | |
| P739 | Temp. radiatora (Aktualna temperatura radiatora) | | | |
| 0 ... 150°C | Wyświetla aktualną temperaturę radiatora urządzenia. Wartość ta jest wykorzystywana do wyłączenia spowodowanego nadmierną temperaturą (E001). | | | |
| P740 | Dane wej. bus (Dane procesu Bus In) | | S | |
| 0000 ... FFFF (hex) | <p>Parametr ten wyświetla aktualne słowo sterujące i wartości zadane, które są przesyłane przez systemy magistralowe.</p> <p>Aby uaktywnić wyświetlanie, w parametrze P509 należy wybrać system magistralowy.</p> <p>Skalowanie: (📖 punkt 8.7 "Skalowanie wartości zadanych/rzeczywistych")</p> | <p>[-01] = Słowo sterujące</p> <p>[-02] = Wartość zadana 1 (P510/1, P546)</p> <p>[-03] = Wartość zadana 2 (P510/1, ...)</p> <p>[-04] = Wartość zadana 3 (P510/1, ...)</p> <p>[-05] = Res. Bit we. P480</p> <p>[-06] = Dane par. we. 1</p> <p>[-07] = Dane par. we. 2</p> <p>[-08] = Dane par. we. 3</p> <p>[-09] = Dane par. we. 4</p> <p>[-10] = Dane par. we. 5</p> <p>[-11] = Wartość zadana 1 (P510/2)</p> <p>[-12] = Wartość zadana 2 (P510/2)</p> <p>[-13] = Wartość zadana 3 (P510/2)</p> <p>[-14] = Słowo sterujące PLC</p> <p>[-15] = Wartość zadana 1</p> <p>...</p> <p>[-19] = Wartość zadana 5 PLC</p> | <p>Słowo sterujące, źródło z P509.</p> <p>Wartości zadane z głównej wartości zadanej (P510 [-01]).</p> <p>Wyświetlana wartość przedstawia wszystkie źródła Bus In Bit połączone za pomocą „lub”.</p> <p>Dane podczas przesyłania parametrów: identyfikator zadania (AK), numer parametru (PNU), indeks (IND), wartość parametru (PWE1/2)</p> <p>Wartości zadane z funkcji sterującej (Broadcast) - (P502/P503) - , gdy P509 = 9/10</p> <p>Słowo sterujące + wartości zadane z PLC</p> | |

| | | | | |
|---------------------------|---|---|--|--|
| P741 | Dane wy. bus (Dane procesu Bus Out) | | S | |
| [-01] ... [-19] | | | | |
| 0000 ... FFFF (hex) | <p>Parametr wyświetla aktualne słowo stanu i wartości rzeczywiste, które są przesyłane przez systemy magistralowe.</p> <p>Skalowanie: (📖 punkt 8.7 "Skalowanie wartości zadanych/rzeczywistych")</p> | <p>[-01] = Słowo stanu [-02] = Wartość rzeczywista 1 (P543) [-03] = Wartość rzeczywista 2 (...) [-04] = Wartość rzeczywista 3 (...)</p> <p>[-05] = Res. Bit wy. P481</p> <p>[-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</p> <p>[-11] = Wartość rzeczywista 1 funk. wiodąca [-12] = Wartość rzeczywista 2 funk. wiodąca [-13] = Wartość rzeczywista 3 funk. wiodąca</p> <p>[-14] = Słowo sterujące PLC [-15] = Wartość rzeczywista 1 PLC ... [-19] = Wartość rzeczywista 5 PLC</p> | <p>Słowo stanu, źródło z P509.</p> <p>Wartości rzeczywiste</p> <p>Wyświetlana wartość przedstawia wszystkie źródła Bus OUT Bit połączone za pomocą „lub”.</p> <p>Dane podczas przesyłania parametrów.</p> <p>Wartość rzeczywista funkcji wiodącej P 502 ,</p> <p>Słowo stanu + wartości rzeczywiste od PLC</p> | |
| 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) | <p>Parametr wyświetla moduły opcjonalne przetwornicy częstotliwości. Wyświetlanie odbywa się w kodzie szesnastkowym (SimpleBox, ControlBox, system magistralowy).</p> <p>W przypadku stosowania panelu ParameterBox wyświetlanie odbywa się w formie tekstowej.</p> <p>SK 500E ... 515E = 0000 SK 530E ... 535E = 0201 SK 520E = 0101 SK 540E ... 545E = 0301</p> | | | |
| P745 | Wersja modułów (Wersja modułów) | | | |
| -3276,8 ... 3276,8 | <p>Wersja (oprogramowania) zewnętrznego modułu rozszerzeń (SK TU3-xxx), który posiada własny procesor, nie dotyczy więc SK TU3-CTR.</p> <p>Dane te należy mieć przygotowane w przypadku pytań o charakterze technicznym.</p> | | | |
| P746 | Stan modułów (Stan modułów) | | S | |
| 0000 ... FFFF (hex) | <p>Wyświetla aktualny stan (gotowość do pracy, błędy, komunikacja) zewnętrznego modułu rozszerzeń (SK TU3-xxx), który posiada własny procesor, nie dotyczy więc SK TU3-CTR.</p> <p>Informacje dotyczące kodów znajdują się w instrukcji modułu magistrali. Zawartość zależy od modułu.</p> | | | |

| P747 | Zakres napięcia przetw. (Zakres napięcia przetwornicy) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|------------------------------|------------------------------|-------|--------------|---|---|-------------------|---|---|--------------|---|---|--|--|--|
| 0 ... 3 | Określa zakres napięcia zasilającego, dla którego przewidziano urządzenie. 0 = 100...120V 1 = 200...240V 2 = 380...480V 3 = 400...500V | | | | | | | | | | | | | | | |
| P748 | Status CANopen (Status CANopen) | od SK 520E | S | | | | | | | | | | | | | |
| 0000 ... FFFF (hex) | [-01] = Status CANbus/CANopen 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 lub 1 = CANopen Bit 7 = Wolny Bit 8 = Wysłany komunikat „Bootsup” Bit 9 = Stan CANopen NMT Bit 10 = Stan CANopen NMT Bit 11 ... 15 = Wolny | [-02] = zarezerwowane | [-03] = zarezerwowane | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Stan CANopen NMT</th> <th>Bit 10</th> <th>Bit 9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zatrzymany =</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Przedoperacyjny =</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Operacyjny =</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> | Stan CANopen NMT | Bit 10 | Bit 9 | Zatrzymany = | 0 | 0 | Przedoperacyjny = | 0 | 1 | Operacyjny = | 1 | 0 | | | |
| Stan CANopen NMT | Bit 10 | Bit 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| Zatrzymany = | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| Przedoperacyjny = | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Operacyjny = | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 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. <i>(Statystyka utraty parametrów)</i> | | S | |
| 0 ... 9999 | Liczba błędów parametrów podczas okresu eksploatacji P714. | | | |
| P755 | Stat. błędów syst. <i>(Statystyka błędów systemowych)</i> | | S | |
| 0 ... 9999 | Liczba błędów systemowych podczas okresu eksploatacji P714. | | | |
| P756 | Stat. błędów time out <i>(Statystyka błędów przekroczenia czasu)</i> | | S | |
| 0 ... 9999 | Liczba błędów przekroczenia czasu podczas eksploatacji P714. | | | |
| P757 | Stat. błędów użytkow. <i>(Statystyka błędów użytkownika)</i> | | S | |
| 0 ... 9999 | Liczba błędów układu Watchdog podczas eksploatacji P714. | | | |
| P799 | [-01] Godz. ekspl. ostatnie zakłócenie ... [-05] <i>(Godziny eksploatacji przy ostatnim zakłóceniu 1...5)</i> | | | |
| 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

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

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

Komunikaty ostrzegawcze

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

Komunikaty o zakłóceniach

Zakłócenia powodują wyłączenie urządzenia, aby zapobiec jego uszkodzeniu.

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

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

6.1 text_mod_1361802708455_0001">Przedstawianie komunikatów

Wskaźniki LED

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

Znaczenie:

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

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

Wyświetlacz SimpleBox / ControlBox

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

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

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

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

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

Wyświetlacz ParameterBox

Na panelu ParameterBox są wyświetlane komunikaty w formie tekstowej.

6.2 Komunikaty

Komunikaty o zakłóceniach

| Wyświetlacz panelu SimpleBox / ControlBox | | Zakłócenie | Przyczyna |
|---|-------------------------------|--|--|
| Grupa | Szczegóły w P700 [-01] / P701 | Opis tekstowy na panelu ParameterBox | <ul style="list-style-type: none"> 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. |
| | 1.1 | Przekroczenie temp. wewnętrznej przetwornicy „Przekroczenie temperatury wewnętrznej przetwornicy” (wnętrze przetwornicy) | <ul style="list-style-type: none"> Zależnie od przyczyny: zmniejszyć lub zwiększyć temperaturę otoczenia Sprawdzić wentylator urządzenia / wentylację szafy Sprawdzić urządzenie pod kątem zanieczyszczeń |
| 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). | Zadziałał I ² t silnika (obliczone przekroczenie temperatury silnika) <ul style="list-style-type: none"> Zmniejszyć obciążenie silnika Zwiększyć prędkość obrotową silnika |

| | | | |
|------|------------|--|---|
| | 2.2 | Przekroczenie temp. zewn. rez. ham. <i>„Przekroczenie temperatury zewnętrznego rezystora hamowania”</i> Przekroczenie temperatury przez wejście cyfrowe (P420 [...])={13} | Zadziałał czujnik temperatury (np. rezystora hamowania) <ul style="list-style-type: none"> Niski stan na wejściu cyfrowym Sprawdzić przyłącze, czujnik temperatury |
| E003 | 3.0 | Przeciążenie prądowe, ograniczenie I²t | Prostownik: Zadziałało ograniczenie I ² t, np. > 1,5 x 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 I²t | Czoper hamowania: Zadziałało ograniczenie I ² t, osiągnięto 1,5-krotność wartości przez 60 s (patrz również parametr P554, o ile występuje, oraz P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> 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 <i>„Przeciążenie prądowe przy pomiarze prądu”</i> | P537 (wyłączenie impulsowe) zadziałało 3x w ciągu 50 ms (możliwe tylko wtedy, gdy parametry P112 i P536 są wyłączone) <ul style="list-style-type: none"> Przetwornica częstotliwości jest przeciążona Utrudniony ruch napędu, niedowymiarowanie Zbyt strome rampy (P102/P103) → zwiększyć czas rampy Sprawdzić parametry silnika (P201 ... P209) |

| | | | |
|------|-----|--|---|
| 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 wyłączenia (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 | Zewnętrzny błąd kopiowania (ControlBox) | <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić prawidłowość zamocowania panelu ControlBox. • Uszkodzona pamięć EEPROM panelu ControlBox (P550 = 1) |
| | 8.3 | Błąd EEPROM KSE (Nieprawidłowo rozpoznany wewnętrzny moduł rozszerzeń (wyposażenie KSE)) | <p>Nieprawidłowo rozpoznana konfiguracja przetwornicy częstotliwości.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wyłączyć i ponownie włączyć napięcie zasilające. |
| | 8.4 | Błąd wewnętrzny pamięci EEPROM (Nieprawidłowa wersja bazy danych) | |
| | 8.5 | Nie rozpoznano pamięci EEPROM | |
| | 8.6 | Używana kopia EEPR | |
| | 8.7 | Niejednakowa kopia EEPR | |
| | 8.8 | Pamięć EEPROM jest pusta | |

| | | | |
|------|---|---|---|
| | 8.9 | Zbyt mała EEPROM Ctrlbox | <ul style="list-style-type: none"> Zbyt mała pamięć EEPROM panelu ControlBox, aby kompletnie zapisać zestaw danych przetwornicy częstotliwości |
| E009 | --- | <i>Brak wyświetlania na panelu ParameterBox</i> | <i>Błąd panelu ControlBox / SimpleBox</i> Zakłócenie magistrali SPI, brak komunikacji z panelem ControlBox / SimpleBox <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić prawidłowość zamocowania panelu ControlBox. Sprawdzić prawidłowość okablowania panelu SimpleBox Wyłączyć i ponownie włączyć napięcie zasilające |
| 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 zewnętrzne 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 zewnętrzne połączenie. Sprawdzić przebieg programu protokołu magistrali. Sprawdzić urządzenie główne magistrali. |
| | 10.4 | Opcja błędu inicjalizacji | Błąd inicjalizacji modułu magistrali <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić zasilanie modułu magistrali. Sprawdzić P746 Moduł magistrali nie jest włożony prawidłowo |
| | 10.1 10.3 10.5 10.6 10.7 | Opcja błędu systemowego | Błąd systemowy modułu magistrali <ul style="list-style-type: none"> Informacje szczegółowe znajdują się w dodatkowej instrukcji magistrali. |
| | 10.8 | Opcja błędu | Błąd komunikacji zewnętrznego modułu <ul style="list-style-type: none"> Błąd połączenia / błąd modułu zewnętrznego Krótką przerwą (< 1 s) zasilania 24 V wewnętrznej magistrali CAN/CANopen |
| 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. |

6 Komunikaty o stanie pracy

| | | | |
|------|------|---|--|
| E012 | 12.0 | Watchdog zewn. | <p>Funkcja Watchdog została uaktywniona na wejściu cyfrowym, a na odpowiednim wejściu cyfrowym impuls pozostawał przez czas dłuższy od określonego w parametrze P460 >Czas Watchdog<.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić przyłącza • Sprawdzić ustawienie P460 |
| | 12.1 | Wartość graniczna, silnik <i>„Wartość graniczna wyłączenia w trybie silnikowym”</i> | <p>Osiągnięto wartość graniczną wyłączenia w trybie silnikowym (P534 [-01]).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć obciążenie silnika • Zwiększyć wartość w parametrze (P534 [-01]). |
| | 12.2 | Wartość graniczna, generator <i>„Wartość graniczna wyłączenia w trybie generatorowym”</i> | <p>Osiągnięto wartość graniczną wyłączenia w trybie silnikowym (P534 [-02]).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zmniejszyć obciążenie silnika • Zwiększyć wartość w parametrze (P534 [-02]). |
| | 12.5 | Limit obciążenia | <p>Wyłączenie z powodu przekroczenia lub nieosiągnięcia dopuszczalnych momentów obrotowych pod obciążeniem ((P525) ... (P529)) dla czasu ustawionego w parametrze (P528).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dopasować obciążenie • Zmienić wartości graniczne ((P525) ... (P527)). • Zwiększyć czas opóźnienia (P528) • Zmienić tryb monitorowania (P529) |
| | 12.8 | Minimum - wej. analog. | <p>Wyłączenie z powodu nieosiągnięcia wartości dostrojenia 0% (P402) przy ustawieniu (P401) „0-10 V z wyłączeniem w przypadku błędu 1” lub „...2”</p> |
| | 12.9 | Maksimum - wej. analog. | <p>Wyłączenie z powodu nieosiągnięcia wartości dostrojenia 100% (P403) przy ustawieniu (P401) „0-10 V z wyłączeniem w przypadku błędu 1” lub „...2”</p> |
| E013 | 13.0 | Błąd enkodera | <p>Brak sygnałów z enkodera</p> <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> | <p>Osiągnięto wartość graniczną błędu opóźnienia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zwiększyć wartość nastawy w parametrze P327 |
| | 13.2 | Monitorowanie wyłączenia | <p>Zadziałało monitorowanie wyłączenia w przypadku błędu opóźnienia, silnik nie nadaża za wartością zadaną.</p> <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 | <p>Komunikat o błędzie dla POSICON → patrz dodatkowa instrukcja</p> |
| | 13.6 | Zarezerwowane | <p>Komunikat o błędzie dla POSICON → patrz dodatkowa instrukcja</p> |
| E014 | --- | Zarezerwowane | <p>Komunikat o błędzie dla POSICON → patrz dodatkowa instrukcja</p> |
| E015 | --- | Zarezerwowane | |

| | | | |
|------|-------------|---|--|
| E016 | 16.0 | Błąd fazy silnika | Jedna faza silnika nie jest podłączona. <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
| E017 | 17.0 | Usterka wewnętrznego modułu rozszerzeń | <ul style="list-style-type: none"> • Usterka EMC • Nieprawidłowy podzespół |
| 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. <i>„Zabezpieczona instrukcja”</i> | |
| | 20.6 | Niedozwolone słowo dostępu | |
| | 20.7 | Niedozwolona instr. dostępu <i>„Niedozwolona instrukcja dostępu”</i> | |
| | 20.8 | Błąd pamięci prog. <i>„Błąd pamięci programu”</i> (Błąd EEPROM) | |
| | 20.9 | Pamięć dwuportowa RAM | |
| | 21.0 | Błąd NMI (nieużywany przez sprzęt) | |
| | 21.1 | Błąd PLL | |
| | 21.2 | Błąd ADU „Przepełnienie” | |
| | 21.3 | Błąd PMI „Błąd dostępu” | |
| | 21.4 | Przepełnienie stosu użytkownika | |
| E022 | --- | Zarezerwowane | Komunikat o błędzie dla PLC → patrz dodatkowa instrukcja 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 | Przechr. 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 | Przechr. 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 | Przechr. 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 | Przechr. 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: Prostownik: 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) |

| | | | |
|------|------|---|--|
| C004 | 4.1 | Przeciąż. prąd. pomiar prądu „Przeciążenie prądowe przy pomiarze prądu” | <p>Ostrzeżenie: Wyłączenie impulsowe jest aktywne</p> <p>Osiągnięto wartość graniczną aktywacji wyłączenia impulsowego (P537) (możliwe tylko, gdy parametry P112 i P536 są wyłączone)</p> <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 | <p>Ostrzeżenie: Zapis jednego z cyklicznie zapisywanych komunikatów jak np. <i>Godz. pracy</i> lub <i>Okres pracy</i> nie powiódł się.</p> <p>Ostrzeżenie znika, gdy zapis jest ponownie możliwy.</p> |
| C012 | 12.1 | Wartość graniczna, silnik / klient „Wartość graniczna wyłączenia w trybie silnikowym” | <p>Ostrzeżenie: Przekroczono 80% wartości granicznej wyłączenia w trybie silnikowym (P534 -01]).</p> <ul style="list-style-type: none"> Zmniejszyć obciążenie silnika Zwiększyć wartość w parametrze (P534 [-01]) |
| | 12.2 | Wartość graniczna, generator „Wartość graniczna wyłączenia w trybie generatorowym” | <p>Ostrzeżenie: Osiągnięto 80% wartości granicznej wyłączenia w trybie generatorowym (P534 [-02]).</p> <ul style="list-style-type: none"> Zmniejszyć obciążenie silnika Zwiększyć wartość w parametrze (P534 [-02]). |
| | 12.5 | Monitor obciążenia | <p>Ostrzeżenie z powodu przekroczenia lub nieosiągnięcia dopuszczalnych momentów obrotowych pod obciążeniem ((P525) ... (P529)) dla połowy czasu ustawionego w parametrze (P528).</p> <ul style="list-style-type: none"> Dopasować obciążenie Zmienić 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 | <p>W przypadku funkcji „Blokada napięcia” wejście (P420 / P480) jest ustawione na niskim poziomie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ustawić wejście na poziom „wysoki” • Sprawdzić przewód sygnałowy (przerwanie kabla) |
| | 0.2 | Szybkie zatrzymanie przez WE/WY | <p>W przypadku funkcji „Szybkie zatrzymanie” wejście (P420 / P480) jest ustawione na niskim poziomie</p> <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 | <p>Sygnal aktywacji (słowo sterujące, Dig I/O lub Bus I/O) był już obecny podczas fazy inicjalizacji (po włączeniu zasilania lub włączeniu napięcia sterującego). Albo faza elektryczna brakuje.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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: |
| | 0.9 | Blokada obr. w lewo | <p>P540 lub przez „Blokada obr. w prawo” (P420 = 31, 73) lub „Blokada obr. w lewo” (P420 = 32, 74),</p> <p>Przetwornica częstotliwości przełącza się w stan „Gotowa do włączenia”.</p> |
| 1006 | 6.0 | Błąd ładowania | <p>Przełącznik ładowania nie jest aktywny, ponieważ</p> <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 | <p>Jeżeli wejście analogowe przetwornicy częstotliwości / podłączonego rozszerzenia WE/WY jest skonfigurowane na detekcję przerwania obwodu (sygnał 2-10 V lub sygnał 4-20 mA), przetwornica częstotliwości przełącza się w stan „Gotowa do włączenia”, gdy sygnał analogowy jest mniejszy od wartości 1 V lub 2 mA.</p> <p>Ma to miejsce również wtedy, gdy odpowiednie wejście analogowe jest ustawione na „0” („Brak funkcji”).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić przyłącze |
| 1014 | 14.4 | Zarezerwowane | Komunikat informacyjny dla POSICON → patrz dodatkowa instrukcja |
| 1018 | 18.0 | Zarezerwowane | Komunikat informacyjny dla funkcji „Bezpieczne zatrzymanie” → patrz dodatkowa instrukcja |

7 Dane techniczne

7.1 Dane ogólne SK 500E

| Funkcja | Specyfikacja |
|---|--|
| Częstotliwość wyjściowa | 0,0 ... 400,0 Hz |
| Częstotliwość impulsowania | 3,0 ... 16,0 kHz, ustawienie standardowe = 6 kHz (od wielkości 8 = 4 kHz) Redukcja mocy > 8 kHz dla urządzenia 230 V, > 6 kHz dla urządzenia 400 V |
| Typ. przeciążalność | 150% dla 60 s, 200% dla 3,5 s |
| Sprawność przetwornicy częstotliwości | Wielkość 1 – 4: ok. 95%, wielkość 5 – 7: ok. 97%, od wielkości 8: ok. 98% |
| Rezystancja izolacji | > 5 MΩ |
| Temperatura otoczenia | 0°C ... +40°C (S1-100% ED), 0°C ... +50°C (S3-70% ED 10 min) |
| Temperatura przechowywania i transportu | -20°C ... +60/70°C |
| Magazynowanie długotrwałe | (rozdział 9.1) |
| Stopień ochrony | IP20 |
| Maks. wysokość instalacji npm | - do 1000 m: bez redukcji mocy - 1000...4000 m: redukcja mocy 1% / 100 m * do 2000 m: kategoria przepięciowa 3 * do 4000 m: kategoria przepięciowa 2, wejście zasilania: konieczna ochrona przepięciowa |
| Warunki otoczenia | Transport (IEC 60721-3-2): Drgania: 2M1 Eksploatacja (IEC 60721-3-3): Drgania: 3M4; Klimat: 3K3; |
| Czas oczekiwania między kolejnymi załączeniami do sieci zasilającej | 60 s dla wszystkich urządzeń, w normalnym trybie pracy |
| Zabezpieczenia przed | Nadmierna temperatura przetwornicy częstotliwości Zwarcie, zwarcie doziemne Przeciążenie napięcie |
| Regulacja i sterowanie | Bezczujnikowe sterowanie wektorem prądu (ISD), liniowa charakterystyka U/f VFC open-loop, CFC open-loop, CFC closed-loop (od SK 520E) |
| Kontrola temperatury silnika | I ² t silnika (zgodność z UL), PTC / przełącznik bimetalowy |
| Interfejsy (wbudowane) | RS 485 (USS) RS 232 CANbus (z wyjątkiem SK 50xE) urządzenie podrzędne M odbu CANopen (z wyjątkiem SK 50xE) |
| Izolacja galwaniczna | Zaciski sterujące (wejścia cyfrowe i analogowe) |
| Zaciski przyłączeniowe | Informacje szczegółowe i momenty dokręcania zacisków śrubowych: patrz (rozdział 2.9.4) und (rozdział 2.9.5)Elektrischer Anschluss Leistungsteil</dg_ref_source_inline>. |
| Zewn. napięcie zasilające sterujący SK 5x5E | M od Wielkość 1 - 4: 18...30 V DC, ≥ 800 mA Wielkość 5 - 7: 24...30 V DC, ≥ 1000 mA Wielkość 8 - 11: 24...30 V DC, ≥ 3000 mA |
| Zakres wartości zadanej analogowej / wejście PID | 2x (od wielkości 5: -10 V...) 0...10 V, 0/4...20 mA, możliwość skalowania, cyfrowo 7,5...30 V |
| Rozdzielczość wartości zadanej analogowej | 10 bitów odniesiona do zakresu pomiarowego |
| Stabilność wartości zadanej | analogowo < 1%; cyfrowo < 0,02% |
| Wejście cyfrowe | 5x (2,5 V) 7,5...30 V, R _i = (2,2 kΩ) 6,1 kΩ, czas cyklu = 1...2 ms + od SK 520E: 2x 7,5...30 V, R _i = 6,1 kΩ, czas cyklu = 1...2 ms |
| Wyjścia sterujące | 2x przekaźnik 28 VDC / 230 VAC, 2 A (wyjście 1/2 - K1/K2) dodatkowo dla SK 520E/530E/540E: 2x DOUT 15 V, 20 mA lub dodatkowo dla SK 535E/545E: 2x DOUT 18...30 V (zależnie od VI), 20 mA, lub 2x DOUT 18...30 V, 200 mA od wielkości 5 (wyjście 3/4 - DOUT1/2) |
| Wyjście analogowe | 0 ... 10 V z możliwością skalowania |

7.2 Parametry elektryczne

Poniższe tabele zawierają m.in. dane wymagane przez UL.

Informacje szczegółowe dotyczące warunków dopuszczenia UL/cUL są podane w rozdziale 1.7. Stosowanie szybszych bezpieczników sieciowych niż podano jest dopuszczalne.

Na skutek stosowania dławika sieciowego prąd wejściowy zmniejsza się w przybliżeniu do wysokości prądu wyjściowego (📖 punkt 2.7.1 "Dławiki po stronie sieciowej").

7.2.1 Parametry elektryczne 115 V

| Typ urządzenia | | SK 5xxE... | -250-112- | -370-112- | -550-112- | -750-112- | -111-112- | | |
|------------------------------------|---------------------------|--|-----------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 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 | 115 V | 1 AC 100 ... 120 V, ± 10%, 47 ... 63 Hz | | | | | | | |
| Prąd wejściowy | rms | | 8,9 A | 11,0 A | 13,1 A | 20,1 A | 23,5 A | | |
| | FLA | | 8,9 A | 10,8 A | 13,1 A | 20,1 A | 23,5 A | | |
| Napięcie wyjściowe | 230 V | 3 AC 0 – 2-krotne napięcie zasilające | | | | | | | |
| Prąd wyjściowy | rms | | 1,7 A | 2,2 A | 3,0 A | 4,0 A | 5,3 A | | |
| | FLA | | 1,7 A | 2,1 A | 3,0 A | 4,0 A | 5,3 A | | |
| Min. wartość rezystancji hamowania | Akcesoria | | 240 Ω | 190 Ω | 140 Ω | 100 Ω | 75 Ω | | |
| Częstotliwość impulsowania | Zakres | 3 – 16 kHz | | | | | | | |
| | Ustawienie fabryczne | 6 kHz | | | | | | | |
| Temperatura otoczenia: | S1 | | 40°C | 40°C | 40°C | 40°C | 40°C | | |
| | S3 80%, 10 min | | 50°C | 50°C | 50°C | 50°C | 50°C | | |
| | S3 70%, 10 min | | 50°C | 50°C | 50°C | 50°C | 50°C | | |
| Typ wentylacji | | Konwekcja swobodna | | | | | | | |
| Ciężar | ok. [kg] | | 1,4 | | | | 1,8 | | |
| | | Bezpieczniki (AC) (zalecane) | | | | | | | |
| | | Zwłoczne | 10 A | 16 A | 16 A | 25 A | 25 A | | |
| | | Bezpieczniki (AC) UL - dopuszczalne | | | | | | | |
| | | Klasa (class) | Isc ¹⁾ [A] | | | | | | |
| | | | 5000 | 10 000 | 100 000 | | | | |
| Bezpiecznik | J (600 V) | x | | | 10 A | 13 A | 20 A | 25 A | 25 A |
| | CC, J, R, T, G, L (300 V) | | | x | 10 A | 20 A | 20 A | 25 A | 20 A |
| | Bussmann LPJ- | x | | | 10SP | 13SP | 20SP | 25SP | 25SP |
| CB | (480 V) | | x | | 15 A | 15 A | 20 A | 25 A | 20 A |

1) Maksymalny dopuszczalny prąd zwarcia w sieci

7.2.2 Parametry elektryczne 230 V

Uwaga: Pola z 2 wartościami (oddzielone ukośnikiem) należy interpretować w następujący sposób:

- pierwsza wartość dotyczy 1-fazowego zasilania sieciowego
- druga wartość dotyczy 3-fazowego zasilania sieciowego

| Typ urządzenia | | SK 5xxE... | -250-323- | -370-323- | -550-323- | -750-323- | | |
|--|---------------------------|------------|--|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| Wielkość | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| 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 | 230 V | | 1 / 3 AC 200 ... 240 V, ± 10%, 47 ... 63 Hz | | | | | |
| Prąd wejściowy | rms | | 3,7 / 2,4 A | 4,8 / 3,1 A | 6,5 / 4,2 A | 8,7 / 5,6 A | | |
| | FLA | | 3,7 / 2,4 A | 4,8 / 3,1 A | 6,5 / 4,2 A | 8,7 / 5,6 A | | |
| Napięcie wyjściowe | 230 V | | 3 AC 0 - napięcie zasilające | | | | | |
| Prąd wyjściowy | rms | | 1,7 A | 2,2 A | 3,0 A | 4,0 A | | |
| | FLA | | 1,7 A | 2,2 A | 2,9 A | 3,9 A | | |
| Min. wartość rezystancji hamowania | Akcesoria | | 240 Ω | 190 Ω | 140 Ω | 100 Ω | | |
| Częstotliwość impulsowania | Zakres | | 3 – 16 kHz | | | | | |
| | Ustawienie fabryczne | | 6 kHz | | | | | |
| Temperatura otoczenia: | S1 | | 40°C | 40°C | 40°C | 40°C | | |
| | S3 80%, 10 min | | 50°C | 50°C | 50°C | 50°C | | |
| | S3 70%, 10 min | | 50°C | 50°C | 50°C | 50°C | | |
| Typ wentylacji | | | Konwekcja swobodna | | | | | |
| Ciężar | ok. [kg] | | 1,6 | | | | | |
| | | | Bezpieczniki (AC) (zalecane) | | | | | |
| Zwłoczne | | | 6 / 6 A | 6 / 6 A | 10 / 6 A | 10 / 6 A | | |
| | | | Bezpieczniki (AC) UL - dopuszczalne | | | | | |
| | | | Isc ¹⁾ [A] | | | | | |
| | | | 5000 | 10 000 | 100 000 | | | |
| Klasa (class) | | | | | | | | |
| Bezpiecznik | J (600 V) | x | | | 4 / 2,5 A | 5 / 3,2 A | 7 / 4,5 A | 9 / 6 A |
| | CC, J, R, T, G, L (300 V) | | | x | 6 / 6 A | 6 / 6 A | 10 / 10 A | 25 / 10 A |
| | Bussmann LPJ- | x | | | 4SP / 2.5SP | 5SP / 3.2SP | 7SP / 4.5SP | 9SP / 6SP |
| CB | (480 V) | | x | | 5 / 5 A | 5 / 5 A | 10 / 10 A | 10 / 10 A |

1) Maksymalny dopuszczalny prąd zwarcia w sieci

Uwaga: Pola z 2 wartościami (oddzielone ukośnikiem) należy interpretować w następujący sposób:

- pierwsza wartość dotyczy 1-fazowego zasilania sieciowego
- druga wartość dotyczy 3-fazowego zasilania sieciowego

| Typ urządzenia | | SK 5xxE... | -111-323- | -151-323- | -221-323- | -301-323- | -401-323- | |
|--|---------------------------|----------------|--|-------------------|----------------------|--------------------|---------------|-------------|
| | | Wielkość | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | |
| Moc znamionowa silnika (standardowy silnik 4-biegunowy) | 230 V | | 1,1 kW | 1,5 kW | 2,2 kW | 3,0 kW | 4,0 kW | |
| | 240 V | | 1½ hp | 2 hp | 3 hp | 4 hp | 5 hp | |
| Napięcie zasilające | | 230 V | 1 / 3 AC | | | 3 AC | | |
| | | | 200 ... 240 V, ± 10%, 47 ... 63 Hz | | | | | |
| Prąd wejściowy | rms | | 12,0 / 7,7 A | 15,2 / 9,8 A | 19,6 / 13,3 A | 17,5 A | 22,4 A | |
| | FLA | | 12,0 / 7,7 A | 15,2 / 9,8 A | 19,6 / 13,3 A | 17,5 A | 22,4 A | |
| Napięcie wyjściowe | | 230 V | 3 AC 0 - napięcie zasilające | | | | | |
| Prąd wyjściowy | rms | | 5,5 A | 7,0 A | 9,5 A | 12,5 A | 16,0 A | |
| | FLA | | 5,4 A | 6,9 A | 8,8 / 9,3 A | 12,3 A | 15,7 A | |
| Min. wartość rezystancji hamowania | Akcesoria | | 75 Ω | 62 Ω | 46 Ω | 35 Ω | 26 Ω | |
| Częstotliwość impulsowania | Zakres | | 3 – 16 kHz | | | | | |
| | Ustawienie fabryczne | | 6 kHz | | | | | |
| Temperatura otoczenia: | | S1 | 40°C | 40°C | 40°C | 40°C | 40°C | |
| | | S3 80%, 10 min | 50°C | 50°C | 50°C | - | - | |
| | | S3 70%, 10 min | 50°C | 50°C | 50°C | 50°C | 50°C | |
| Typ wentylacji | | | Chłodzenie nawiewne, sterowane temperaturą, progi przełączania: ¹⁾ ON= 57°C OFF=47°C | | | | | |
| Ciężar | | ok. [kg] | 2,0 | | | 2,7 | | |
| | | | Bezpieczniki (AC) (zalecane) | | | | | |
| | | Zwłoczne | 16 A / 10 A | 16 A / 10 A | 20 A / 16 A | 20 A | 25 A | |
| | | | Bezpieczniki (AC) UL - dopuszczalne | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Klasa (class) | | | Isc ²⁾ [A] | | | | | |
| | | | 5000 | 10 000 | 100 000 | | | |
| Bezpiecznik | J (600 V) | x | | 13 / 8 A | 17,5 / 10 A | 20 / 15 A | 17,5 A | 25 A |
| | CC, J, R, T, G, L (300 V) | | x | 30 / 10 A | 30 / 20 A | 30 / 30 A | 30 A | 30 A |
| | Bussmann LPJ- | x | | 13SP / 8SP | 17.5SP / 10SP | 20SP / 15SP | 17.5SP | 25SP |
| CB | (480 V) | | x | 25 / 10 A | 25 A | 25 A | 25 A | 25 A |

1) Krótki przebieg testowy po doprowadzeniu napięcia zasilającego (urządzenia SK 5x5: po doprowadzeniu napięcia sterującego)

2) Maksymalny dopuszczalny prąd zwarcowy w sieci

| Typ urządzenia | | SK 5xxE... | -551-323- | -751-323- | -112-323- | -152-323- | -182-323- | | |
|--|---------------------------|---------------|--|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|-------|
| | | Wielkość | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | | |
| Moc znamionowa silnika (standardowy silnik 4-biegunowy) | 230 V | | 5,5 kW | 7,5 kW | 11,0 kW | 15,0 kW | 18,5 kW | | |
| | 240 V | | 7½ hp | 10 hp | 15 hp | 20 hp | 25 hp | | |
| Napięcie zasilające | | 230 V | 3 AC 200 ... 240 V, ± 10%, 47 ... 63 Hz | | | | | | |
| Prąd wejściowy | rms | | 30,8 A | 39,2 A | 64,4 A | 84,0 A | 102 A | | |
| | FLA | | 30,8 A | 39,2 A | 58,8 A | 66,6 A | 83,8 A | | |
| Napięcie wyjściowe | | 230 V | 3 AC 0 - napięcie zasilające | | | | | | |
| Prąd wyjściowy | rms | | 22,0 A | 28,0 A | 46,0 A | 60,0 A | 73,0 A | | |
| | FLA | | 22 A | 28 A | 42 A | 54 A | 68 A | | |
| Min. wartość rezystancji hamowania | Akcesoria | | 19 Ω | 14 Ω | 10 Ω | 7 Ω | 6 Ω | | |
| Częstotliwość impulsowania | Zakres | | 3 – 16 kHz | | | | | | |
| | Ustawienie fabryczne | | 6 kHz | | | | | | |
| Temperatura otoczenia: | S1 | | 40°C | 40°C | 40°C | 40°C | 40°C | | |
| | S3 80%, 10 min | | - | - | - | - | - | | |
| | S3 70%, 10 min | | - | - | - | - | - | | |
| Typ wentylacji | | | Chłodzenie nawiewne, sterowane temperaturą, progi przełączania: ¹⁾ ON= 57°C OFF=47°C | | | | | | |
| Ciężar | ok. [kg] | | 8 | 10,3 | 15 | | | | |
| | | | Bezpieczniki (AC) (zalecane) | | | | | | |
| | | Zwłoczne | 35 A | 40 A | 80 A | 100 A | 125 A | | |
| | | | Bezpieczniki (AC) UL - dopuszczalne | | | | | | |
| | | Klasa (class) | Isc ²⁾ [A] | | | | | | |
| | | | 5000 | 65 000 | 100 000 | | | | |
| Bezpiecznik | (600 V) | x | | | 30 A ³⁾ | 40 A ³⁾ | 60 A ³⁾ | - | - |
| | CC, J, R, T (240 V) | | x | | 30 A ³⁾ | 40 A ³⁾ | 60 A ³⁾ | - | - |
| | CC, J, R, T, G, L (300 V) | | | x | - | - | - | 100 A | 100 A |
| | Bussmann LPJ- | x | x | | 30SP | 40SP | 60SP | - | - |
| CB | (240 V) | | x | | 60 A ³⁾ | 60 A ³⁾ | 60 A ³⁾ | - | - |
| | (480 V) | x | | | 60 A ³⁾ | 60 A ³⁾ | 60 A ³⁾ | - | - |
| | (480 V) | | | x | | | | 100 A | 100 A |

1) Krótki przebieg testowy po doprowadzeniu napięcia zasilającego lub sterującego

2) Maksymalny dopuszczalny prąd zwarcia w sieci

3) Odpowiednio do napięcia zasilającego

7.2.3 Parametry elektryczne 400 V

| Typ urządzenia | SK 5xxE... | -550-340- | -750-340- | -111-340- | -151-340- | -221-340- | | |
|------------------------------------|---------------------------|---|-----------|--------------|---|--------------|------------|------------|
| | Wielkość | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | | |
| Moc znamionowa silnika | 400 V | 0,55 kW | 0,75 kW | 1,1 kW | 1,5 kW | 2,2 kW | | |
| (standardowy silnik 4-biegunowy) | 480 V | ¾ hp | 1 hp | 1½ hp | 2 hp | 3 hp | | |
| Napięcie zasilające | 400 V | 3 AC 380 ... 480V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz | | | | | | |
| Prąd wejściowy | rms | 2,4 A | 3,2 A | 4,3 A | 5,6 A | 7,7 A | | |
| | FLA | 2,4 A | 3,2 A | 4,3 A | 5,6 A | 7,7 A | | |
| Napięcie wyjściowe | 400 V | 3 AC 0 - napięcie zasilające | | | | | | |
| Prąd wyjściowy | rms | 1,7 A | 2,3 A | 3,1 A | 4,0 A | 5,5 A | | |
| | FLA | 1,5 A | 2,1 A | 2,8 A | 3,6 A | 4,9 A | | |
| Min. wartość rezystancji hamowania | Akcesoria | 390 Ω | 300 Ω | 220 Ω | 180 Ω | 130 Ω | | |
| Częstotliwość impulsowania | Zakres | 3 – 16 kHz | | | | | | |
| | Ustawienie fabryczne | 6 kHz | | | | | | |
| Temperatura otoczenia: | S1 | 40°C | 40°C | 40°C | 40°C | 40°C | | |
| | S3 80%, 10 min | 50°C | 50°C | 50°C | 50°C | 50°C | | |
| | S3 70%, 10 min | 50°C | 50°C | 50°C | 50°C | 50°C | | |
| Typ wentylacji | | Konwekcja swobodna | | | Chłodzenie nawiewne, sterowane temperaturą, progi przełączania: ¹⁾ ON= 57°C OFF=47°C | | | |
| Ciężar | ok. [kg] | 1,6 | | 1,8 | | | | |
| | | Bezpieczniki (AC) (zalecane) | | | | | | |
| Zwłoczne | | 6 A | 6 A | 6 A | 6 A | 10 A | | |
| | | Bezpieczniki (AC) UL - dopuszczalne | | | | | | |
| Klasa (class) | | Isc ²⁾ [A] | | | | | | |
| | | 5000 | 10 000 | | | | | |
| Bezpiecznik | J (600 V) | x | | 2,5 A | 3,5 A | 4,5 A | 6 A | 8 A |
| | CC, J, R, T, G, L (600 V) | | x | 6 A | 6 A | 10 A | 10 A | 10 A |
| | Bussmann LPJ- | x | | 2.5SP | 3.5SP | 4.5SP | 6SP | 8SP |
| CB | (480 V) | | x | 5 A | 5 A | 10 A | 10 A | 10 A |

1) Krótki przebieg testowy po doprowadzeniu napięcia zasilającego (urządzenia SK 5x5: po doprowadzeniu napięcia sterującego)

2) Maksymalny dopuszczalny prąd zwarcowy w sieci

| Typ urządzenia | | SK 5xxE... | -301-340- | -401-340- | -551-340- | -751-340- | | |
|--|---------------------------|--|-----------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | Wielkość | 3 | 3 | 4 | 4 | | |
| Moc znamionowa silnika (standardowy silnik 4-biegunowy) | 400 V | 3,0 kW | 4,0 kW | 5,5 kW | 7,5 kW | | | |
| | 480 V | 4 hp | 5 hp | 7½ hp | 10 hp | | | |
| Napięcie zasilające | 400 V | 3 AC 380 ... 480V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz | | | | | | |
| Prąd wejściowy | rms | 10,5 A | 13,3 A | 17,5 A | 22,4 A | | | |
| | FLA | 10,5 A | 13,3 A | 17,5 A | 22,4 A | | | |
| Napięcie wyjściowe | 400 V | 3 AC 0 - napięcie zasilające | | | | | | |
| Prąd wyjściowy | rms | 7,5 A | 9,5 A | 12,5 A | 16 A | | | |
| | FLA | 6,7 A | 8,5 A | 11 A | 14 A | | | |
| Min. wartość rezystancji hamowania | Akcesoria | 91 Ω | 74 Ω | 60 Ω | 44 Ω | | | |
| Częstotliwość impulsowania | Zakres | 3 – 16 kHz | | | | | | |
| | Ustawienie fabryczne | 6 kHz | | | | | | |
| Temperatura otoczenia: | S1 | 40°C | 40°C | 40°C | 40°C | | | |
| | S3 80%, 10 min | - | - | 50°C | 50°C | | | |
| | S3 70%, 10 min | 50°C | 50°C | 50°C | 50°C | | | |
| Typ wentylacji | | Chłodzenie nawiewne, sterowane temperaturą, progi przełączania: ¹⁾ ON= 57°C OFF=47°C | | | | | | |
| Ciężar | ok. [kg] | 2,7 | | 3,1 | | | | |
| | | Bezpieczniki (AC) (zalecane) | | | | | | |
| Zwłoczne | | 16 A | 16 A | 20 A | 25 A | | | |
| Klasa (class) | | Isc ²⁾ [A] | | Bezpieczniki (AC) UL - dopuszczalne | | | | |
| | | 5000 | 10 000 | 100 000 | | | | |
| Bezpiecznik | J (600 V) | x | | | 12 A | 15 A | 20 A | 25 A |
| | CC, J, R, T, G, L (600 V) | | | x | 25 A | 30 A | 30 A | 30 A |
| | Bussmann LPJ- | x | | | 12SP | 15SP | 20SP | 25SP |
| CB | (480 V) | | x | | 25 A | 25 A | 25 A | 25 A |

1) Krótki przebieg testowy po doprowadzeniu napięcia zasilającego (urządzenia SK 5x5: po doprowadzeniu napięcia sterującego)

2) Maksymalny dopuszczalny prąd zwarcowy w sieci

| Typ urządzenia | | SK 5xxE... | -112-340- | -152-340- | -182-340- | -222-340- | | |
|--|----------------------|--|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--|
| | | Wielkość | 5 | 5 | 6 | 6 | | |
| 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 ... 480V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz | | | | | | |
| Prąd wejściowy | rms | 33,6 A | 43,4 A | 53,2 A | 64,4 A | | | |
| | FLA | 29,4 A | 37,8 A | 47,6 A | 56 A | | | |
| Napięcie wyjściowe | 400 V | 3 AC 0 - napięcie zasilające | | | | | | |
| Prąd wyjściowy | rms | 24 A | 31 A | 38 A | 46 A | | | |
| | FLA | 21 A | 27 A | 34 A | 40 A | | | |
| Min. wartość rezystancji hamowania | Akcesoria | 29 Ω | 23 Ω | 18 Ω | 15 Ω | | | |
| Częstotliwość impulsowania | Zakres | 3 – 16 kHz | | | | | | |
| | Ustawienie fabryczne | 6 kHz | | | | | | |
| Temperatura otoczenia: | S1 | 40°C | 40°C | 40°C | 40°C | | | |
| | S3 80%, 10 min | - | - | - | - | | | |
| | S3 70%, 10 min | - | - | - | - | | | |
| Typ wentylacji | | Chłodzenie nawiewne, sterowane temperaturą, progi przełączania: ¹⁾ ON= 57°C OFF=47°C | | | | | | |
| Ciężar | ok. [kg] | 8 | | 10,3 | | | | |
| | | Bezpieczniki (AC) (zalecane) | | | | | | |
| Zwłoczne | | 35 A | 50 A | 63 A | 80 A | | | |
| | | Bezpieczniki (AC) UL - dopuszczalne | | | | | | |
| Klasa (class) | | Isc ²⁾ [A] | | | | | | |
| | | 5000 | 65 000 | 100 000 | | | | |
| Bezpiecznik | (480 V) | x | | 40 A ³⁾ | 50 A ³⁾ | 60 A ³⁾ | 60 A ³⁾ | |
| | CC, J, R, T (480 V) | | x | 40 A ³⁾ | 50 A ³⁾ | 60 A ³⁾ | 60 A ³⁾ | |
| | Bussmann LPJ- | x | x | 30SP | 40SP | 60SP | 60SP | |
| CB | (480 V) | x | x | 60 A ³⁾ | 60 A ³⁾ | 60 A ³⁾ | 60 A ³⁾ | |

1) Krótki przebieg testowy po doprowadzeniu napięcia zasilającego lub sterującego

2) Maksymalny dopuszczalny prąd zwarcowy w sieci

3) Odpowiednio do napięcia zasilającego

| Typ urządzenia | SK 5xxE... | -302-340- | -372-340- | -452-340- | -552-340- | -752-340- | | |
|--|---------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|
| | Wielkość | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | | |
| Moc znamionowa silnika | 400 V | 30,0 kW | 37,0 kW | 45,0 kW | 55,0 kW | 75,0 kW | | |
| (standardowy silnik 4-biegunowy) | 480 V | 40 hp | 50 hp | 60 hp | 75 hp | 100 hp | | |
| Napięcie zasilające | 400 V | 3 AC 380 ... 480V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz | | | | | | |
| Prąd wejściowy | rms | 84 A | 105 A | 126 A | 154 A | 210 A | | |
| | FLA | 64,1 A | 80 A | 108 A | 134 A | 174 A | | |
| Napięcie wyjściowe | 400 V | 3 AC 0 - napięcie zasilające | | | | | | |
| Prąd wyjściowy | rms | 60 A | 75 A | 90 A | 110 A | 150 A | | |
| | FLA | 52 A | 68 A | 77 A | 96 A | 124 A | | |
| Min. wartość rezystancji hamowania | Akcesoria | 9 Ω | 9 Ω | 8 Ω | 8 Ω | 6 Ω | | |
| Częstotliwość impulsowania | Zakres | 3 – 16 kHz | | 3 – 8 kHz | | | | |
| | Ustawienie fabryczne | 6 kHz | | 4 kHz | | | | |
| Temperatura otoczenia: | S1 | 40°C | 40°C | 40°C | 40°C | 40°C | | |
| | S3 80%, 10 min | - | - | - | - | - | | |
| | S3 70%, 10 min | - | - | - | - | - | | |
| Typ wentylacji | | Chłodzenie nawiewne, sterowane temperaturą, progi przełączania: ¹⁾ ON= 57°C OFF=47°C ON= 56°C OFF=52°C | | | | | | |
| Regulacja prędkości obrotowej dmuchawy | | między 47°C (52°C) i ok. 70°C ²⁾ | | | | | | |
| Ciężar | ok. [kg] | 16 | | 20 | | 25 | | |
| | | Bezpieczniki (AC) (zalecane) | | | | | | |
| Zwłoczne | | 100 A | 125 A | 160 A | 160 A | 224 A | | |
| | | Bezpieczniki (AC) UL - dopuszczalne | | | | | | |
| | | Isc ³⁾ [A] | | | | | | |
| | | 10 000 | 65 000 | 100 000 | | | | |
| Klasa (class) | | | | | | | | |
| Bezpiecznik | RK5 (480 V) | x | | - | - | 125 A | 150 A | 200 A |
| | CC, J, R, T, G, L (600 V) | | x | 100 A | 100 A | 125 A | 150 A | 200 A |
| | | | | - | - | - | - | - |
| CB | (480 V) | x | x | - | - | 125 A | 150 A | 200 A |
| | (480 V) | | x | 100 A | 100 A | - | - | - |

1) Krótki przebieg testowy po doprowadzeniu napięcia zasilającego lub sterującego

2) W razie przeciążenia przetwornicy częstotliwości prędkość obrotowa wentylatora jest zwiększana do 100% niezależnie od rzeczywistej temperatury urządzenia.

3) Maksymalny dopuszczalny prąd zwarcowy w sieci

| Typ urządzenia (wielkość 9 / 10 / 11): | | SK 5xxE... | -902-340- | -113-340- | -133-340- | -163-340- | | | |
|--|---------------------------|--|---|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|
| | | Wielkość | 9 | 10 | 10 | 11 | | | |
| Moc znamionowa silnika | 400 V | 90,0 kW | 110,0 kW | 132,0 kW | 160,0 kW | | | | |
| (standardowy silnik 4-biegunowy) | 480 V | 125 hp | 150 hp | 180 hp | 220 hp | | | | |
| Napięcie zasilające | 400 V | 3 AC 380 ... 480 V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz | | | | | | | |
| Prąd wejściowy | rms | 252 A | 308 A | 364 A | 448 A | | | | |
| | FLA | 218 A | 252 A | 300 A | 370 A | | | | |
| Napięcie wyjściowe | 400 V | 3 AC 0 - napięcie zasilające | | | | | | | |
| Prąd wyjściowy | rms | 180 A | 220 A | 260 A | 320 A | | | | |
| | FLA | 156 A | 180 A | 216 A | 264 A | | | | |
| Min. wartość rezystancji hamowania | Akcesoria | 6 Ω | 3,2 Ω | 3,0 Ω | 2,6 Ω | | | | |
| Częstotliwość impulsowania | Zakres | 3 – 8 kHz | | | | | | | |
| | Ustawienie fabryczne | 4 kHz | | | | | | | |
| Temperatura otoczenia: | S1 | 40°C | 40°C | 40°C | 40°C | | | | |
| | S3 80%, 10 min | - | - | - | - | | | | |
| | S3 70%, 10 min | - | - | - | - | | | | |
| Typ wentylacji | | Chłodzenie nawiewne, sterowane temperaturą, progi przełączania: ¹⁾ ON= 56°C OFF=52°C | | | | | | | |
| Regulacja prędkości obrotowej dmuchawy | | między 52°C i ok. 70°C ²⁾ | Brak regulacji prędkości obrotowej! ³⁾ | | | | | | |
| Ciężar | ok. [kg] | 30 | 46 | 49 | 52 | | | | |
| | | Bezpieczniki (AC) (zalecane) | | | | | | | |
| Zwłoczne | | 315 A | 350 A | 350 A | 400 A | | | | |
| | | Bezpieczniki (AC) UL - dopuszczalne | | | | | | | |
| | | Isc ⁴⁾ [A] | | | | | | | |
| Klasa (class) | | 10 000 | 18 000 | 65 000 | 100 000 | | | | |
| Bezpiecznik | RK5 (480 V) | x | | | | 250 A | - | - | - |
| | J (480 V) | x | | | | - | 350 A | 350 A | - |
| | J (480 V) | | x | | | - | - | - | 400 A |
| | CC, J, R, T, G, L (600 V) | | | | x | 250 A | 350 A | 350 A | 400 A |
| CB | (480 V) | x | | x | | 250 A | - | - | - |
| | | | | | | | | | |

1) Krótki przebieg testowy po doprowadzeniu napięcia zasilającego lub sterującego

2) W razie przeciążenia przetwornicy częstotliwości prędkość obrotowa wentylatora jest zwiększana do 100% niezależnie od rzeczywistej temperatury urządzenia.

3) Wentylatory włączają się sekwencyjnie (odstęp ok. 1.8 s)

4) Maksymalny dopuszczalny prąd zwarciovowy w sieci

7.3 Ogólne wymagania technologii ColdPlate

Standardowa przetwornica częstotliwości zamiast radiatora posiada płaską, gładką powierzchnię montażową. Oznacza to, że przetwornica częstotliwości musi być chłodzona przez powierzchnię montażową, dlatego posiada mniejszą głębokość montażową.

Wszystkie urządzenia nie mają wentylatora.

Podczas doboru odpowiedniego układu chłodzenia (np. chłodzonej cieczą płytki montażowej) należy uwzględnić rezystancję termiczną R_{th} i ciepło odprowadzane z modułu P_V przetwornicy częstotliwości. Informacje dotyczące prawidłowego doboru płytki montażowej może podać np. dostawca systemów szaf sterowniczych.

W poprawnie dobranej płytce montażowej wartości R_{th} są mniejsze niż wartości podane niżej.



UWAGA:

Przed zamontowaniem urządzenia na powierzchni montażowej należy usunąć folię ochronną. Należy nałożyć odpowiednią pastę termoprzewodzącą.

| Urządzenia 1~ 115 V | Moduł P_V [W] | Maks. R_{th} [K/W] | Powierzchnia chłodzenia [m ²] ¹⁾ |
|----------------------|-----------------|----------------------|---|
| SK 5xxE-250-112-O-CP | 12,0 | 2,33 | 0,12 |
| SK 5xxE-370-112-O-CP | 16,5 | 1,70 | 0,17 |
| SK 5xxE-550-112-O-CP | 23,9 | 1,17 | 0,24 |
| SK 5xxE-750-112-O-CP | 35,7 | 0,78 | 0,36 |
| SK 5xxE-111-112-O-CP | 53,5 | 0,39 | 0,54 |

1) Wymagana powierzchnia chłodzenia, określona w następujących warunkach: Szafa sterownicza, wysokość ok. 2 m, wentylacja przez konwekcję swobodną, płytka montażowa: blacha stalowa cynkowana, nielakierowana, grubość materiału ok. 3 mm.

Tabela 29: Dane techniczne ColdPlate, urządzenia 115 V

| Urządzenia 230 V Eksploatacja 1~ | Moduł P_V [W] | Maks. R_{th} [K/W] | Powierzchnia chłodzenia [m ²] ¹⁾ |
|-------------------------------------|-----------------|----------------------|---|
| SK 5xxE-250-323-A-CP | 13,6 | 2,05 | 0,14 |
| SK 5xxE-370-323-A-CP | 18,5 | 1,52 | 0,19 |
| SK 5xxE-550-323-A-CP | 26,9 | 1,04 | 0,27 |
| SK 5xxE-750-323-A-CP | 38,8 | 0,72 | 0,39 |
| SK 5xxE-111-323-A-CP | 59,4 | 0,35 | 0,6 |
| SK 5xxE-151-323-A-CP | 72,1 | 0,29 | 0,73 |
| SK 5xxE-221-323-A-CP ²⁾ | 87,9 | 0,24 | 0,88 |

1) Wymagana powierzchnia chłodzenia, określona w następujących warunkach: Szafa sterownicza, wysokość ok. 2 m, wentylacja przez konwekcję swobodną, płytka montażowa: blacha stalowa cynkowana, nielakierowana, grubość materiału ok. 3 mm.

2) Urządzenie SK 5xxE-221-323-A-CP w przeciwieństwie do urządzenia standardowego dla trybu pracy S1 jest dostępne wyłącznie w wielkości 3.

Tabela 30: Dane techniczne ColdPlate, urządzenia 230 V, eksploatacja 1~

| Urządzenia 230 V Eksploatacja 3~ | Moduł Pv [W] | Maks. Rth [K/W] | Powierzchnia chłodzenia [m ²] ¹⁾ |
|-------------------------------------|--------------|-----------------|--|
| SK 5xxE-750-323-A-CP | 37,3 | 0,75 | 0,38 |
| SK 5xxE-111-323-A-CP | 56,7 | 0,37 | 0,57 |
| SK 5xxE-151-323-A-CP | 67,7 | 0,31 | 0,68 |
| SK 5xxE-221-323-A-CP ²⁾ | 94,2 | 0,22 | 0,95 |
| SK 5xxE-301-323-A-CP | 107,5 | 0,20 | 1,08 |
| SK 5xxE-401-323-A-CP | 147,7 | 0,14 | 1,48 |

- 1) Wymagana powierzchnia chłodzenia, określona w następujących warunkach: Szafa sterownicza, wysokość ok. 2 m, wentylacja przez konwekcję swobodną, płytka montażowa: blacha stalowa cynkowana, nielakierowana, grubość materiału ok. 3 mm.
- 2) Urządzenie SK 5xxE-221-323-A-CP w przeciwieństwie do urządzenia standardowego dla trybu pracy S1 jest dostępne wyłącznie w wielkości 3.

Tabela 31: Dane techniczne ColdPlate, urządzenia 230 V, eksploatacja 3~

| Urządzenia 3~ 400V | Moduł Pv [W] | Maks. Rth [K/W] | Powierzchnia chłodzenia [m ²] ¹⁾ |
|----------------------|--------------|-----------------|--|
| SK 5xxE-550-340-A-CP | 15,7 | 1,78 | 0,16 |
| SK 5xxE-750-340-A-CP | 22,0 | 1,27 | 0,23 |
| SK 5xxE-111-340-A-CP | 31,1 | 0,90 | 0,32 |
| SK 5xxE-151-340-A-CP | 42,1 | 0,66 | 0,43 |
| SK 5xxE-221-340-A-CP | 62,6 | 0,45 | 0,63 |
| SK 5xxE-301-340-A-CP | 85,7 | 0,25 | 0,86 |
| SK 5xxE-401-340-A-CP | 115,3 | 0,18 | 1,16 |
| SK 5xxE-551-340-A-CP | 147,7 | 0,15 | 1,48 |
| SK 5xxE-751-340-A-CP | 178,0 | 0,12 | 1,78 |

- 1) Wymagana powierzchnia chłodzenia, określona w następujących warunkach: Szafa sterownicza, wysokość ok. 2 m, wentylacja przez konwekcję swobodną, płytka montażowa: blacha stalowa cynkowana, nielakierowana, grubość materiału ok. 3 mm.

Tabela 32: Dane techniczne ColdPlate, urządzenia 400 V

Przestrzegać poniższych zaleceń, aby zagwarantować wartość R_{th} :

- Nie wolno przekraczać maksymalnej temperatury radiatora (T_{kk}) 70°C i maksymalnej temperatury we wnętrzu szafy sterowniczej (T_{amb}) 40°C. Zadbaj o odpowiednie chłodzenie.
- Podczas instalacji w szafie sterowniczej należy uwzględnić dystrybucję ciepła, aby maksymalnie wykorzystać dostępną powierzchnię chłodzenia. Na skutek konwekcji powietrza na tylnej stronie powierzchni chłodzenia górna część nagrzewa się silniej niż powierzchnia poniżej źródła ciepła. Aby optymalnie wykorzystać powierzchnię chłodzenia, należy zamontować urządzenie w dolnej części szafy sterowniczej.
- ColdPlate i płytka montażowa muszą płasko przylegać do siebie (maks. szczelina 0,05 mm).
- Powierzchnia styku płytki montażowej musi mieć co najmniej taką samą wielkość co powierzchnia ColdPlate.
- Między ColdPlate i płytką montażową należy nałożyć odpowiednią pastę termoprzewodzącą.
 - Pasta termoprzewodząca nie wchodzi w zakres dostawy.
 - W razie potrzeby najpierw usunąć folię ochronną.
- Dokręć wszystkie połączenia śrubowe.

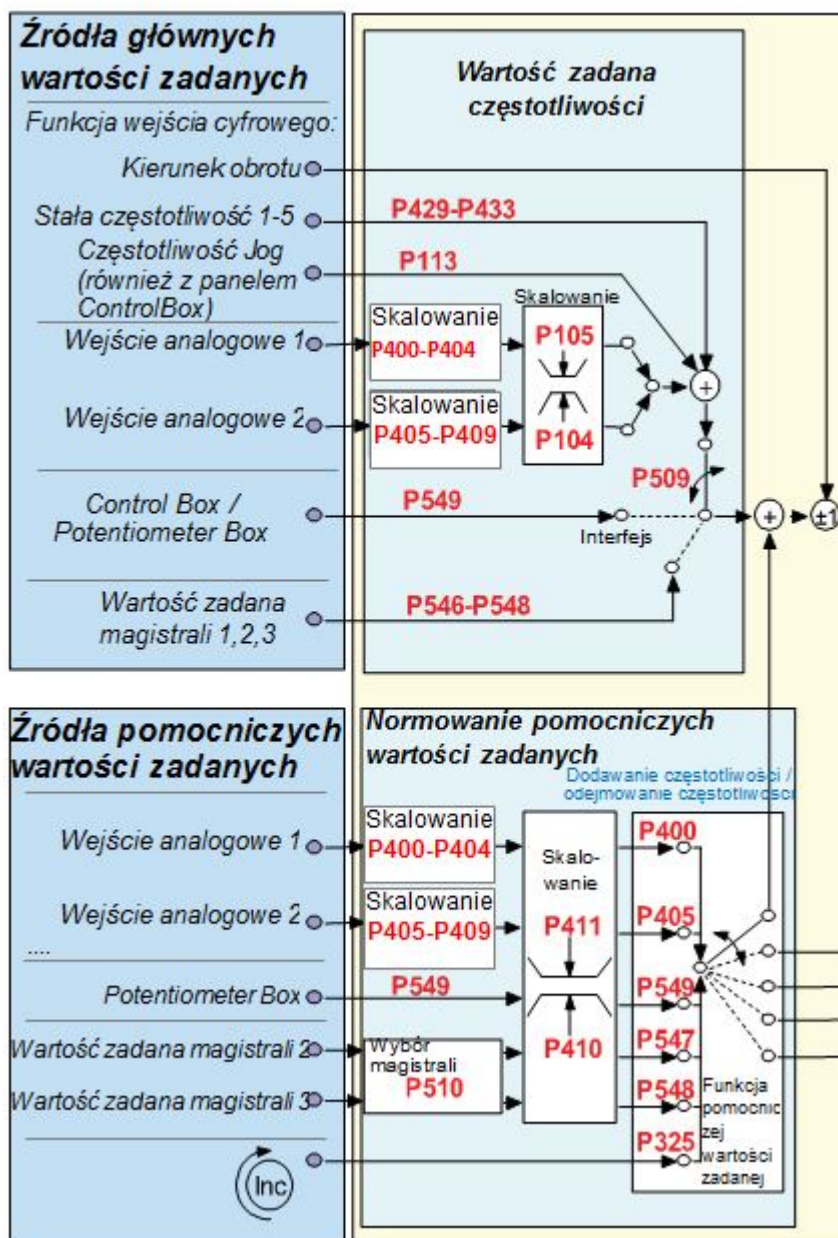
Podczas projektowania układu chłodzenia należy uwzględnić ciepło odprowadzane z urządzenia ColdPlate (moduł P_v). Podczas projektowania szafy sterowniczej należy uwzględnić nagrzewanie urządzenia w wysokości ok. 2% jej mocy znamionowej.

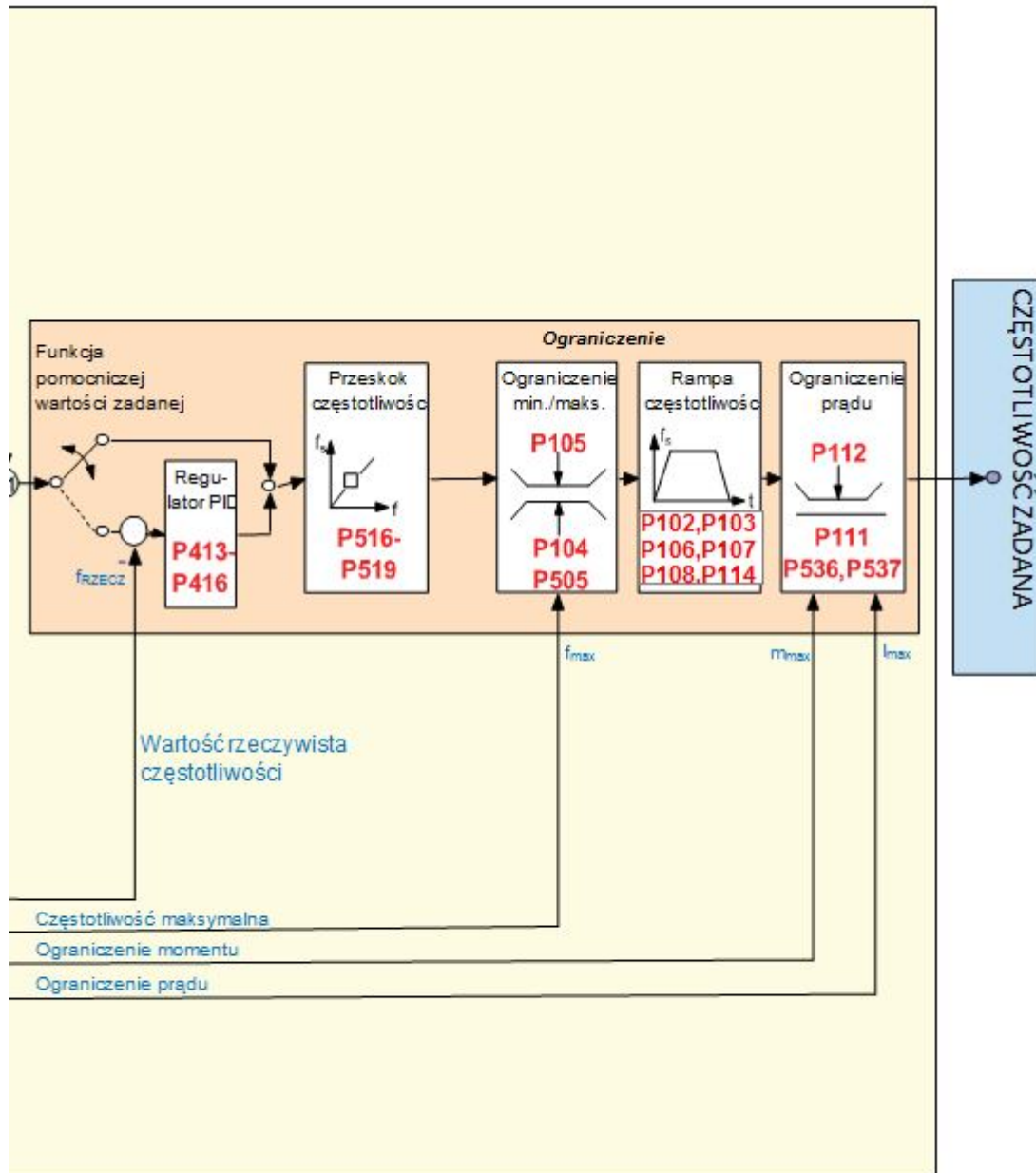
W przypadku pytań należy zwrócić się do firmy Getriebebau NORD.

8 Informacje dodatkowe

8.1 Przetwarzanie wartości zadanych

Schemat przetwarzania wartości zadanych dla urządzeń SK 500E...SK 535E. Analogicznie dla urządzeń SK 540E.

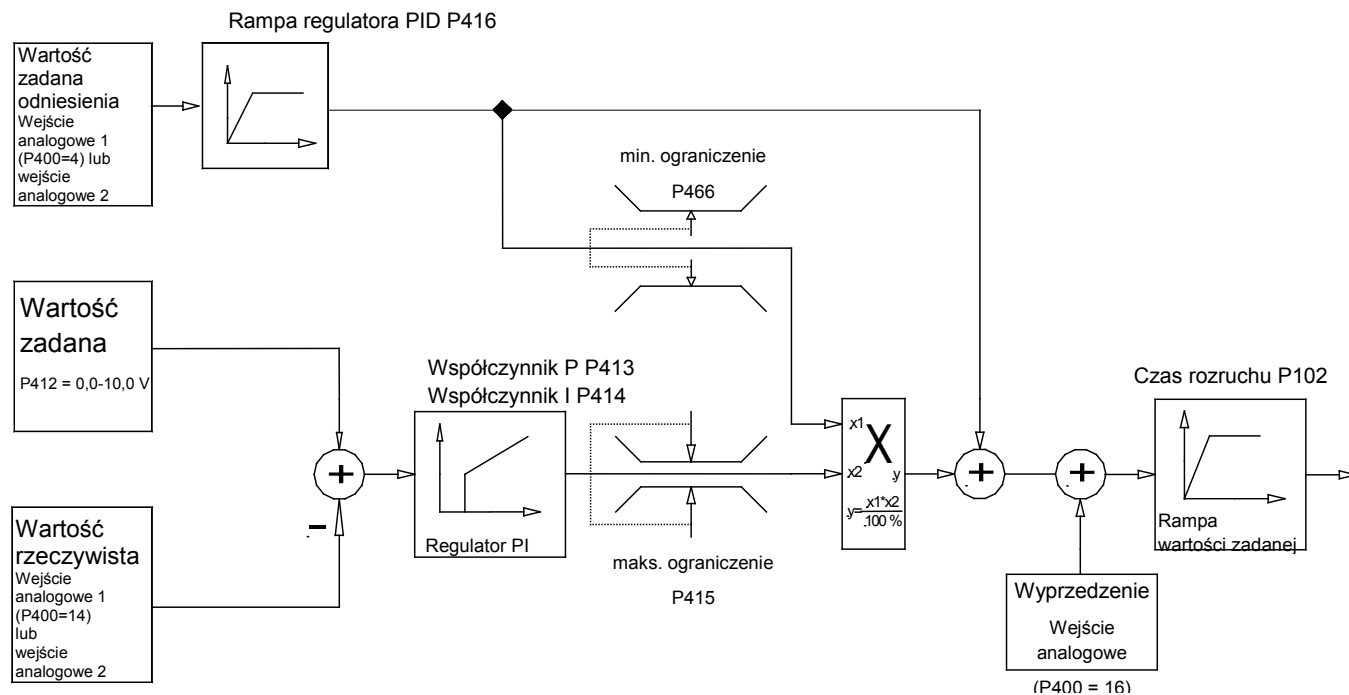




Rysunek 14: Przetwarzanie wartości zadanych

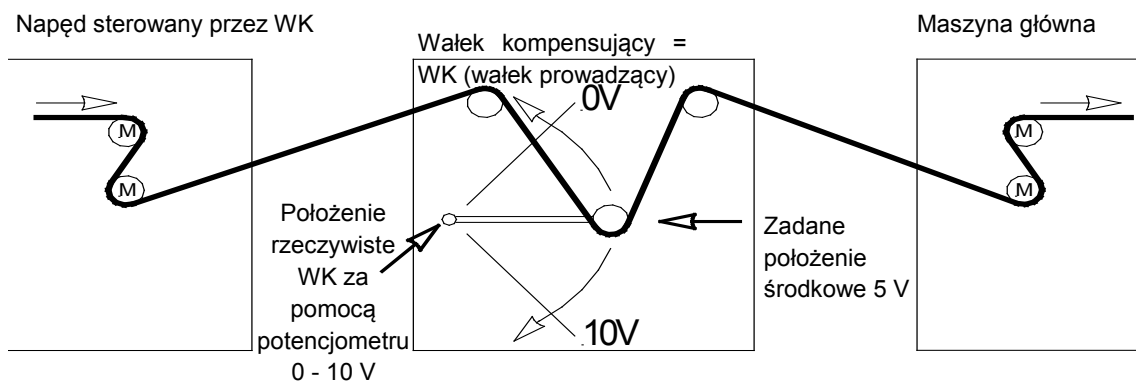
8.2 Regulator procesu

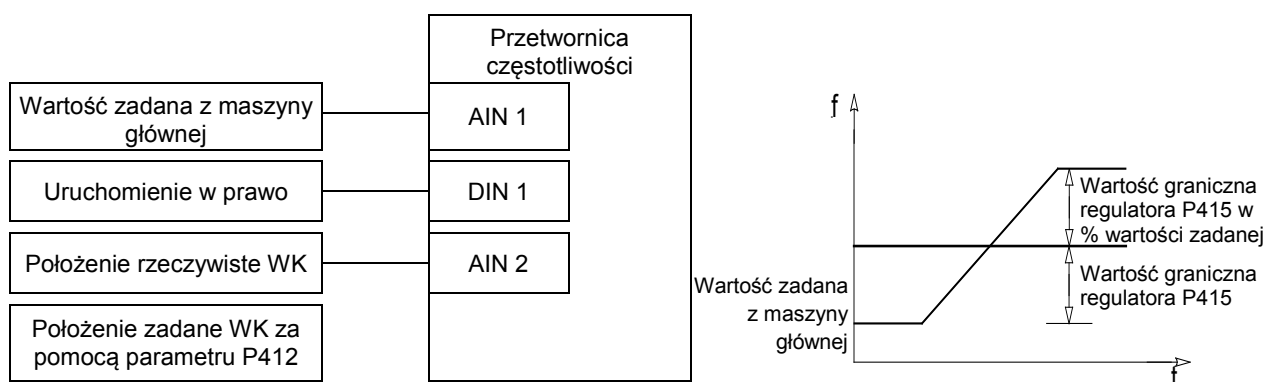
Regulator procesu to regulator PI, który pozwala na ograniczenie wyjścia regulatora. Ponadto wyjście jest skalowane jako procent wartości zadanej odniesienia. Daje to możliwość sterowania istniejącym napędem podłączonym za urządzeniem za pomocą wartości zadanej odniesienia i jego regulacji przy użyciu regulatora PI.



Rysunek 15: Schemat blokowy regulatora procesu

8.2.1 Przykład sterowania procesem





8.2.2 Ustawienia parametrów regulatora procesu

Przykład: SK 500E, częstotliwość zadana: 50 Hz, granice regulacji: +/- 25%

P105 (częstotliwość maksymalna) [Hz] \geq częst. zadana [Hz] + $\left(\frac{\text{częst. zadana [Hz]} \times \text{P415} [\%]}{100\%} \right)$

Przykład: $\geq 50\text{Hz} + \frac{50\text{Hz} \times 25\%}{100\%} = \mathbf{62,5\text{ Hz}}$

P400 (funkcja wejścia analogowego): „4” (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:

W przypadku funkcji regulatora procesu parametr P415 jest używany jako ograniczenie regulatora po regulatorze PI. Parametr ten posiada więc podwójną funkcję.

Przykład: **25%** od wartości zadanej

P416 (rampa przed regulatorem) [s]: ustawienie fabryczne **2 s** (w razie potrzeby dostosować do przebiegu regulacji)

P420 (funkcja wejścia cyfrowego 1): „1” uruchomienie w prawo

P405 (funkcja wejścia analogowego 2): „14” wartość rzeczywista regulatora procesu PID

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 |
| Eksplatacja 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 33: EMC – Porównanie norm EN 61800-3 i EN 55011

8.3.3 EMC urządzenia

UWAGA

EMC

W środowisku mieszkalnym system napędowy może spowodować zakłócenia o wysokiej częstotliwości, których eliminacja może wymagać odpowiednich działań.

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 osiągnane tylko wtedy, gdy

- okablowanie jest zgodne z wymaganiami EMC
- długość ekranowanego kabla silnika nie przekracza dopuszczalnych wartości granicznych

Kabel silnika musi być ekranowany z dwóch stron (ekran przetwornicy częstotliwości i metalowa skrzynka zacisków silnika). Zależnie od wersji urządzenia (...-A lub ...-O) oraz typu i stosowania filtra sieciowego lub dławika są przewidziane różne dopuszczalne długości kabli silnika, które gwarantują zachowanie deklarowanych klas wartości granicznych.



Informacja

Ekranowany kabel silnika > 30 m

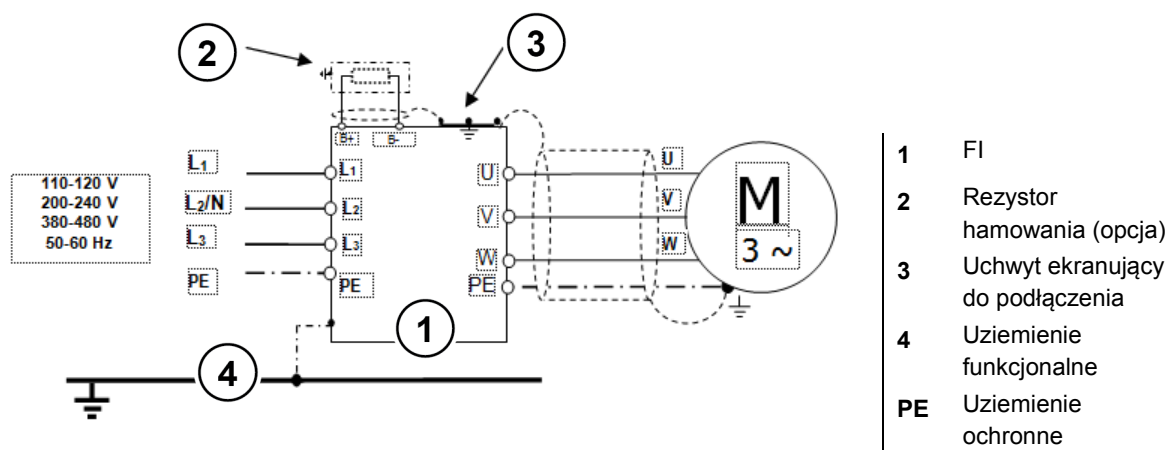
W przypadku podłączania ekranowanych przewodów silnika o długości > 30 m może dojść do zadziałania układu monitorowania prądu szczególnie w przetwornicach częstotliwości mniejszej mocy, w związku z czym konieczne jest stosowanie dławika wyjściowego (SK CO1-...).

| Typ urządzenia | Pozycja zworki / DIP: „Filtr EMC” (rozdział 2.9.2) | Emisja od przewodów 150 kHz – 30 MHz | |
|--|--|---|----------|
| | | Klasa C2 | Klasa C1 |
| SK 5xxE-250-323-A ... SK 5xxE-401-323-A | 3 – 2 | 20 m | 5 m |
| | 3 – 3 | 5 m | - |
| SK 5x5E-551-323-A ... SK 5x5E-182-323-A | 4 – 2 | 20 m | - |
| SK 5xxE-550-340-A ... SK 5xxE-751-340-A | 3 – 2 | 20 m | 5 m |
| | 3 – 3 | 5 m | - |
| SK 5xxE-550-340-A ... SK 5xxE-751-340-A + odpowiedni filtr kombinowany montowany pod urządzeniem typu SK NHD-... | 3 – 2 | 100 m | 50 m |
| SK 5xxE-550-340-O ... SK 5xxE-751-340-O + odpowiedni filtr kombinowany montowany pod urządzeniem typu SK NHD-... | 3 – 2 | 100 m | 25 m |
| SK 5x5E-112-340-A ... SK 5x5E-372-340-A | 4 – 2 | 20 m | - |
| SK 5x5E-112-340-A ... SK 5x5E-372-340-A + odpowiedni montowany pod urządzeniem SK LF2-... | 4 – 2 | 100 m | 50 m |
| SK 5x5E-112-340-O ... SK 5x5E-372-340-O + odpowiedni montowany pod urządzeniem SK LF2-... | 4 – 2 | 100 m | 25 m |
| SK 5x5E-452-340-A ... SK 5x5E-163-340-A | DIP: ON | 20 m | - |

Tabela 34: EMC, maks. długość ekranowanego kabla silnika, z zachowaniem klas wartości granicznych




| 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 |
| | | C1 (wielkość 1-4) |
| 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 35: Przegląd zgodnie z normą produktu EN 61800-3



Rysunek 16: Zalecenia dotyczące okablowania

8.3.4 Deklaracja zgodności WE

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|------------------------------|--|--|---|----------------------|---|--|--|-----------------------|---|
|  | | | | | | | | | | | |
| <p>GETRIEBEBAU NORD 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 · O. Fax +49(0)4532 289 · 2253 · info@nord.com</p> | | | | | | | | | | | |
| <p align="center">EC/EU Declaration of Conformity</p> <p align="center"><small>In the meaning of the directive 2006/95/EC Annex IV, 2004/108/EC Annex II, 2011/65/EU Annex VI resp. from 20. April 2016 in the meaning of the directive 2014/35/EU Annex IV and 2014/30/EU Annex II</small></p> | | | | | | | | | | | |
| <p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG as manufacturer hereby declares, that the variable speed drives from the product series</p> | <p>Page 1 of 1</p> | | | | | | | | | | |
| <p>• SK 500E-xxx-123-B-..., SK 500E-xxx-323-... , SK 500E-xxx-340-... , SK 500E-xxx-350-... (xxx= 0.25 ... 160 kW) also in these functional variants: SK 501E-..., SK 505E-..., SK 510E-..., SK 511E-..., SK 515E-..., SK 520E-..., SK 525E-..., SK 530E-..., SK 535E-..., SK 540E-..., SK 545E-...</p> <p>and the further options: SK TU3-..., SK PAR-3. , SK CSX-3. , SK SSX-3A, SK EBIOE-2, SK EBGR-1, SK-EMC 2-, SK DRK1-1, SK TH1-, SK CI1-..., SK CO1-..., SK CIF-..., SK NHD-..., SK LF2-..., HLD 110-500/.. , SK DCL-950/... , SK BR-...</p> | | | | | | | | | | | |
| <p>comply with the following regulations:</p> <table border="0"> <tr> <td>Low Voltage Directive</td> <td>2006/95/EC (until 19. April 2016) OJ. L 374 of 27.12.2006, P. 10–19</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2014/35/EU (from 20. April 2016) OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 357–374</td> </tr> <tr> <td>EMC Directive</td> <td>2004/108/EC (until 19. April 2016) OJ. L 390 of 31.12.2004, P. 24–37</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2014/30/EU (from 20. April 2016) OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106</td> </tr> <tr> <td>RoHS Directive</td> <td>2011/65/EU OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–11</td> </tr> </table> | | Low Voltage Directive | 2006/95/EC (until 19. April 2016) OJ. L 374 of 27.12.2006, P. 10–19 | | 2014/35/EU (from 20. April 2016) OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 357–374 | EMC Directive | 2004/108/EC (until 19. April 2016) OJ. L 390 of 31.12.2004, P. 24–37 | | 2014/30/EU (from 20. April 2016) 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 |
| Low Voltage Directive | 2006/95/EC (until 19. April 2016) OJ. L 374 of 27.12.2006, P. 10–19 | | | | | | | | | | |
| | 2014/35/EU (from 20. April 2016) OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 357–374 | | | | | | | | | | |
| EMC Directive | 2004/108/EC (until 19. April 2016) OJ. L 390 of 31.12.2004, P. 24–37 | | | | | | | | | | |
| | 2014/30/EU (from 20. April 2016) 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 | | | | | | | | | | |
| <p>Applied standards: EN 61800-5-1:2007+C1:2010+C2:2014 EN 61800-3:2004+A1:2012+C1:2014 EN 60529:2000 EN 50581:2012</p> | | | | | | | | | | | |
| <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 2005.</p> | | | | | | | | | | | |
| <p>Bargteheide, 10.03.2016</p> | | | | | | | | | | | |
|  U. Küchenmeister Managing Director |  pp F. Wiedemann Head of Inverter Division | | | | | | | | | | |

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

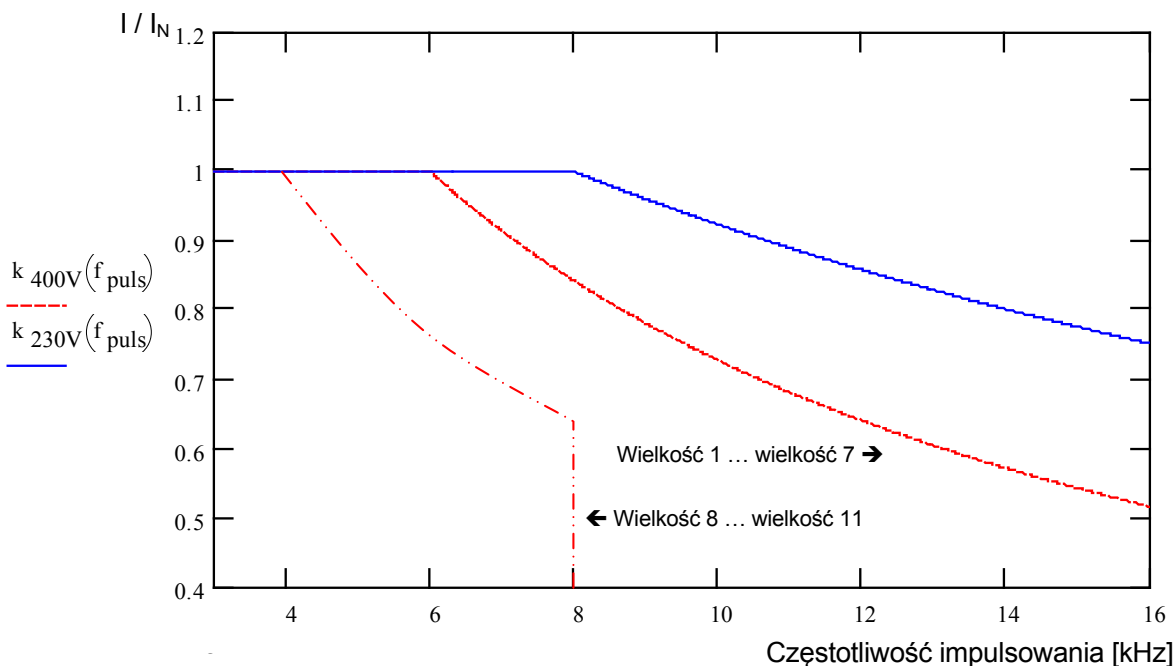
Na podstawie poniższych charakterystyk można odczytać ograniczenie prądu/mocy.

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 (\geq wielkość 8: od 4 kHz). W przypadku urządzeń 230 V - od częstotliwości impulsowania 8 kHz.

Przetwornica częstotliwości może podawać maksymalny prąd szczytowy również przy zwiększonej częstotliwości impulsowania, chociaż tylko przez ograniczony czas. Wykres przedstawia możliwą obciążalność prądową dla pracy ciągłej.



Rysunek 17: 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.

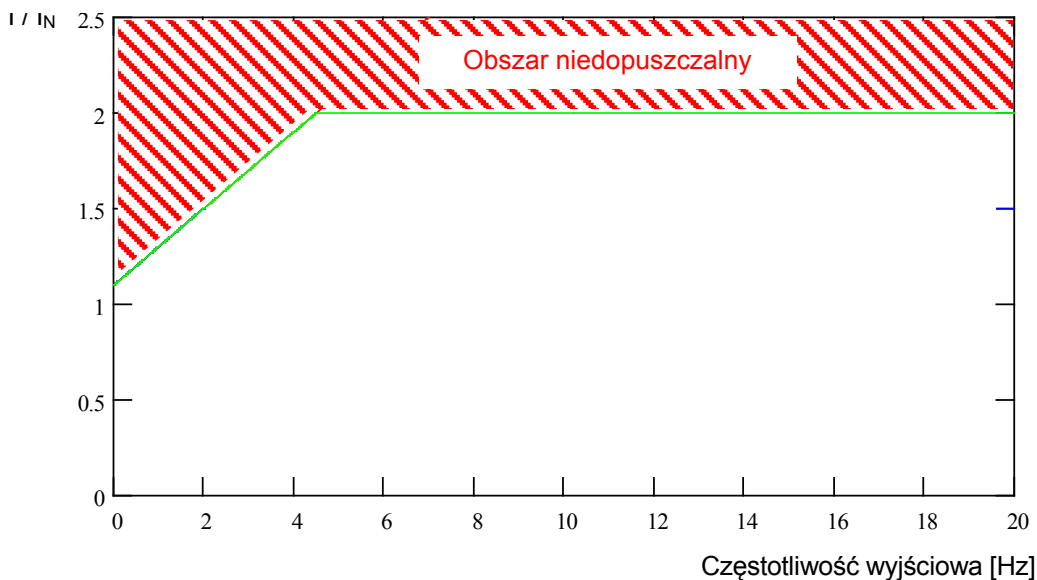
| Urządzenia 230 V: Zredukowana zdolność przeciążeniowa (w przybliżeniu) w zależności od częstotliwości impulsowania (P504) i czasu | | | | | | |
|--|----------|------|------|------|------|------|
| Częstotliwość impulsowania [kHz] | Czas [s] | | | | | |
| | > 600 | 60 | 30 | 20 | 10 | 3,5 |
| 3...8 | 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 36: 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 (*integrated 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.

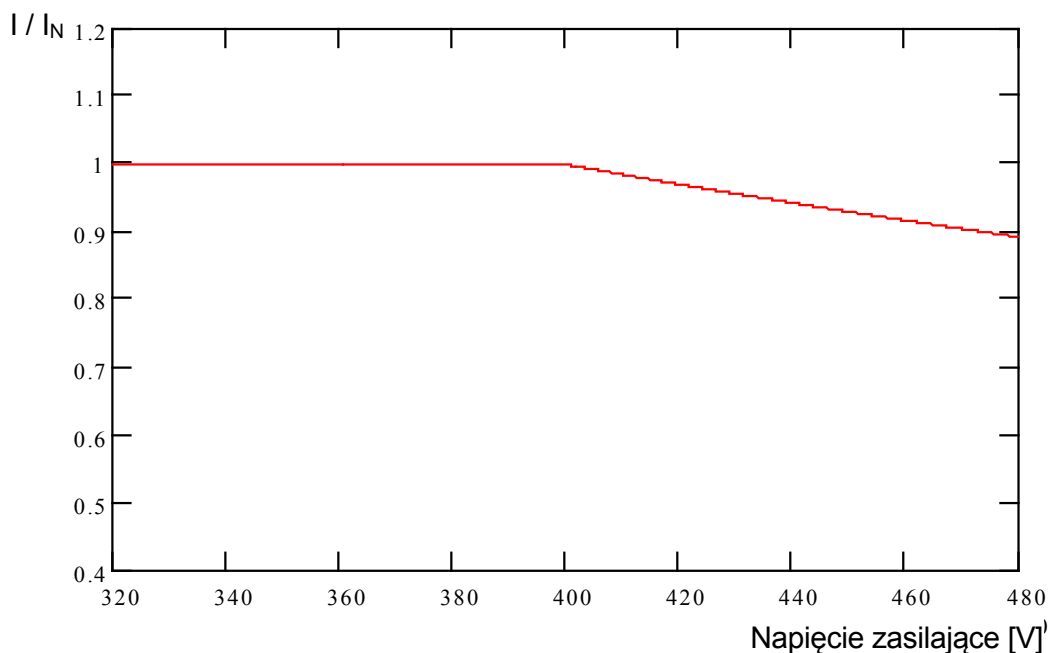
| Urządzenia 230 V: Zredukowana zdolność przeciążeniowa (w przybliżeniu) w zależności od częstotliwości impulsowania (P504) i częstotliwości wyjściowej | | | | | | | |
|---|------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Częstotliwość impulsowania [kHz] | Częstotliwość wyjściowa [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 37: 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 18: 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.

8.5 Praca z wyłącznikiem ochronnym różnicowo-prądowym

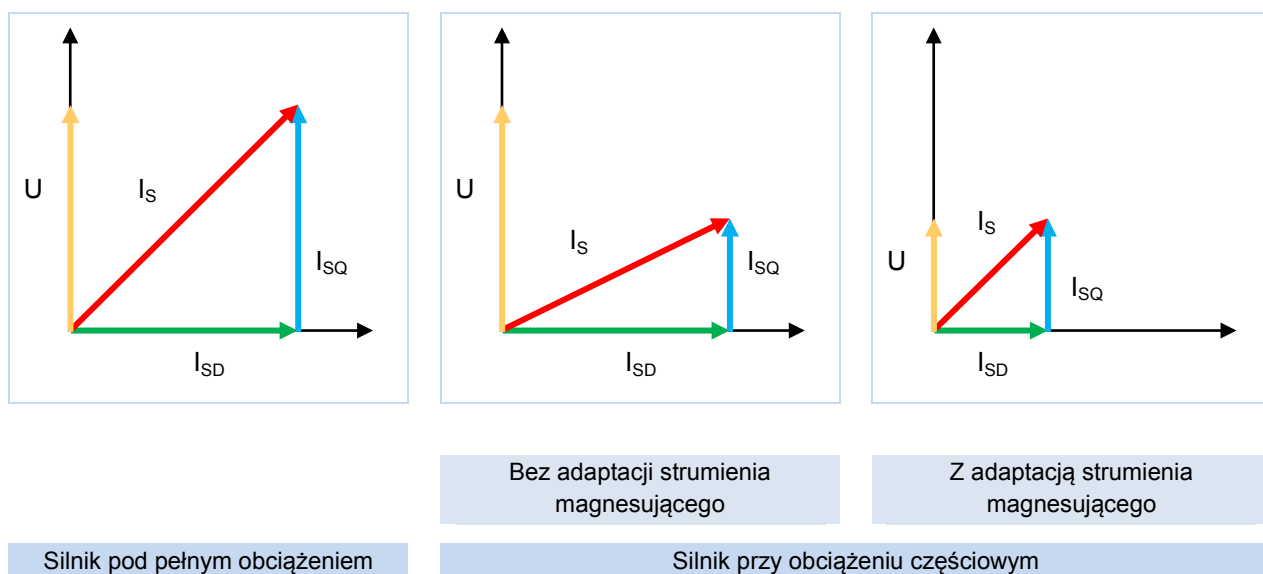
Przetwornice częstotliwości SK 500E są przewidziane do pracy z wyłącznikiem ochronnym różnicowo-prądowym 30 mA czułym na każdy rodzaj prądu. Jeżeli z jednym wyłącznikiem ochronnym różnicowo-prądowym pracuje wiele przetwornic częstotliwości, należy ograniczyć prądy upływowe do ziemi. Informacje szczegółowe są podane w rozdziale 2.9.2.

8.6 Efektywność energetyczna

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 19: Efektywność energetyczna dzięki automatycznej adaptacji strumienia magnesującego

OSTRZEŻENIE

Przeciążenie

Funkcja ta nie nadaje się do mechanizmów podnoszących i do zastosowań, w których występują częste lub duże zmiany obciążenia. Parametr (P219) należy pozostawić w ustawieniu fabrycznym (100%). W przypadku nieprzestrzegania tego zalecenia istnieje niebezpieczeństwo utknięcia silnika przy wystąpieniu nagłego obciążenia szczytowego.

8.7 Skalowanie wartości zadanych/rzeczywistych

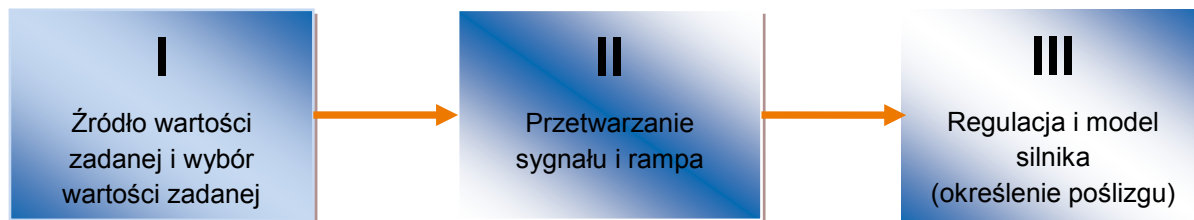
Poniższa tabela zawiera informacje dotyczące skalowania typowych wartości zadanych i rzeczywistych. Informacje te dotyczą parametrów (P400), (P418), (P543), (P546), (P740) lub (P741).

| Nazwa Wartości zadane {Funkcja} | Sygnał analogowy | | Sygnał magistrali | | | | | | Ograniczenie absolutne |
|--|---------------------|--|-------------------|---------------|-----|---|---|---|---------------------------|
| | Zakres wartości | Skalowanie | Zakres wartości | Wartość maks. | Typ | 100% = | -100% = | Skalowanie | |
| Częstotliwość zadana {01} | 0-10V (10V=100%) | P104 ... P105 (min. - maks.) | ±100% | 16384 | INT | 4000 _{hex} 16384 _{dec} | C000 _{hex} 16385 _{dec} | 4000 _{hex} * f _{zad} [Hz]/P105 | P105 |
| Dodawanie częstotliwości {04} | 0-10V (10V=100%) | P410 ... P411 (min. - maks.) | ±200% | 32767 | INT | 4000 _{hex} 16384 _{dec} | C000 _{hex} 16385 _{dec} | 4000 _{hex} * f _{zad} [Hz]/P411 | P105 |
| Odejmowanie częstotliwości {05} | 0-10V (10V=100%) | P410 ... P411 (min. - maks.) | ±200% | 32767 | INT | 4000 _{hex} 16384 _{dec} | C000 _{hex} 16385 _{dec} | 4000 _{hex} * f _{zad} [Hz]/P411 | P105 |
| Częstotliwość maksymalna {07} | 0-10V (10V=100%) | P411 | ±200% | 32767 | INT | 4000 _{hex} 16384 _{dec} | C000 _{hex} 16385 _{dec} | 4000 _{hex} * f _{zad} [Hz]/P411 | P105 |
| Wartość rzeczywista Regulator procesu {14} | 0-10V (10V=100%) | P105* U _{AIN} (V)/10V | ±100% | 16384 | INT | 4000 _{hex} 16384 _{dec} | C000 _{hex} 16385 _{dec} | 4000 _{hex} * f _{zad} [Hz]/P105 | P105 |
| Wartość zadana Regulator procesu {15} | 0-10V (10V=100%) | P105* U _{AIN} (V)/10V | ±100% | 16384 | INT | 4000 _{hex} 16384 _{dec} | C000 _{hex} 16385 _{dec} | 4000 _{hex} * f _{zad} [Hz]/P105 | P105 |
| Ograniczenie prądu momentu {2} | 0-10V (10V=100%) | P112* U _{AIN} (V)/10V | 0-100% | 16384 | INT | 4000 _{hex} 16384 _{dec} | / | 4000 _{hex} * I[A]/P112 | P112 |
| Ograniczenie prądu {6} | 0-10V (10V=100%) | P536* U _{AIN} (V)/10V | 0-100% | 16384 | INT | 4000 _{hex} 16384 _{dec} | / | 4000 _{hex} * I[A]/P536 | P536 |
| Czas rampy {49} | | | | | | | | | |
| Czas przyspieszenia {56} | 0-10V (10V=100%) | 10s* U _{AIN} (V)/10V | 0...200% | 32767 | INT | 4000 _{hex} 16384 _{dec} | / | 10s * wartość zadana magistrali/4000 _{hex} | 20s |
| Czas hamowania {57} | | | | | | | | | |
| Wartości rzeczywiste {Funkcja} | | | | | | | | | |
| Częstotliwość rzeczywista {01} | 0-10V (10V=100%) | P201* U _{AOut} (V)/10V | ±100% | 16384 | INT | 4000 _{hex} 16384 _{dec} | C000 _{hex} 16385 _{dec} | 4000 _{hex} * f[Hz]/P201 | |
| Prędkość obrotowa rzeczywista {02} | 0-10V (10V=100%) | P202* U _{AOut} (V)/10V | ±200% | 32767 | INT | 4000 _{hex} 16384 _{dec} | C000 _{hex} 16385 _{dec} | 4000 _{hex} * n[obr/min]/P202 | |
| Prąd {03} | 0-10V (10V=100%) | P203* U _{AOut} (V)/10V | ±200% | 32767 | INT | 4000 _{hex} 16384 _{dec} | C000 _{hex} 16385 _{dec} | 4000 _{hex} * I[A]/P203 | |
| Prąd momentu {04} | 0-10V (10V=100%) | P112* 100/ √((P203) ² - (P209) ²)* U _{AOut} (V)/10V | ±200% | 32767 | INT | 4000 _{hex} 16384 _{dec} | C000 _{hex} 16385 _{dec} | 4000 _{hex} * I _q [A]/(P112)*100/ √((P203) ² -(P209) ²) | |
| Wartość główna Częstotliwość zadana {19} ... {24} | 0-10V (10V=100%) | P105* U _{AOut} (V)/10V | ±100% | 16384 | INT | 4000 _{hex} 16384 _{dec} | C000 _{hex} 16385 _{dec} | 4000 _{hex} * f[Hz]/P105 | |
| Prędkość obrotowa z enkodera {22} | / | / | ±200% | 32767 | INT | 4000 _{hex} 16384 _{dec} | C000 _{hex} 16385 _{dec} | 4000 _{hex} * n[obr/min]/ P201*60/liczba par biegunów lub 4000 _{hex} * n[obr/min]/ P202 | |

Tabela 38: Skalowanie wartości zadanych i rzeczywistych (wybór)

8.8 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 39: Przetwarzanie wartości zadanych i rzeczywistych w przetwornicy częstotliwości

9 Zalecenia dotyczące konserwacji i serwisu

9.1 Wskazówki dotyczące konserwacji

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

Zapyłone otoczenie

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

Magazynowanie długotrwałe

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

Jeżeli tak nie jest, istnieje niebezpieczeństwo zniszczenia urządzeń.

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

Czas przechowywania od 1 roku do 3 lat

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

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

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

Podczas procesu regeneracji nie należy obciążać urządzenia.

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



Informacja

Napięcie sterujące w przetwornicy SK 5x5E

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

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

26605 Aurich

Należy usunąć wszystkie nieoryginalne części z urządzenia.

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

Przed wysłaniem urządzenia należy zabezpieczyć ustawienia parametrów.



Informacja

Przyczyna odesłania / wysłania

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

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

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

UWAGA

Możliwe szkody następce

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

Kontakty (telefon)

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

Instrukcja i dodatkowe informacje znajdują się w Internecie pod adresem www.nord.com.

9.3 Skróty

| | | | |
|---------------------|--|-------------|---|
| AIN | Wejście analogowe | I/O | In / Out (wejście / wyjście) |
| AOUT | Wyjście analogowe | ISD | Prąd polowy (sterowanie wektorem prądu) |
| BW | Rezystor hamowania | LED | Dioda świecąca |
| DI (DIN) | Wejście cyfrowe | PMSM | Permanent Magnet Synchronous Motor (silnik synchroniczny z magnesami trwałymi) |
| DO (DOUT) | Wyjście cyfrowe | S | Parametr systemowy, P003 |
| E/A | Wejście/wyjście | SH | Funkcja „Bezpieczne zatrzymanie” |
| EEPROM | Pamięć nieulotna | SW | Wersja oprogramowania, P707 |
| EMK | Siła elektromotoryczna (napięcie indukcyjne) | TI | Informacja techniczna / specyfikacja (specyfikacja akcesoriów NORD) |
| EMC | Kompatybilność elektromagnetyczna | | |
| Wyłącznik FI | Wyłącznik ochronny różnicowo-prądowy | | |
| FI | Przetwornica częstotliwości | | |

Spis haseł


| | |
|--|--------------|
| A | |
| Abs. częstotliwość minimalna (P505)..... | 133 |
| Adres | 197 |
| Adres CAN (P515)..... | 136 |
| Adres Profibus (P508) | 133 |
| Adres USS (P512)..... | 135 |
| Aktualna | |
| Częstotliwość (P716) | 152 |
| Częstotliwość zadana (P718) | 152 |
| Prędkość obrotowa (P717) | 152 |
| Aktualne | |
| Napięcie (P722) | 152 |
| Aktualny | |
| Cos phi (P725)..... | 152 |
| Ostrzeżenie (P700) | 149 |
| Prąd połowy (P721) | 152 |
| Prąd tworzący moment obrotowy (P720)..... | 152 |
| Stan pracy (P700) | 149 |
| Zakłócenie (P700)..... | 149 |
| Aktualny | |
| Prąd (P719)..... | 152 |
| Aut. dopas. magnes. (P219)..... | 101 |
| Autom. potwierdzenie błędu (P506) | 133 |
| Automatyczna adaptacja strumienia magnesującego | 193 |
| Automatyczny start (P428) | 123 |
| B | |
| Bramka | 79 |
| C | |
| Charakterystyka liniowa U/f | 102 |
| Ciepło utracone | 26 |
| ColdPlate | 28, 178 |
| Czas cyklu CAN Master (P552)..... | 147 |
| Czas eksploatacji..... | 151 |
| Czas eksploatacji (P714)..... | 151 |
| Czas hamowania (P103) | 91 |
| Czas hamowania DC wł. (P110) | 95 |
| Czas magnesowania (P558) | 148 |
| Czas rampy wartości zadanej PI (P416) | 116 |
| Czas reakcji hamulca (P107)..... | 93 |
| Czas rozruchu (P102)..... | 91 |
| Czas Watchdog (P460) | 127 |
| Czas wzmocnienia momentu rozruchowego (P216)..... | 100 |
| Czas zasilania DC po zatrzymaniu (P559)..... | 148 |
| Czas zatrz. awaryjn. (P426)..... | 123 |
| Czas zwolnienia hamulca (P114) | 96 |
| Częst. min. regul. procesu (P466) | 128 |
| Częst. prz. PMSM (P331) | 109 |
| Częst. prz. VFC PMSM (P247)..... | 104 |
| Częst., ostatnie zakłócenie (P702) | 149 |
| Częstotliwość impulsowania (P504) | 132 |
| Częstotliwość Jog (P113) | 96 |
| Częstotliwość maksymalna (P105)..... | 92 |
| Częstotliwość minimalna (P104)..... | 91 |
| Czoper hamowania | 33, 147 |
| Czułość lotn. startu (P521) | 137 |
| D | |
| D - regulator PID [P415]..... | 116 |
| Dane techniczne | 168 |
| Dane wej. bus (P740) | 154 |
| Dane wy. bus (P741) | 155 |
| Deklaracja zgodności WE..... | 184 |
| Diody LED | 158 |
| Dławik..... | 42 |
| Dławik obwodu pośredniego..... | 42 |
| Dławik sieciowy..... | 42, 43 |
| Dławik silnikowy | 44 |
| Dławik wejściowy | 43 |
| Dławik wyjściowy | 44 |
| Długość kabla silnika | 47 |
| Dopasowanie do sieci IT | 50 |
| Dopuszczenie UL/cUL | 169 |
| Droga hamowania..... | 94 |
| Druga częstotl. maks. (P411) | 115 |
| Druga częstotl. min. (P410) | 115 |
| Dyrektywa EMC | 184 |
| Dyrektywa niskonapięciowa..... | 2 |
| E | |
| Efektywność energetyczna | 193 |
| Emisja zakłóceń | 187 |
| EN 55011 | 184 |
| EN 61000 | 187 |
| EN 61800-3..... | 184 |
| Enkoder..... | 68 |
| Enkoder HTL..... | 69, 123, 127 |
| Enkoder przyrostowy | 69 |
| Enkoder TTL | 62, 69 |
| F | |
| Filtr we. an. 1 [ms]..... | 114 |

| | | | |
|--|----------|--|----------|
| Filtr we. an. 2 (P409) | 115 | L | |
| Funk. BusIO In Bits (P480)..... | 129 | Ładowanie ustawień fabrycznych | 137 |
| Funk. BusIO Out Bits (P481)..... | 130 | Liczba impulsów..... | 68 |
| Funkcja 2 enkodera (P461) | 127 | Lista silników (P200)..... | 96 |
| Funkcja enkodera (P325) | 108 | Lotny start (P520) | 137 |
| Funkcja PotBox (P549)..... | 146 | M | |
| Funkcja wej. analog. 1 (P400)..... | 110 | Magazynowanie | 168, 196 |
| Funkcja wej. analog. 2 (P400)..... | 115 | Magazynowanie długotrwałe | 168 |
| Funkcja wiodąca..... | 131 | Magistrala – | |
| Funkcja wy. analog. 1 (P418)..... | 117 | wartość rzeczywista 1 (P543) | 144 |
| Funkcje analogowe..... | 110, 117 | wartość rzeczywista 2 (P544) | 144 |
| Funkcje cyfrowe..... | 118, 119 | wartość rzeczywista 3 (P545) | 144 |
| G | | wartość zadana 1 (P546) | 145 |
| Głębokość modulacji (P218)..... | 101 | wartość zadana 2 (P547) | 145 |
| Godz. ekspl. ostatnie zakłócenie (P799)..... | 157 | wartość zadana 3 (P548) | 145 |
| Grupa menu..... | 87 | Mechanizm podnoszenia z hamulcem..... | 93 |
| H | | Min. próg zał. czopera (P554)..... | 147 |
| Hamowanie DC | 94 | Minimalna konfiguracja | 84 |
| Hamowanie dynamiczne | 33 | Moc mechaniczna (P727) | 153 |
| Hamowanie prądem stałym | 94 | Moc pozorną (P726) | 153 |
| His. przeł. dla częst. PMSM (P332)..... | 109 | Moc rezystora ham. (P557) | 148 |
| Hist. BusIO Out Bits (P483)..... | 131 | Modbus RTU..... | 10, 134 |
| I | | Moduł przyłączeniowy..... | 70 |
| I - regulator PID (P414) | 116 | Moduł przyłączeniowy CAN | 70 |
| I ² t silnika (P535)..... | 140 | Moduł przyłączeniowy WAGO | 70 |
| Identyfikacja param. (P220)..... | 103 | Moment bezwł. PMSM (P246) | 104 |
| Identyfikacja parametrów..... | 103 | Moment obrotowy (P729) | 153 |
| Indukcyjność PMSM (P241) | 104 | Monitorowanie napięcia zasilającego | 141 |
| Internet..... | 197 | Monitorowanie napięcia zasilającego (P538) | 141 |
| K | | | 141 |
| Kabel przejściowy RJ12 | 66 | Monitorowanie obciążenia | 130, 139 |
| Kabel silnika | 44 | Częstotliwość (P527)..... | 138 |
| Kalkulacja drogi | 94 | Maks. (P525)..... | 138 |
| Kanał kablowy | 26 | Min. (P526)..... | 138 |
| Kąt relukt. IPMSM (P243)..... | 104 | Opóźnienie (P528) | 138 |
| Kierunek obrotu | 142 | Monitorowanie wejścia..... | 141 |
| Kod systemowy (P003)..... | 90 | Monitorowanie wyjścia (P539)..... | 142 |
| Kodowanie typów | 24, 25 | Montaż | 26 |
| Kompensacja poślizgu (P212)..... | 100 | N | |
| Komunikaty | 158 | Napięcie -d (P723)..... | 152 |
| Komunikaty o błędach | 158 | Napięcie obw. pośr., ostatnie zakłócenie | 150 |
| Komunikaty ostrzegawcze..... | 149, 165 | (P705) | 150 |
| Konfiguracja (P744)..... | 155 | Napięcie obwodu pośr. (P736) | 154 |
| Konserwacja | 196 | Napięcie -q (P724)..... | 152 |
| Kontakt..... | 197 | Napięcie SEM PMSM (P240) | 103 |
| Kopiowanie parametrów (P550)..... | 146 | Napięcie we. an. 1 (P709) | 151 |
| Kopiowanie zestawu parametrów (P101)..... | 91 | Napięcie we. an. 2 (P712) | 151 |
| KTY84..... | 85 | Napięcie wejściowe (P728)..... | 153 |
| | | Napięcie wy. analog. (P710)..... | 151 |

| | | | |
|---|---------------|---|---------------|
| Napięcie, ostatnie zakłócenie (P704) | 150 | Przełącznik 1 | |
| Naprawa | 197 | Funkcja (P424) | 124 |
| Nazwa przetwornicy (P501)..... | 131 | Histereza (P436) | 126 |
| Norma otoczenia | 184 | Skalowanie (P435) | 126 |
| Norma produktu..... | 184 | Przełącznik 2 | |
| O | | Funkcja (P441) | 126 |
| Obciążenie rezystora ham. (P737)..... | 154 | Histereza (P443) | 126 |
| Obciążenie silnika (P738)..... | 154 | Skalowanie (P442) | 126 |
| Obszar przeskoku 1 (P517)..... | 136 | Przełącznik 3 | |
| Obszar przeskoku 2 (P517)..... | 136 | Funkcja (P450) | 126 |
| Odporność na zakłócenia | 187 | Hist. (P452) | 126 |
| Offset enk. PMSM (P334)..... | 110 | Skalowanie (P451) | 126 |
| Offset lotnego startu (P522) | 137 | Przełącznik 4 | |
| Offset wy. analog. 1 (P417)..... | 117 | Funkcja (P455) | 127 |
| Ograniczenie mocy..... | 189 | Hist. (P457) | 127 |
| Ograniczenie mocy czopera (P355) | 147 | Skalowanie (P456) | 127 |
| Ograniczenie prądu (P536) | 141 | Przekroczenie napięcia..... | 161 |
| Ograniczenie prądu tworzącego moment obrotowy (P112) | 95 | Przełącznik DIP | 59 |
| Okres aktywacji (P715)..... | 151 | Przełożenie 2. enkodera (P463) | 128 |
| Opóźn. ogr. obrotów (P328) | 108 | Przełożenie enkodera (P326) | 108 |
| Opóźnienie wł./wył. (P475)..... | 129 | Przeskok częstotliwości 1 (P516) | 136 |
| Ostatnie zakłócenie (P701) | 149 | Przeskok częstotliwości 2 (P518) | 136 |
| Ostrzeżenia | 149, 158, 165 | Przetwarzanie wartości rzeczywistych, częstotliwości | 195 |
| Oznaczenie niebezpieczeństwa | 19 | Przetwarzanie wartości zadanych | 180 |
| P | | Przetwarzanie wartości zadanych, częstotliwości | 195 |
| Parametry dodatkowe..... | 131 | Przyczyna blokady włączenia (P700) | 149 |
| Parametry elektryczne | 21, 169 | Przyłącze enkodera | 68 |
| Parametry informacyjne..... | 149 | Przyłącze sterujące..... | 57 |
| Parametry podstawowe | 84, 90 | R | |
| Parametry silnika | 80, 96 | Regulacja PMSM (P330) | 109 |
| Parametry z podgrupami | 77 | Regulator osłabienia pola I (P319) | 107 |
| Parametryzacja..... | 87 | Regulator osłabienia pola P (P318)..... | 107 |
| Pole (P730)..... | 153 | Regulator prądu polowego I (P316)..... | 106 |
| POSICON | 149 | Regulator prądu polowego P (P315) | 106 |
| PotentiometerBox | 78, 146 | Regulator prądu tworzącego moment obrotowy I (P313) | 106 |
| Prąd | | Regulator prądu tworzącego moment obrotowy P (P312)..... | 106 |
| Faza U (P732)..... | 153 | Regulator prędkości obrotowej I (P311) | 106 |
| Faza V (P733)..... | 153 | Regulator prędkości obrotowej P (P310).... | 105 |
| Faza W (P734)..... | 153 | Regulator procesu..... | 111, 128, 182 |
| Prąd hamowania DC (P109)..... | 95 | Regulator procesu PI | 182 |
| Prąd jałowy (P209) | 99 | Rezystancja stojana (P208)..... | 99 |
| Prąd szczytowy PMSM (P244)..... | 104 | Rezystor hamowania | 33, 169 |
| Prąd upływowy | 50 | Rezystor hamowania (P556) | 148 |
| Prąd, ostatnie zakłócenie (P703) | 150 | RJ12 / RJ45 | 66 |
| Prądy sumaryczne | 57 | Rozdz. enkodera (P301)..... | 105 |
| Prędkość enkodera (P735)..... | 154 | | |
| Prędkość obrotowa | 154 | | |
| Profil napędu (P551)..... | 146 | | |

| | | | |
|--|-----|--|--------------|
| Rozdzielcz. 2 enkodera (P462) | 127 | Przekroczenie czasu (P756) | 157 |
| Różnica obrotów (P327) | 108 | Przekroczenie napięcia (P751) | 156 |
| S | | Przekroczenie temperatury (P753) | 156 |
| Serwis | 197 | Utrata parametrów (P754) | 157 |
| Sieć IT | 50 | Sterowanie hamulcem | 93, 96 |
| Silnik | | Sterowanie ISD | 102 |
| cos phi (P206) | 98 | Sterowanie wektorem prądu | 102 |
| Częstotliwość znamionowa (P201) | 98 | Sterowanie wektorowe | 102 |
| Moc znamionowa (P205) | 98 | Straty ciepła | 26 |
| Napięcie znamionowe (P204) | 98 | Strumień zwr. PMSM (P333) | 109 |
| Prąd znamionowy (P203) | 98 | Szybkość transmisji CAN (P514) | 135 |
| Układ połączeń silnika (P207) | 99 | Szybkość transmisji USS (P511) | 135 |
| Znamionowa prędkość obrotowa (P202) | 98 | T | |
| SimpleBox | 75 | Tabela stał. częst. (P465) | 128 |
| SK BR2- / SK BR4- | 34 | Tabliczka znamionowa | 80 |
| SK CI1- | 43 | Technologia radiatora zewnętrznego | 29 |
| SK CO1- | 44 | Temp. radiatora (P739) | 154 |
| SK CSX-0 | 75 | Temperatura silnika | 85 |
| SK DCL- | 42 | Temperatura, silnik | 85 |
| SK EMC 2- | 32 | Timeout (P513) | 135 |
| SK TU3-POT | 78 | Tłum. osc. PMSM (P245) | 104 |
| Skal. BusIO Out Bits (P482) | 131 | Tłumienie oscylacji (P217) | 101 |
| Skal. wy. analog. 1 (P419) | 118 | Tryb | |
| Skalowanie 1 0% (P402) | 114 | Stałe częstotliwości (P464) | 128 |
| Skalowanie 1 100% (P402) | 114 | Tryb kierunku obrotów (P540) | 142 |
| Skalowanie 2 0% (P407) | 115 | Tryb monitorowania obciążenia (P529) | 139 |
| Skalowanie 2 100% (P408) | 115 | Tryb serwo (P300) | 105 |
| Skalowanie wartości zadanych/rzeczywistych | 194 | Tryb wej. analog. 1 (P401) | 112 |
| Skrócona instrukcja | 84 | Tryb wej. analog. 2 (P406) | 115 |
| Sprawność | 26 | Tryb wyłączenia (P108) | 94 |
| Sprężenie stałoprądowe | 52 | Tryb zapisu parametrów (P560) | 148 |
| Stała częstotliwość 1 (P429) | 124 | Tunelowanie magistrali systemowej | 79 |
| Stała częstotliwość 2 (P430) | 124 | Typ PPO (P507) | 133 |
| Stała częstotliwość 3 (P431) | 124 | Typ przetwornicy (P743) | 155 |
| Stała częstotliwość 4 (P432) | 124 | U | |
| Stała częstotliwość 5 (P433) | 124 | Upuszczenie ładunku | 93 |
| Stan modułów (P746) | 155 | Uruchomienie | 80 |
| Stan pracy | 158 | Urządzenie główne - urządzenie podrzędne | 131 |
| Stan przekaźników (P175) | 151 | Ust. przekaźników (P541) | 143 |
| Stan w momencie dostawy | 84 | Ustaw. wy. analog. (P542) | 143 |
| Stan we. cyfrowych (P708) | 151 | Ustawienie charakterystyki | 99, 100, 102 |
| Standardowy silnik trójfazowy | 96 | Ustawienie fabryczne (P523) | 137 |
| Status CANopen (P748) | 156 | W | |
| Statystyka | | Wart. gran. regulatora osłabienia pola [%] . | 107 |
| Błędy systemowe (P755) | 157 | Wart. gran. wyłączenia momentowego P534 | 140 |
| Błędy użytkownika (P757) | 157 | Wartość graniczna | |
| Błędy zasilania (P752) | 156 | Regul. prądu mom. obr. (P314) | 106 |
| Przeciążenie prądowe (P750) | 156 | | |

| | | | |
|---|----------|---|--------|
| Regulator prądu polowego (P317)..... | 107 | Wyłącznik ochronny różnicowo-prądowy.... | 192 |
| Wartość oczekiwana momentu obrotowego (P214)..... | 100 | Wyłącznik termiczny | 33 |
| Wartość wiodąca (P502) | 131 | Wymiar | 27, 28 |
| Wartość wyświetlana (P001) | 89 | Wysokość instalacji..... | 168 |
| Wartość zadana regul. procesu (P412)..... | 115 | Wyświetlacz i obsługa..... | 71 |
| Wartości rzeczywiste | 194 | Wyświetlanie wartości roboczej..... | 89 |
| Wartości zadane | 194 | Wyświetlanie wartości roboczej (P000) | 89 |
| Watchdog..... | 127 | Wzm. sterowania wektorem ISD (P213)..... | 100 |
| Wejścia analogowe..... | 110, 117 | Wzmocnienie dynamiczne (P211) | 99 |
| Wejście cyfrowe 1 (P420)..... | 119 | Wzmocnienie momentu rozruchowego (P215) | 100 |
| Wejście cyfrowe 2 (P421)..... | 119 | | 100 |
| Wejście cyfrowe 3 (P422)..... | 119 | Wzmocnienie statyczne (P210) | 99 |
| Wejście cyfrowe 4 (P423)..... | 119 | Z | |
| Wejście cyfrowe 5 (P424) | 119 | Zaciski sterujące | 110 |
| Wejście cyfrowe 6 (P425)..... | 119 | Zakłócenia..... | 158 |
| Wejście cyfrowe 7 (P470)..... | 128 | Zakres napięcia przetw. (P747) | 156 |
| Wentylacja | 26 | Załączenia..... | 168 |
| Wersja bazy danych (P742) | 155 | Zalecenia dotyczące okablowania | 49 |
| Wersja modułów (P745) | 155 | Zaokrąglenie rampy (P106) | 92 |
| Wersja oprogramowania (P707)..... | 150 | Zasady bezpieczeństwa..... | 2, 18 |
| <u>Wersja standardowa</u> | 13 | Zasady instalacji | 18 |
| Właściwości | 10 | Zatrz. skutek błędu (P427) | 123 |
| Wsparcie..... | 197 | Zdalne sterowanie..... | 120 |
| Współczynnik I^2t silnika [P533]..... | 140 | Zestaw EMC | 32 |
| Współczynnik P ograniczenia momentu (P111) | 95 | Zestaw param., ostatnie zakł. (P706) | 150 |
| Współczynnik skalowania (P002)..... | 90 | Zestaw parametrów (P100) | 90 |
| Wyjście funkcji wiodącej (P503) | 132 | Zestaw parametrów (P731) | 153 |
| Wyłączenie impulsowe | 140, 141 | Zewnętrzny moduł rozszerzeń..... | 71 |
| Wyłączenie impulsowe (P537) | 141 | Znak CE | 184 |
| Wyłączenie spowodowane zbyt wysokim napięciem | 33 | Zredukowana moc wyjściowa | 189 |
| | | Źródło słowa sterującego (P509) | 134 |
| | | Źródło wartości zadanych (P510) | 134 |



NORD DRIVESYSTEMS Group

Headquarters and Technology Center
in Bargteheide close to Hamburg, Germany

Innovative drive solutions
for more than 100 branches of industries

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

Electrical products
IE2/IE3/IE4-Motors

Electronic products
Centralized and decentralized frequency inverters
and motor starters

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

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

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

www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1

22941 Bargteheide, Germany

Fon +49 (0) 4532 / 289-0

Fax +49 (0) 4532 / 289-2253

info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

