

# INSTRUKCJA OBSŁUGI I UŻYTKOWANIA

## **NORDAC SK 500E / SK 520E**

Przeмиennik częstotliwości

**SK 500E-250-323-A ... SK 500E-751-340-A**  
(0.25kW ... 7.5kW, 230/400V)

**SK 520E-250-323-A ... SK 520E-751-340-A**  
(0.25kW ... 7.5kW, 230/400V)



**BU 0500 PL**

Luty 2006

# **Getriebebau NORD**

GmbH & Co. KG





## N O R D A C SK 500E / SK 520E przemiennik częstotliwości



### Instrukcje bezpieczeństwa i eksploatacji dla przetworników mocy dla napędów

(zgodnie z Wytycznymi dot. niskiego napięcia 73/23/EWG)

#### 1. Informacje ogólne

W zależności od klasyfikacji bezpieczeństwa, przetworniki mocy dla napędu podczas pracy mogą posiadać pozostające pod napięciem, nie izolowane lub ewentualnie obracające się albo ruchome elementy, a także gorące powierzchnie.

Zdejmowanie osłon bez odpowiedniego upoważnienia, nieprawidłowe użycie, montaż lub eksploatacja mogą skutkować poważnymi obrażeniami ciała lub uszkodzeniami urządzeń.

Dalsze informacje zostały zamieszczone w niniejszej dokumentacji.

Wszelkie prace obejmujące transport, instalację i przekazanie do eksploatacji, jak również czynności konserwacyjne, powinny być wykonywane przez **wykwalifikowany personel** (zgodnie z normami IEC 364 i / lub CENELEC HD 384 albo DIN VDE 0100 oraz IEC 664 lub DIN VDE 0110, jak również z krajowymi przepisami dotyczącymi zapobiegania wypadkom).

W rozumieniu niniejszych podstawowych instrukcji bezpieczeństwa wykwalifikowany personel to osoby posiadające wiedzę na temat regulacji, montażu, przekazania do eksploatacji i obsługi niniejszego wyrobu, oraz mające odpowiednie kwalifikacje do wykonywania powierzonych im zadań.

#### 2. Przeznaczenie

Przetworniki mocy dla napędu stanowią elementy przeznaczone do montażu w układach elektrycznych lub maszynach.

W przypadku instalowania w maszynach, przetwornika mocy dla napędu nie można przekazać do eksploatacji (tj. wdrożyć do wyznaczonego zastosowania) do czasu potwierdzenia, że maszyna spełnia warunki zawarte w wytycznych WE 89/392/EWG (dyrektywa dotycząca maszyn); należy również zapewnić zgodność z normą EN 60204.

Przekazanie do eksploatacji (tj. wdrożenie do wyznaczonego zastosowania) jest dozwolone wyłącznie w przypadku zgodności z dyrektywą dotyczącą kompatybilności elektromagnetycznej - EMC (89/336/EWG).

Przetworniki mocy dla napędu spełniają wymagania wytycznych dotyczących niskiego napięcia 73/23/EWG. W odniesieniu do przetwornika mocy dla napędu zastosowano zharmonizowane normy w prEN 50178/DIN VDE 0160, wraz z normami EN 60439-1/VDE 0660 Część 500 i EN 60146/VDE 0558.

Dane techniczne i informacje dotyczące warunków podłączenia można znaleźć na tabliczce znamionowej oraz w dokumentacji, należy ich ściśle przestrzegać.

#### 3. Transport, przechowywanie

Należy przestrzegać zaleceń dotyczących transportu, przechowywania i prawidłowej obsługi.

#### 4. Ustawianie

Ustawianie i zapewnienie chłodzenia urządzeń powinno odbywać się zgodnie z postanowieniami odnośnej dokumentacji.

Przetworniki mocy dla napędu należy chronić przed nieodpowiednim transportowaniem. W szczególności nie wolno zginać elementów podczas montażu i obsługi, ani wpływać na ciągłość lub rozmieszczenie izolacji. Należy unikać dotykania elementów elektronicznych i styków.

Przetworniki mocy dla napędu posiadają elementy wrażliwe elektrostatycznie, które można łatwo uszkodzić przez nieprawidłową obsługę. Elementów elektrycznych nie wolno uszkodzić mechanicznie lub zniszczyć (może to spowodować zagrożenie zdrowia lub życia!).

#### 5. Połączenia elektryczne

Podczas pracy przy przetwornikach mocy dla napędu pozostających pod napięciem należy zapewnić zgodność z odpowiednimi krajowymi przepisami dotyczącymi zapobiegania wypadkom (np. VBG 4).

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

Informacje dotyczące instalacji zgodnej z przepisami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) – np. ekranowanie, uziemienie, lokalizacja filtrów oraz montaż kabli – można znaleźć w dokumentacji przetwornika mocy dla napędu. Zalecenia te muszą być spełnione nawet w przypadku przetworników mocy dla napędu posiadających znak CE. Zapewnienie zgodności z ograniczeniami określonymi w przepisach dotyczących EMC jest obowiązkiem producenta instalacji lub maszyny.

#### 6. Eksploatacja

Układy wyposażone w przetworniki mocy dla napędu należy wyposażyć, tam gdzie jest to konieczne, w dodatkowe urządzenia monitorujące i zabezpieczające zgodnie z odpowiednimi wymogami bezpieczeństwa, np. z przepisami dotyczącymi urządzeń technicznych czy przepisami dotyczącymi zapobiegania wypadkom, itp. Dopuszcza się wykorzystywanie i dostosowanie oprogramowania przetworników mocy dla napędu celem spełnienia specjalnych wymogów.

Należy zwrócić szczególną ostrożność na to, aby nie dotykać elementów urządzeń pozostających pod napięciem i podłączeń zasilania również przez pewien czas po odłączeniu zasilania przetwornika mocy dla napędu ze względu na energię zgromadzoną w kondensatorach. Należy przestrzegać instrukcji podanych na odpowiednich tabliczkach informacyjnych znajdujących się na przetworniku mocy dla napędu.

Podczas pracy urządzenia wszystkie osłony powinny być zamontowane i zamknięte.

#### 7. Konserwacja i naprawy

Należy zachować zgodność z dokumentacją producenta.

**Niniejszą instrukcję należy przechowywać w bezpiecznym i dostępnym miejscu!**

## Dokumentacja

Oznaczenie: BU 0500 PL

Mat. No. 607 50 13

Dotyczy urządzeń: SK 500E oraz SK 520E

## Wydawca

### Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Rudolf- Diesel- Str. 1 • D-22941 Bargteheide • <http://www.nord.com/>

Phone +49 (0) 45 32 / 401-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 401-555

## Poprawne stosowanie przetwornic częstotliwości

**Użytkowanie zgodne** z zaleceniami poniższej instrukcji stanowi podstawę do **bezproblemowej pracy urządzenia** i zachowania praw gwarancyjnych. **Z tego powodu przed rozpoczęciem eksploatacji urządzenia należy się zapoznać z zapisami w instrukcji obsługi!**

Instrukcja zawiera bardzo ważne informacje na temat **obsługi i konserwacji** urządzenia. Dlatego **instrukcję należy przechowywać w miejscu łatwo dostępnym** dla personelu.

Przemienniki częstotliwości SK 500E / 520E to urządzenia do stosowania w przemyśle i w zastosowaniach komercyjnych do zasilania trójfazowych indukcyjnych silników klatkowych. Silniki muszą być przewidziane do zasilania z przetwornic. Nie dopuszcza się zasilania przetwornicą częstotliwości urządzeń nie dopuszczających tego rodzaju zasilania.

Przemienniki częstotliwości SK 500E / 520E to urządzenia do zabudowy stałej w szafach elektrycznych. Z tego powodu niezwykle istotne jest spełnienie warunków zabudowy w takich kwestiach jak podłączenia, szczegóły zabudowy i warunki środowiskowe pracy.

Oddanie do użytkowania (rozpoczęcie poprawnej pracy) dopuszcza się dopiero wtedy gdy dla całej maszyny spełnione są właściwe wymogi co do zgodności elektromagnetycznej EMC (89/336/EEC) oraz spełnione są wytyczne właściwe dla dyrektywy maszynowej 89/392/EEC (patrz EN 60204).

© Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 2005

<b>1 WPROWADZENIE .....</b>	<b>6</b>
1.1 Cechy ogólne.....	6
1.2 Dostawa .....	7
1.3 Zakres dostawy.....	7
1.4 Zasady bezpieczeństwa i instalacji.....	8
1.5 Certyfikaty .....	9
1.5.1 Europejska dyrektywa EMC.....	9
1.5.2 Certyfikaty UL .....	9
1.6 Kod oznaczenia / możliwe warianty.....	10
<b>2 MONTAŻ I INSTALACJA .....</b>	<b>11</b>
2.1 Instalacja.....	11
2.2 Wymiary przemienników .....	12
2.3 Uchwyt montażowy .....	13
2.4 Zestaw EMC .....	14
2.5 Rezystor hamowania .....	15
2.6 Zalecenia montażowe.....	16
2.7 Połączenia elektryczne .....	17
2.8 Podłączenie sieci zasilającej i silnika.....	18
2.8.1 Podłączenie zasilania (X1 - PE, L1, L2/N, L3).....	19
2.8.2 Wielofunkcyjne wyjścia przekaźnikowe (X3 - 1, 2, 3, 4) .....	19
2.8.3 Podłączenie silnika (X2 - U, V, W, PE) .....	20
2.8.4 Podłączenie rezystora hamowania (X2 - +B, -B) .....	20
2.8.5 Połączenie na stopniu DC (X2 - +B, -DC) .....	21
2.8.6 Zworka 'A' wyboru sieci zasilania .....	22
2.8.7 Zworka 'B' wyboru sieci zasilania silnika.....	22
2.8.8 Wewnętrzne połączenia dla zworek .....	22
2.9 Podłączenia obwodów sterowania .....	23
2.9.1 Opis zacisków .....	24
2.10 Podłączenie enkdera .....	26
<b>3 STEROWANIE I WIZUALIZACJA PARAMETRÓW .....</b>	<b>27</b>
3.1 Zewnętrzne moduły dodatkowe .....	27
3.2 Zestawienie modułów dodatkowych .....	28
3.2.1 SimpleBox, SK CSX-0.....	29
3.2.2 ControlBox, SK TU3-CTR.....	31
3.2.3 ParameterBox, SK TU3-PAR.....	36
3.2.4 Parametry panelu ParameterBox .....	42
3.2.5 Wykaz komunikatów błędów ParameterBox.....	44
3.2.6 Profibus, SK TU3-PBR, ...-24V .....	47
3.2.7 CANopen, SK TU1-CAO .....	47
3.2.8 DeviceNet, SK TU3-DEV .....	48
3.2.9 InterBus, SK TU3-IBS .....	48
3.2.10 ASi, SK TU3-AS1.....	48
<b>4 PRZYGOTOWANIE DO URUCHOMIENIA .....</b>	<b>49</b>
4.1 Ustawienia fabryczne.....	49
4.2 Operacje podstawowe – podłączenie listwy sterowania.....	50
<b>5 PARAMETRYZACJA .....</b>	<b>51</b>
5.1 Wyświetlanie i dostęp do parametrów.....	53
5.2 Parametry podstawowe .....	55
5.3 Parametry silnika i kształtowanie charakterystyki pracy .....	60
5.4 Parametry kontrolne .....	65
5.5 Zaciski sterowania.....	68
5.6 Parametry dodatkowe.....	85

---

5.7 Parametry informacyjne .....	96
5.8 Przegląd parametrów, ustawienia użytkownika.....	103
<b>6 SYGNALIZACJA BŁĘDÓW .....</b>	<b>109</b>
6.1 Wyświetlanie błędu za pomocą SimpleBox/ControlBox .....	109
6.2 Tabela błędów rozpoznawanych przez system.....	109
<b>7 DANE TECHNICZNE .....</b>	<b>113</b>
7.1 Parametry SK 500E / 520E .....	113
7.2 Dane elektryczne, 230 V .....	114
7.3 Dane elektryczne, 400 V .....	115
7.4 Dane elektryczne dla potrzeb zgodności UL.....	116
<b>8 DODATKOWE INFORMACJE .....</b>	<b>117</b>
8.1 Przetwarzanie sygnałów w SK 500E / 520E.....	117
8.2 Sterowanie procesem.....	119
8.2.1 Przykład zastosowania sterowania procesem .....	119
8.2.2 Nastawy sterowania procesem.....	120
8.3 Zgodność elektromagnetyczna [EMC] .....	121
8.4 Klasy wartości granicznych EMC .....	122
8.5 Ograniczenie mocy wyjściowej .....	124
8.5.1 Ograniczenie wartości prądu wyjściowego od częstotliwości taktowania ...	124
8.5.2 Ograniczenie przeciążenia prądowego w czasie.....	125
8.5.3 Ograniczenie wartości prądu wyjściowego od częstotliwości wyjściowej ...	126
8.5.4 Ograniczenie wartości prądu wyjściowego od napięcia zasilania .....	127
8.5.5 Ograniczenie wartości prądu wyjściowego od temperatury na radiatorze ..	127
8.6 Praca przetwornicy zabezpieczonej wyłącznikiem różnicowo – prądowym. ....	127
8.7 Informacje dotyczące konserwacji i obsługi.....	128
<b>9 NOTATKI .....</b>	<b>129</b>
<b>10 PRZEDSTAWICIELE I ODDZIAŁY .....</b>	<b>130</b>

## 1 Wprowadzenie

Przeмиennik częstotliwości serii NORDAC SK 500E / 520E to efekt długoletnich doświadczeń przy tworzeniu falowników NORD. Podstawowe zalety nowego produktu to nowatorskie funkcje, zwarta konstrukcja i znakomite właściwości sterowania silnikami i kształtowania ich charakterystyk.

Urządzenia te wyposażone są w bezprzewodowy system ciągłego sterownia mikroprocesorowego, który na bieżąco zapewnia optymalny stosunek napięcia do częstotliwości na podstawie zasymulowanego działania trójfazowego silnika asynchronicznego. Dzięki temu, przy maksymalnym początkowym momencie rozruchowym jak również w stanach chwilowych przeciążeń, prędkość obrotowa sterowanego silnika pozostaje utrzymywana na zadanym poziomie.

Wykonie akcesoriów dodatkowych w formie modułów umożliwia zaadaptowanie możliwości przetwornicy do indywidualnych potrzeb.

Z uwagi na dostępny zakres nastaw, urządzenie może zasilac praktycznie każdy silnik trójfazowy. Zakres mocy wyjściowej obejmuje wielkości od **0,25kW** do **7,5kW** w każdym przypadku ze zintegrowanym filtrem sieciowym. Zdolność przeciążeniowa urządzeń pozwala na obciążenie rzędu 200% trwające do 3,5 sekundy i 150% przez 60 sekund.

Poniższa instrukcja dotyczy przeмиenników SK 500E z wersją oprogramowania V1.2 R0 (patrz P707). Późniejsze wersje oprogramowania mogą wnosic pewne zmiany w stosunku do zapisów instrukcji. Aktualna instrukcja lub informacje dodatkowe można znaleźć na stronie producenta - <http://www.nord.pl>

### 1.1 Cechy ogólne

Parametry podstawowe przeмиennika **SK 500E**:

- Wysoki początkowy moment rozruchowy i precyzyjna kontrola prędkości obrotowej silnika dzięki bezczujnikowemu sterowaniu wektorem pola wirującego.
- Możliwość montażu przeмиenników bezpośrednio obok siebie
- Dozwolony zakres temperatury otoczenia: 0 do 50°C (należy zapoznać się z szczegółami w instrukcji)
- Wbudowany filtr sieciowy o charakterystyce A - zgodny z normą EN 55011
- Automatyczny pomiar rezystancji stojana silnika
- Programowalne hamowanie prądem stałym
- Wbudowany przerywacz (chopper) rezystora hamowania
- 5 wejść cyfrowych, 2 wejści analogowe, 2 programowalne przekaźniki i 1 wyjście analogowe
- Cztery niezależne zestawy parametrów możliwe do bezpośredniego przełączania między sobą
- Wbudowane interfejsy RS232/485 na złączu RJ12

Dodatkowo **SK 520E posiada**:

- 2 interfejsy CANbus na złączu RJ45
- Dodatkowy interfejs RS485 na listwie zaciskowej
- 2 dodatkow wejścia cyfrowe i 2 dodatkowe przekaźniki
- Wejście enkoderowe dla realizacji funkcji sprzężenia zwrotnego dla prędkości
- W przygotowaniu funkcja zatrzymania bezpieczeństwa tzw. "Safe stop"

**WAŻNE:** SK 500E i SK 520E posiadają odrębne właściwości. Jest to szczegółowo określone w instrukcji.

## 1.2 Dostawa

Przed rozpoczęciem instalowania i uruchomienia falownika należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją, oraz dokonać oględzin urządzenia w celu sprawdzenia czy w trakcie transportu lub przechowywania nie nastąpiły uszkodzenia mechaniczne obudowy oraz czy nie ma brakujących części. W razie stwierdzenia usterek lub braków należy skontaktować się bezzwłocznie z firmą transportową i sporządzić stosowną notatkę dotyczącą stwierdzonych szkód.

**UWAGA:** Procedura powyższa ma zastosowanie nawet wówczas, gdy nie stwierdzono uszkodzenia opakowania.

## 1.3 Zakres dostawy

Jednostka podstawowa: IP20

Zintegrowany przerywacz hamowania  
 Zintegrowany filtr sieciowy klasy A, zgodnie z normą EN 55011  
 Pokrywa gniazda panelu operatorskiego  
 Kostka zaciskowa szyny zaciskowej (terminalu)  
 Pokrywa na szynę zaciskową (terminal)  
 Instrukcja obsługi i użytkownika

Akcesoria opcjonalne: Rezystor hamowania

Konwerter interfejsów RS 232 → RS 485 (Opis szczegółowy w instr. BU 0010)

Oprogramowanie NordCon

Zestaw EMC (SK EMC 1-1, SK EMC 1-2)

Panele zewnętrzne :

**SK CSX-0**, SimpleBox,  
 wymienny panel operatorski, 4-cyfr 7 segmentowy wyświetlacz LED, pojedynczy przycisk

**SK TU3-CTR**, ControlBox,  
 wymienny panel operatorski, 4-cyfr 7 segmentowy wyświetlacz LED, klawiatura

**SK TU3-PAR**, ParameterBox,  
 wymienny panel operatorski, wyświetlacz z opisem tekstowym, klawiatura

**SK TU3-PBR**, moduł komunikacji po sieci Profibus (1.5 MBaud)

**SK TU3-PBR-24V**, Profibus, z zasilaniem zewnętrznym 24 V (12 MBaud)

**SK TU3-CAO**, CANopen, interfejs magistralowy

**SK TU3-DEV**, DeviceNet, interfejs magistralowy

**SK TU3-IBS**, InterBus, interfejs magistralowy

**SK TU3-AS1**, AS interfejs dla sieci ASi

więcej na temat interfejsów  
 magistralowych...

> [www.nord.pl](http://www.nord.pl) <

## 1.4 Zasady bezpieczeństwa i instalacji

Przeмиenniki częstotliwości NORDAC SK 500E/520E stanowią wyposażenie sterujące zespołów napędowych używanych w przemyśle. Ze względu na pracę pod napięciem istnieje niebezpieczeństwo porażenia, a nawet śmierci w razie nie zachowania zasad bezpieczeństwa.



- Do instalacji, konserwacji i innych prac związanych z przeмиennikami częstotliwości uprawniony jest tylko wykwalifikowany personel posiadający odpowiednią wiedzę elektrotechniczną. Przed rozpoczęciem każdej czynności instalacyjnej należy bezwzględnie odłączyć urządzenie od źródła zasilania. Personel obsługujący musi mieć zapewniony łatwy dostęp do instrukcji obsługi urządzenia.
- Należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących instalacji sprzętu elektrycznego oraz zapobiegania wypadkom.
- Urządzenia pozostają pod napięciem przez okres do 5 minut po odłączeniu od sieci zasilającej. Otwieranie urządzenia lub demontaż osłony albo elementu sterującego jest dozwolony dopiero po upływie 5 minut od odłączenia źródła zasilania.
- Impedancja każdego z obwodów zasilania musi wynosić conajmniej 100  $\mu\text{H}$  w przypadku zasilania 1-fazowego (230 V). W przeciwnym razie konieczne jest stosowanie dławika wejściowego.
- Aby odseparować przeмиennik od zasilania w sposób bezpieczny należy dokonać fizycznego odłączenia napięcia zasilania dla przeмиennika.
- Nawet podczas gdy silnik pozostaje nieruchomy (np. z powodu uszkodzenia, awarii elektroniki sterującej lub zablokowania wału silnika), wejścia zasilające, zaciski rezystora hamowania lub zaciski zasilania silnika wciąż mogą być aktywne i niebezpieczne dla życia. Przerwanie pracy silnika nie oznacza jeszcze odizolowania urządzenia od źródła napięcia.
- **Ostrzeżenie:** Części związane z przyłączeniem panelu kontrolnego, a zwłaszcza łącza stykowe także mogą być pod napięciem. Szczególnie ważne jest zabezpieczenie listwy przyłączeniowej (terminalu) przed przypadkowym dotknięciem.
- **Uwaga:** Specjalna konfiguracja przeмиennika umożliwia automatyczny start napędu w chwili podania napięcia zasilającego na zaciski przeмиennika.
- Przeмиennik częstotliwości może pracować tylko przy właściwym zamocowaniu, podłączeniu i uziemieniu w warunkach określonych przez producenta. Prąd upływu nie może przekraczać 3,5 mA (lub mniej jeśli takie wymagania są stawiane przez przepisy lokalne dla urządzeń elektrycznych). Norma VDE 0160 wymaga podłączenia dodatkowego przewodu uziemiającego o przekroju minimum 10 mm<sup>2</sup>.
- Przy trójfazowych przeмиennikach częstotliwości stosowanie zabezpieczeń w postaci **wyłączników różnicowo-prądowych** jest niewłaściwe jeśli lokalne przepisy bezpieczeństwa wymagają aby prąd upływu nie zawierał składowych stałych. Konstrukcja standardowych wyłączników różnicowo-prądowych spełnia wymagania normy VDE 0664.
- Przeмиenniki częstotliwości SK 500E / 520E należy zainstalować w szafce elektrycznej dobranej odpowiednio do jej bezpośredniego otoczenia. W szczególności, urządzenie powinno być chronione przed nadmierną wilgocią, powodującymi korozję gazami oraz zanieczyszczeniami i kurzem.

### UWAGA ! NIEBEZPIECZEŃSTWO DLA ŻYCIA !

Po odłączeniu urządzenia w obwodach mocy, na zaciskach przyłączeniowych, kablach zasilających silnik i zaciskach silnika do 5 minut może utrzymywać się wysokie napięcie niebezpieczne dla życia!

**Dotykanie odkrytych przewodów , złącz lub części urządzenia może spowodować poważne obrażenia, a nawet śmierć!**





## UWAGA

- Urządzenie należy zabezpieczyć przed dostępem dzieci i osób niepowołanych!
- Sprzęt może być wykorzystywany wyłącznie do celów zamierzonych przez producenta. Dokonywanie modyfikacji bez upoważnienia i stosowanie części zamiennych oraz urządzeń dodatkowych, które nie zostały zakupione od producenta lub zgodnie z jego zaleceniami, może spowodować pożar, porażenie elektryczne i utratę zdrowia.
- Instrukcję obsługi należy przechowywać w miejscu łatwo dostępnym umożliwiając jej przeglądanie przez osoby mające kontakt z przemiennikiem, a zwłaszcza przez personel obsługujący urządzenie i napęd!

**Ostrzeżenie:** Omawiany wyrób jest objęty klasyfikacją handlową IEC 61800-3. W środowisku nie przemysłowym, wyrób ten może powodować wysokie zakłócenia elektromagnetyczne, które mogą wymagać od użytkownika podjęcia odpowiednich środków.  
Odpowiednie środki mogą obejmować zastosowanie zalecanego filtra sieciowego.



## 1.5 Certyfikaty

### 1.5.1 Europejska dyrektywa EMC

Jeśli przemiennik NORDAC SK 500E / 520E jest zainstalowany zgodnie z wymogami zawartymi w niniejszej instrukcji, to spełnia on wszystkie wymagania wytycznych dyrektywy EMC (kompatybilności elektromagnetycznej), zgodnie z normą dotyczącą wyrobów EMC dla układów silnikowych EN 61800-3.



(Patrz także Rozdział 8.3 Kompatybilność elektromagnetyczna [EMC].)

### 1.5.2 Certyfikaty UL

(Stosowane w Ameryce Północnej)

**- File No. E171342 -**

*"Przystosowany do wykorzystania w obwodach dostarczających nie więcej niż 5000 amper symetrycznego prądu zwarcia, przy napięciu 380...480 Volt (3 fazowe)" oraz „przy zabezpieczeniu bezpiecznikami klasy J”, zgodnie ze wskazaniem."*

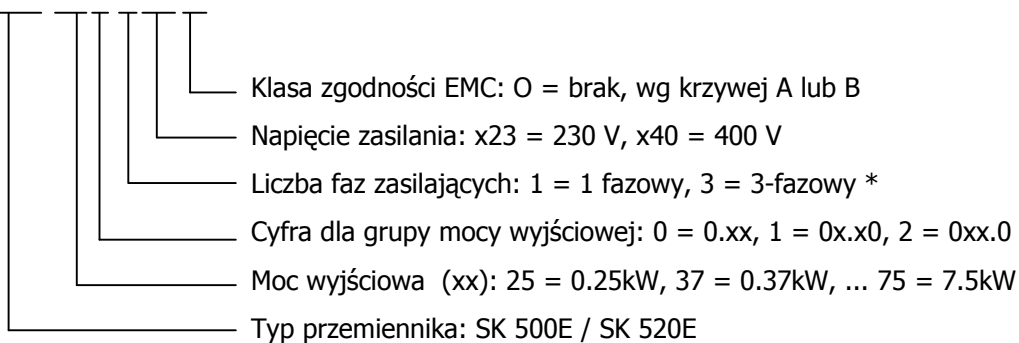


Przystosowany do wykorzystania z zasilaniem sieciowym z maksymalnym prądem zwarciovym (symetrycznym) wielkości 5000A, 380...480V (3-fazowy) i zabezpieczonym przez „bezpiecznik klasy J ” zgodnie z opisem w Rozdziale 7.4.

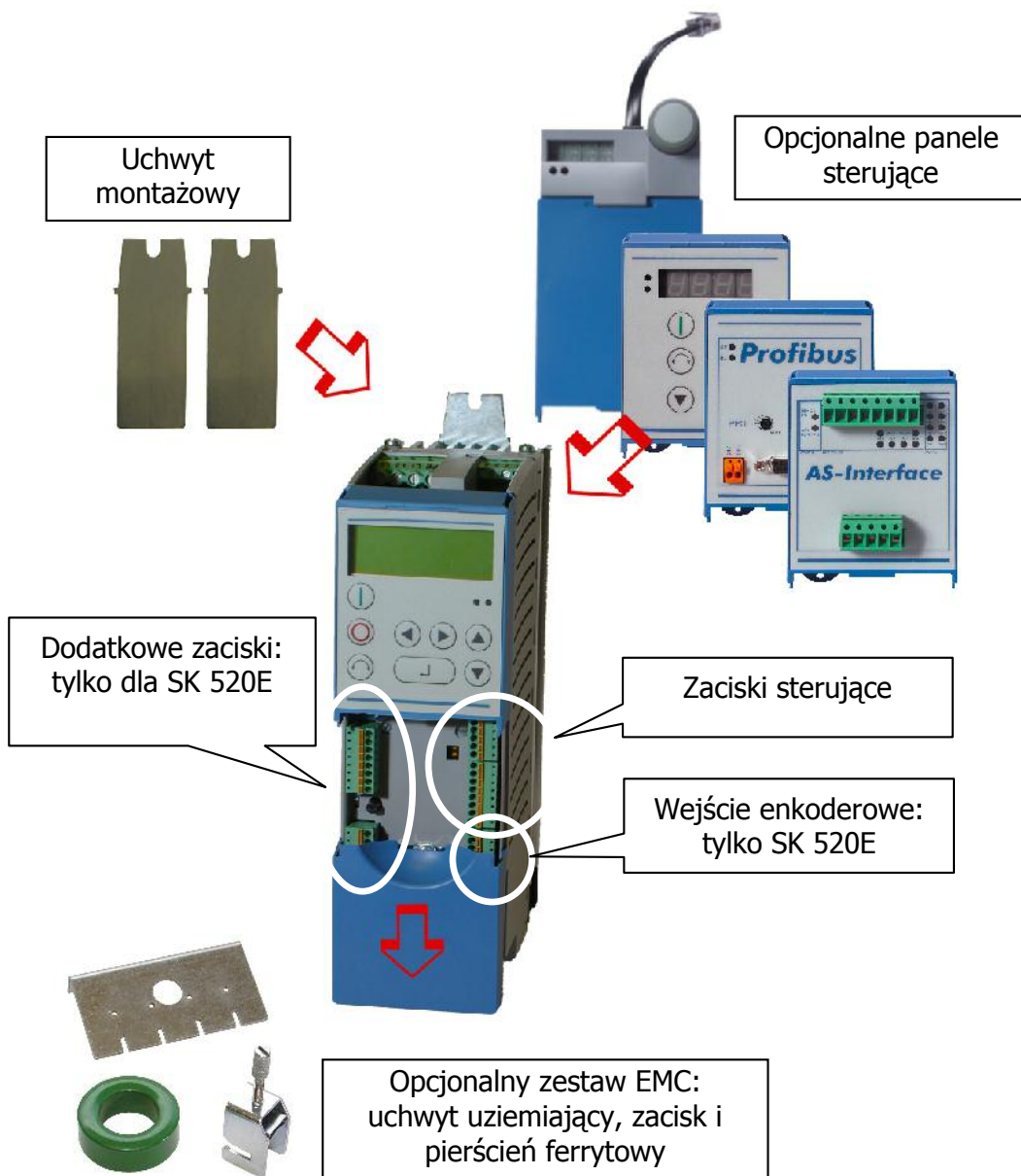
Przemienniki NORDAC SK 500E / 520E posiadają zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem. Dalsze szczegóły techniczne można znaleźć w Rozdziale 7.4.

## 1.6 Kod oznaczenia / możliwe warianty

SK 500E-250-323-A



\*) dopuszcza się zasilanie 1 i 3 fazowe zależnie od rodzaju podłączenia (patrz instrukcja)



## 2 Montaż i instalacja

### 2.1 Instalacja

Przeмиenniki częstotliwości NORDAC SK 500E / 520E oferowane są w różnych rozmiarach gabarytowych zależnie od mocy wyjściowej. Przy instalacji w szafie elektrycznej należy uwzględnić wielkość, stratę mocy i odpowiednią temperaturę otoczenia w celu uniknięcia ewentualnych awarii urządzenia

W celu zabezpieczenia przed przegrzewaniem sprzęt wymaga zapewnienia odpowiedniej wentylacji. Zalecane poniżej wartości znajdują zastosowanie w odniesieniu do przestrzeni nad i pod przeмиennikiem. (nad > 100 mm, pod > 100 mm)

**Dopuszcza się brak odstępów pomiędzy urządzeniami po bokach.  
Pozycja pracy musi być pionowa.**



**Należy zadbać o prawidłowe odprowadzanie ciepłego powietrza z górnej części skrzynki, nad przeмиennikami częstotliwości!**

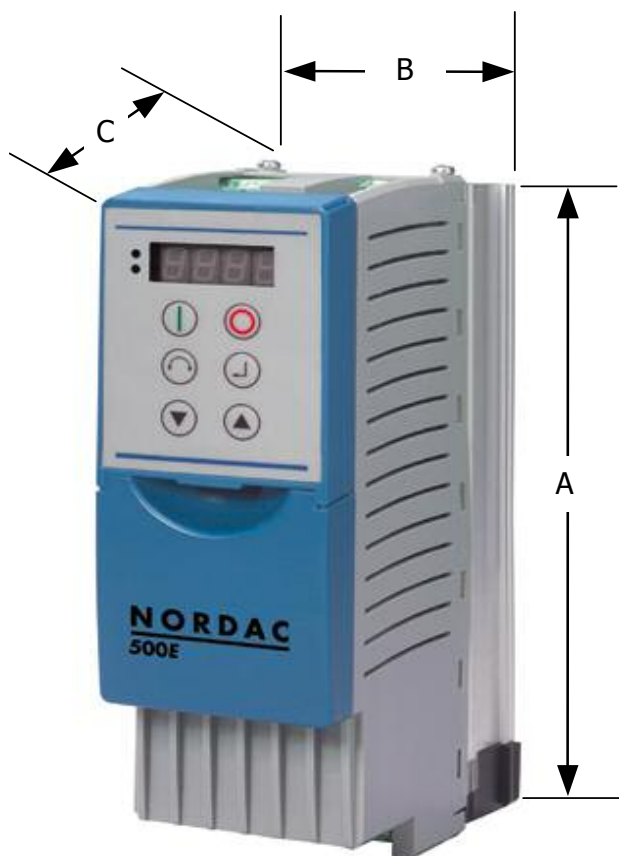
W przypadku ustawienia kilku przeмиenników jeden nad drugim należy dopilnować, aby nie zostało przekroczone ograniczenie temperatury powietrza chłodzącego przeмиennik. (Patrz także Rozdział 7 Dane techniczne). W tym przypadku zalecane jest, żeby wszelkie „przeszkody” (np. kanał kablowy) zostały zainstalowane pomiędzy przeмиennikami, tak aby nie był blokowany przepływ powietrza (wznoszące się rozgrzane powietrze).

**Wydzielanie ciepła:** Należy zapewnić odpowiednie odprowadzanie ciepła z szafy elektrycznej. Wydzielana energia to około 5% mocy znamionowej stosowanego przeмиennika (zależnie od wielkości i konfiguracji).

## 2.2 Wymiary przemienników

Typ przemiennika	grupa	Wymiary obudowy			Uchwyt montażowy (chapt. 2.3)		Masa ca. [kg]
		A	B	C	D, ca.	Ø	
SK 5xxE-250- ... SK 5xxE-750- ...	BG1	186	73	151	220	5.5	1.4
SK 5xxE-111- ... SK 5xxE-221- ...	BG2	226	73	151	260	5.5	1.8
SK 5xxE-301- ... SK 5xxE-401- ...	BG3	241	98	178	275	5.5	2.7
SK 5xxE-551- ... SK 5xxE-751- ...	BG4	286	98	178	320	5.5	3.1

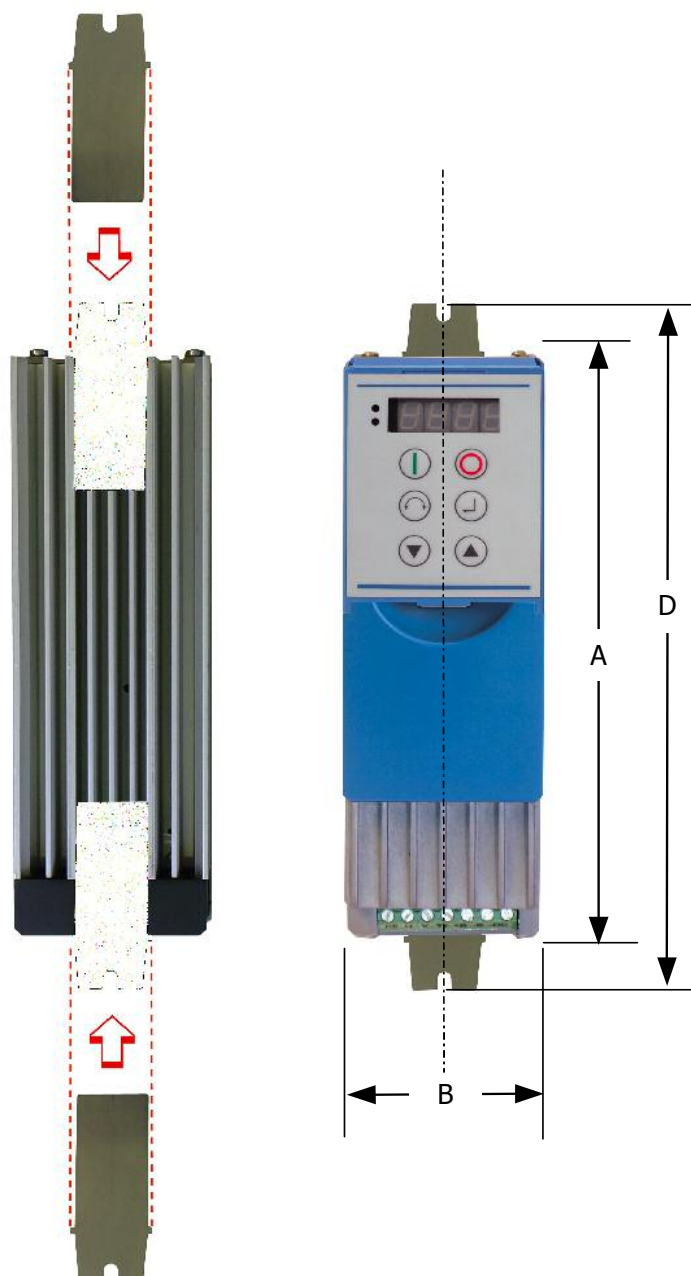
Wszystkie wymiary wyrażone w [mm]



## 2.3 Uchwyt montażowy

Przezienniki SK 500E / 520E dostarczane są w komplecie z dwoma uchwytami. Instaluje się je w spodniej części przeziennika w odpowiednie miejsce w radiatorze zgodnie z rysunkiem. Działanie to nie wymaga stosowania narzędzi.

Przeziennik należy montować na płaskiej powierzchni i zawsze pionowo. Zapewni to poprawne chłodzenie konwekcyjne urządzenia.



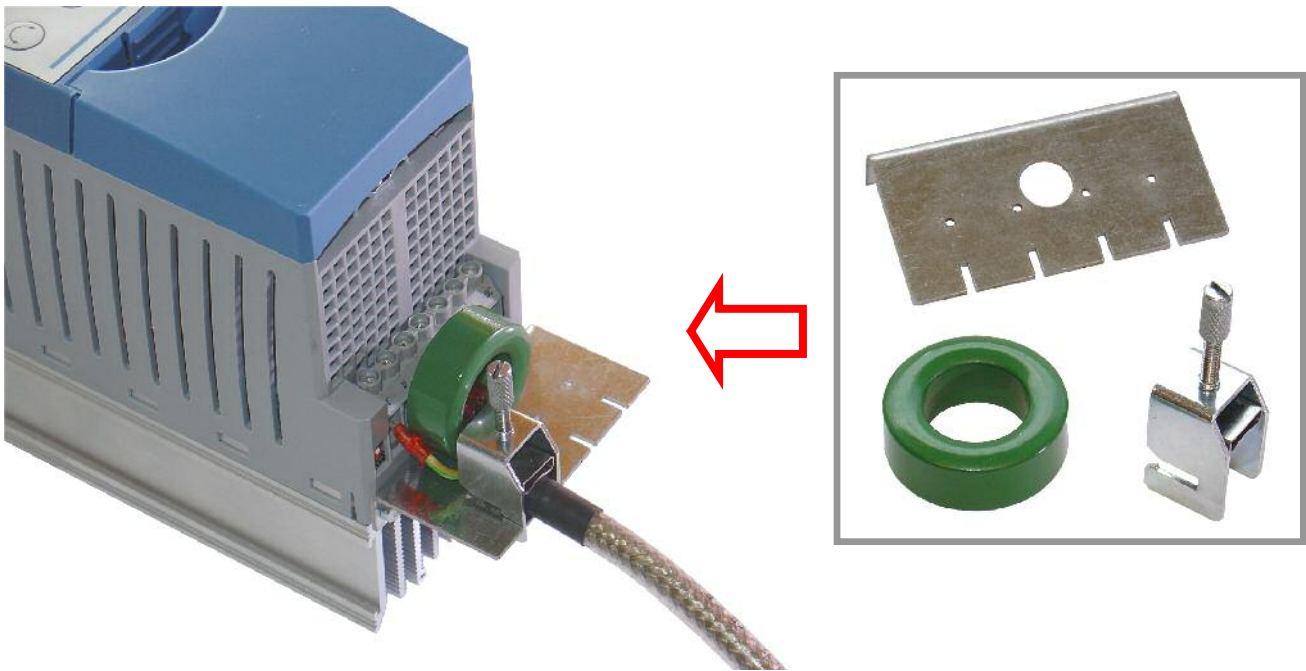
## 2.4 Zestaw EMC

Aby spełniony został wymóg zgodności elektromagnetycznej poziomu B1 (patrz rozdz. 8.4) konieczne jest zastosowanie opcjonalnego zestawu EMC.

Zestaw zawiera uchwyt uziemiający, zacisk oraz pierścień ferrytowy.

Podczas montażu należy za pomocą dwóch śrub zamocować uchwyt uziemiający do krawędzi poniżej zacisków U-V-W. Uchwyt uziemiający umożliwia połączenie dużą powierzchnią z ekranem kabla silnikowego.

Dodatkowo należy przełożyć kable fazowe zasilające silnik przez pierścień ferrytowy (z pominięciem PE). Należy pozostawić możliwie najkrótsze odcinki kabli fazowych silnika pozbawionych ekranowania.



Typ przemiennika	grupa	Zestaw EMC
SK 5xxE-250- ... SK 5xxE-750-	BG1	SK EMC 1-1
SK 5xxE-111- ... SK 5xxE-221-	BG2	
SK 5xxE-301- ... SK 5xxE-401-	BG3	SK EMC 1-2
SK 5xxE-551- ... SK 5xxE-751-	BG4	

## **2.5 Rezystor hamowania**

Dostępne na życzenie.


## 2.6 Zalecenia montażowe

Przebiegniennik został opracowany do pracy w środowisku przemysłowym. W takim otoczeniu na urządzenie mogą oddziaływać wysokiego poziomu zakłócenia elektromagnetyczne. Zasadniczo, prawidłowy montaż gwarantuje bezpieczną i wolną od usterek eksploatację. W celu zapewnienia zgodności z wytycznymi dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej [EMC] należy przestrzegać następujących instrukcji.

- (1) Należy zapewnić, aby wszystkie urządzenia w szafie elektrycznej zostały bezpiecznie uziemione za pomocą krótkich kabli uziemiających o dużym przekroju poprzecznym, które są podłączone do wspólnego punktu lub szyny uziemienia. Jest szczególnie ważne, aby każde urządzenie sterujące podłączone do przebiegniennika (np. urządzenie automatyki) było przyłączone za pomocą krótkiego kabla o dużym przekroju poprzecznym do tego samego punktu uziemienia, co sam przebiegniennik. Preferowane są przewody płaskie (np. metalowe płaskowniki) z uwagi na to, że posiadają niską impedancję przy wyższych częstotliwościach.
- (2) Przewód uziemiający (PE) silnika sterowanego przez dany przebiegniennik powinien być podłączony do najbliższego zacisku uziemiającego źródła, które zasilają odpowiedni przebiegniennik. Prowadząc główną szynę uziemiającą w szafie sterującej i dołączając do niej także przewody z zacisków PE silnika zwiększamy bezpieczeństwo i bezawaryjność całego zespołu napędowego. (Patrz również Rozdział 8.3/8.4 Wytyczne dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej - EMC)
- (3) W miarę możliwości do połączeń sterujących należy stosować kable ekranowane. Końcówki należy zarabiać ostrożnie, a także sprawdzać czy nie ma większych odcinków kabla nie osłoniętych ekranem. Ekran kablów analogowych sygnałów sterujących należy uziemić tylko z jednej strony (od przebiegniennika).
- (4) Przewody sterujące i zasilające należy prowadzić oddzielnie w możliwie największej od siebie odległości lub wykorzystując korytka separujące itp. Przewody powinny krzyżować się pod kątem 90°.
- (5) Należy dokonać eliminacji zakłóceń emitowanych przez styczniki obecne w szafie sterującej poprzez odpowiednie obwody RC dla obwodów AC lub poprzez diody odsperzegające dla obwodów DC, **dla których układy przeciwzakłócenia muszą zostać ułożone na cewce stycznika**. Warystory dla alikwidacji przepięć dają również pozytywne efekty. Powyższe dotyczy w szczególności styczników sterowanych przekaźnikiem z przebiegniennika częstotliwości.
- (6) W przypadku połączeń silnikowych należy stosować przewody ekranowane lub zbrojone, zaś ekranowanie należy uziemić na obu końcach, w miarę możliwości bezpośrednio do kątownika ekranu uziemienia (PE) przebiegniennika (rozdz. 2.4).

Dodatkowe informacje dostępne są w rozdziale *okablowanie zgodnie z wymogami EMC*. (rozdz. 8.3/8.4 EMC) Na życzenie dostępne są dławiki wyjściowe dla przebiegnienników częstotliwości.

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

	<p><b>Uwaga</b></p> <p>Linie sterujące, linie zasilające, oraz przewody silnikowe muszą być od siebie odseparowane. Nigdy nie należy różnego typu przewodów układać w jednym trakcie.</p> <p>Sprzęt służący pomiarów izolacji (generujący wysokie napięcie) nie może być stosowany w przypadku kabli, które są podłączone do przebiegniennika.</p>
---	--



## 2.7 Połączenia elektryczne



### **OSTRZEŻENIE**

OMAWIANE URZĄDZENIA MUSZĄ BYĆ UZIEMIONE.

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

W szczególności należy przestrzegać ogólnych i lokalnych przepisów dotyczących montażu i bezpieczeństwa pracy przy instalacjach wysokiego napięcia (np. VDE), jak również przepisów określających zawodowe użycie narzędzi oraz stosowanie urządzeń ochrony osobistej.

Nawet gdy przemiennik nie pracuje, listwa zaciskowa oraz puszka przyłączeń silnika może pozostawać pod groźnym napięciem. Przy pracy w tych strefach należy zawsze stosować śrubokręty i narzędzia izolowane.

Przed dokonaniem przyłączenia jednostki lub jej wymiany trzeba koniecznie upewnić się czy napięcie wejściowe zostało odłączone.

**Należy też sprawdzić czy parametry napięciowe używanego silnika są odpowiednie.**

## 2.8 Podłączenie sieci zasilającej i silnika

Zaciski zasilania i wyjścia przekaźnikowe umieszczone są w górnej części przemiennika.

Zaciski silnikowe oraz zaciski rezystora hamowania umiejscowione są w dolnej części urządzenia.

Zaciski sterujące (terminal) znajdują się pod pokrywą w czołowej części przemiennika, poniżej panelu operatorskiego. Dostęp do nich uzyskuje się poprzez odsunięcie w dół pokrywy terminalu zaciskowego.

### Podczas instalacji w szczególności należy:

1. Sprawdzić, czy zasilanie elektryczne posiada prawidłowe napięcie oraz czy jest odpowiednie dla wymaganego prądu (rozdz. 7, Parametry techniczne)
2. Sprawdzić, czy między źródłem zasilania a przemiennikiem zainstalowano właściwe wyłączniki automatyczne odpowiednie do znamionowego natężenia prądu.
3. Poprawnie podłączyć napięcie zasilania bezpośrednio do zacisków **L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub>/N-L<sub>3</sub>-PE** (zależnie od typu przemiennika).
4. Do podłączenia silnika należy używać czterożyłowego (najlepiej ekranowanego) kabla. Przewód podłączyć do zacisków silnika U - V - W i PE.
5. Jeżeli używa się kabli ekranowanych (zalecane), ekran należy dodatkowo połączyć większą powierzchnią do listwy uziemiającej zestawu EMC (rozdz. 2.4), a w najgorszym razie do elementu uziemiającego w szafie elektrycznej.



**WAŻNE:** W przypadku używania zacisków przewodów z osłonkami, maksymalny przekrój poprzeczny złącza może zostać zmniejszony.

**WAŻNE:** Gdy przemiennik zasila **silnik synchroniczny** lub **kilka silników** równolegle, przemiennik częstotliwości powinien pracować z liniową zależnością napięcie/częstotliwość →  $P_{211} = 0$  oraz  $P_{212} = 0$ .

**WAŻNE:** Stosowanie ekranowanych kabli jest niezbędne w celu zachowania określonego poziomu tłumienia zakłóceń. (Patrz również Rozdział 8.4 Klasy wartości granicznych EMCC)

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

Po stronie wejścia zasilania nie są wymagane żadne specjalne urządzenia zabezpieczające. Zaleca się stosowanie typowych zabezpieczeń (patrz parametry techniczne) oraz wyłącznika / stycznika głównego.

Przeмиenniki zasilane napięciem 230 V o mocy 0.25 kW do 2.2 kW mogą być zasilane 1-fazowym napięciem 230 V (L/N = L1/L2) lub symetrycznym napięciem 3-fazowym o napięciu międzyfazowym 230 V (L1/L2/L3).

Wszystkie przeмиenniki zasilane napięciem 400 V o mocach  $\geq 3$  kW muszą być zasilane 3-fazowo (L1/L2/L3). Aby poznać szczegółowe wymagania co do źródła zasilania patrz rozdział 7 – parametry techniczne.

**Ważne:** Jest możliwe podłączenie przeмиennika do sieci typu **IT**. Konieczne jest do tego odpowiednie ustawienie przełącznika na falowniku. Szczegóły w rozdziale 2.8.6 - 2.8.7.

**Przekrój poprzeczny:** 0.2 ... 6 mm<sup>2</sup> przewód lity  
0.2 ... 4 mm<sup>2</sup> przewód giętki  
AWG 24-10



### 2.8.2 Wielofunkcyjne wyjścia przekaźnikowe (X3 - 1, 2, 3, 4)

Parametry P434 oraz P443 pozwalają na przypisanie przekaźnikom określonej funkcji. Maksymalna obciążalność styków przekaźnika to: 230 V AC / 24 V DC, 2 A.

Przy nastawach fabrycznych zwarte zaciski przekaźnika 2 (styki 3-4) oznaczają gotowość do pracy przeмиennika. Styki rozwierają się gdy wystąpi błąd przeмиennika lub zostanie zdjęte zasilanie z przeмиennika.

Przy nastawach fabrycznych zaciski przekaźnika 1 (styki 1-2) kontrolują działanie hamulca mechanicznego, przez co w odpowiednich momentach powodują jego zadziałanie lub zwolnienie. Korekta czasu zadziałania przekaźnika możliwa jest do ustawienia w parametrach P107/P114.

**Przekrój poprzeczny:** 0.14 ... 2.5 mm<sup>2</sup> przewód lity  
0.14 ... 1.5 mm<sup>2</sup> przewód giętki  
AWG 26-14

### 2.8.3 Podłączenie silnika (X2 - U, V, W, PE)

Nie ekranowany kabel silnika powinien mieć **maksymalną długość nie większą jak 100m**. W przypadku użycia ekranowanego kabla silnikowego, lub ułożenia kabla w uziemionym metalowym kanale kablowym, nie powinna być przekroczona **maksymalna długość 30m**.

W przypadku stosowania większych długości kabla należy stosować opcjonalne dławiki wyjściowe.

**Ważne:** Patrz również Rozdział 8.4 Klasy wartości granicznych EMCC.

**Ważne:** Gdy przemiennik zasilają kilka silników jednocześnie, długość kabla zasilającego należy traktować jako sumę długości wszystkich kabli.

**Przekrój poprzeczny:** 0.2 ... 6 mm<sup>2</sup> przewód lity  
0.2 ... 4mm<sup>2</sup> przewód giętki  
AWG 24-10



### 2.8.4 Podłączenie rezystora hamowania (X2 - +B, -B)

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

**Ważne:** Należy mieć na uwadze fakt, iż rezystor wydziela znaczącą ilość ciepła.

**Uwaga!** Zaciski **+B, -DC** mogą zostać wykorzystane do połączenia stopni DC kilku falowników. Nigdy nie należy podłączać do zacisku **-DC** rezystora hamowania! Szczegóły na temat łączenia stopni DC przemienników dostępne są w rozdz. 2.8.5.

**Przekrój poprzeczny:** 0.2 ... 6mm<sup>2</sup> przewód lity  
0.2 ... 4mm<sup>2</sup> przewód giętki  
AWG 24-10

## 2.8.5 Połączenie na stopniu DC (X2 - +B, -DC)

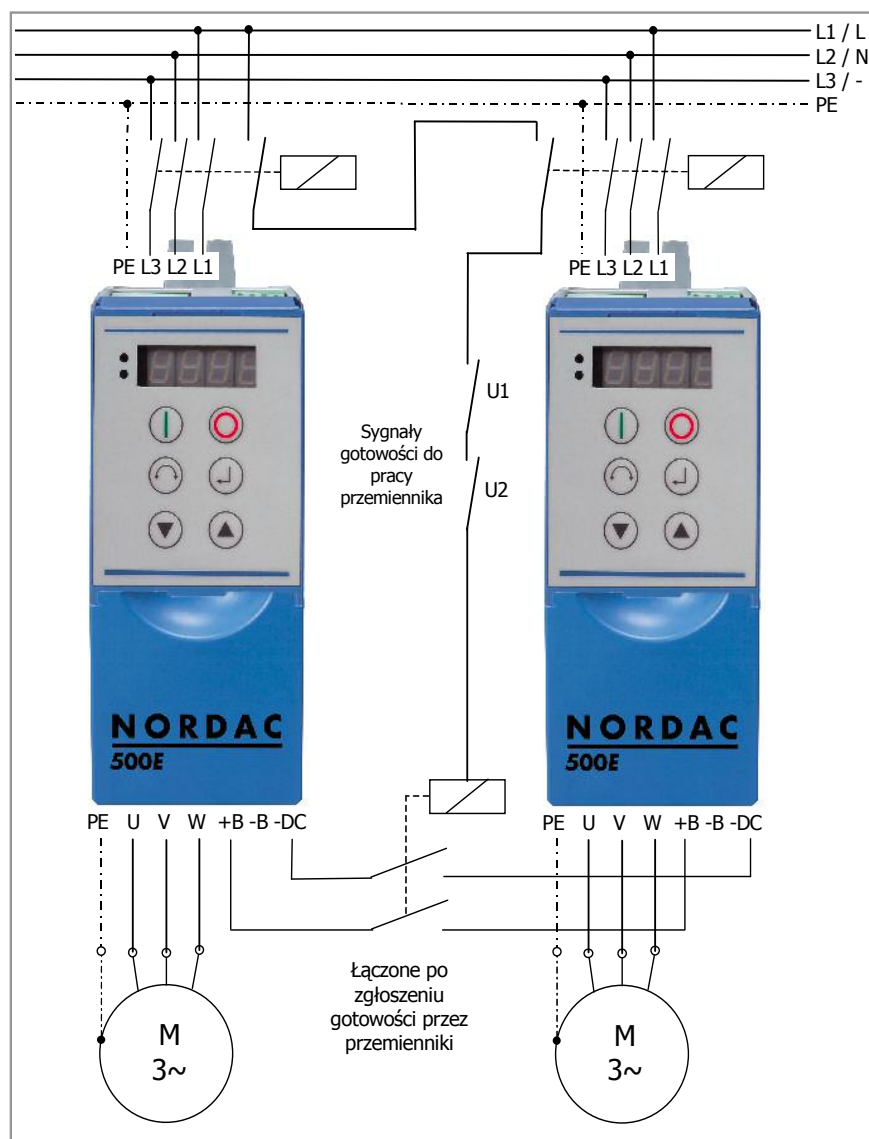
Bezpośrednie połączenie stopni stałoprądowych przemienników daje pozytywne efekty w sytuacji gdy część silników w układzie wykonuje pracę generatorową a inne jednocześnie pracują jako napędy. W takiej sytuacji energia oddawana do układu podczas pracy generatorowej może zostać wykorzystana do zasilania innych silników. Daje to wymierne korzyści w postaci ograniczenia poboru energii i zastosowania rezystorów hamowania.

Konieczne jest jednak spełnienie kilku warunków:

- (1) Należy stosować najkrótsze z możliwych połączeń kablowych między przemiennikami.
- (2) Połączenie elektryczne może nastąpić po zgłoszeniu przez wszystkie przemienniki gotowości do pracy. W przeciwnym razie istnieje ryzyko przepływu całego prądu ładowania przez prostownik jednego z falowników.
- (3) Należy rozłączyć układ gdy jeden z przemienników jest nieaktywny.
- (4) By zapewnić wysoką sprawność należy ograniczyć działanie rezystora hamowania.
- (5) Przemienniki częstotliwości mogą występować bez dławików wejściowych w sytuacji gdy wszystkie cechują się identycznymi parametrami co do mocy znamionowej i impedancji połączeń po stronie zasilania (zbliżone długości kabli i wspólne źródło zasilania). W przeciwnym razie konieczne jest zastosowanie dla każdego przemiennika dławika wejściowego po stronie zasilania.

**UWAGA! Nie wolno łączyć przemienników zasilanych różnym poziomem napięcia!**

Przykładowy schemat połączeń:



## 2.8.6 Zworka 'A' wyboru sieci zasilania

Nastawa przełącznika w pozycji 0 umożliwia pracę przemienników SK 500E / 520E w sieci IT.

Należy pamiętać, że taka zmiana niesie ze sobą zmianę poziomu emisji elektromagnetycznej. Szczegóły w rozdziale 8.3.



= praca w sieci IT = pozycja 0

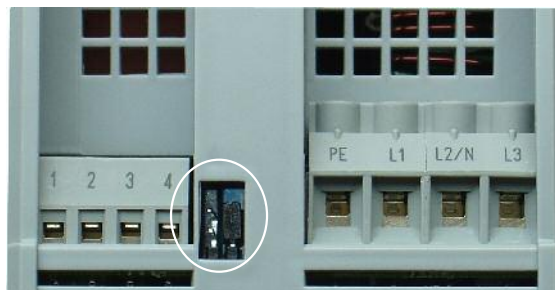


= niedostępne = pozycja 1



= ustawienie fabryczne = pozycja 2

Widok od góry



## 2.8.7 Zworka 'B' wyboru sieci zasilania silnika

Zworka umożliwia dopasowanie falownika do pracy w sieci IT zasilającej silnik oraz ograniczenie prądu upływności przemiennika częstotliwości poprzez przewód PE. Nastawa taka może okazać się konieczna w sytuacji gdy kilka przemienników pracuje jednocześnie w sieci zabezpieczonej jednym wyłącznikiem różnicowo-prądowym. Należy pamiętać, że zmiana niesie ze sobą zmianę poziomu emisji elektromagnetycznej. Szczegóły w rozdziale 8.3.



= praca w sieci IT = pozycja 0



= ustawienie fabryczne = pozycja 1

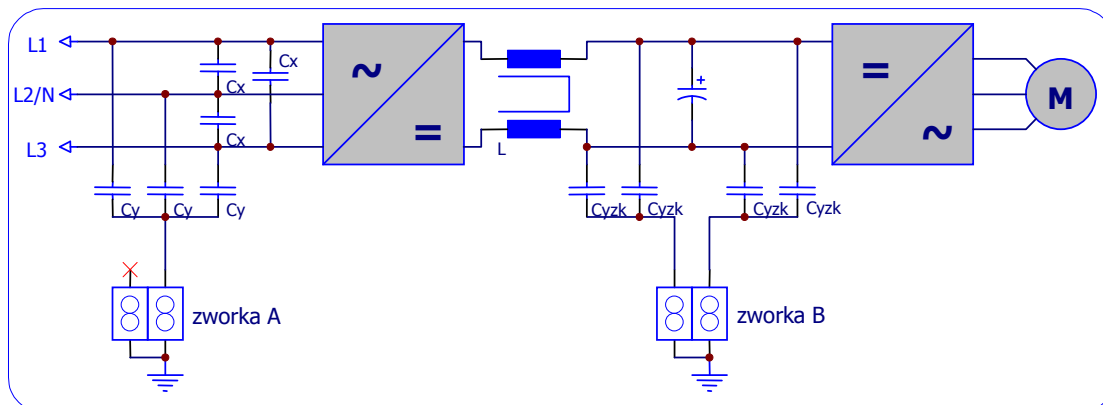


= ograniczony prąd upływu = pozycja 2

Widok od spodu



## 2.8.8 Wewnętrzne połączenia dla zworek



## 2.9 Podłączenia obwodów sterowania

Zaciski sterujące (terminal) ulokowane są na przedniej ścianie przemiennika pod pokrywą. Szczegółowa ich liczba zależy od typu urządzenia (SK 500E lub SK 520E).

Rodzaj zacisków: Terminal samozaciskowy, montaż po wciśnięciu zapadki małym śrubokrętem.

Przekrój przewodów: 0.14 ... 1.5 mm<sup>2</sup>, AWG 26-16, przewód lity lub giętki

Ułożenie kabli: Układać i ekranować niezależnie od kabli zasilania/silnikowych.

Napięcia:  
(zabezp. zwarciowo)

5V ± 20%, max. 250mA, do zasilania enkodera przyrostowego  
10 V, max. 5 mA, napięcie odniesienia dla potencjometru zewn.  
15 V ± 20%, max. 150 mA, do zasilania wejść cyfrowych lub enkodera przyrostowego  
Wyjście analogowe 0...10 V, max. 20 mA, dla układów zewnętrznych

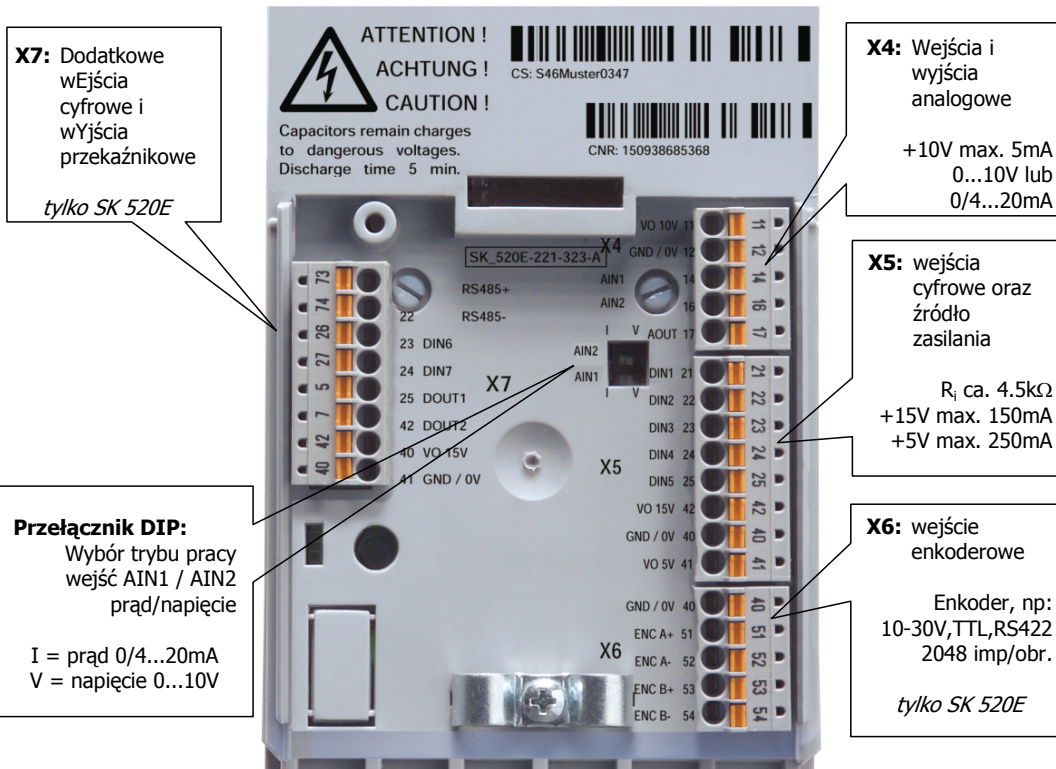


### WAŻNE

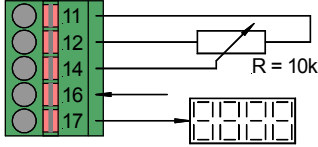
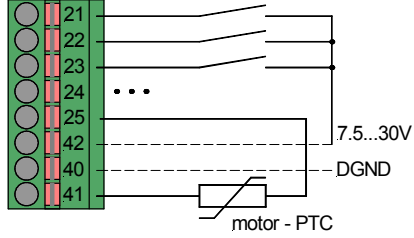
AGND oraz DGND mają wspólny potencjał dla wejść analogowych i cyfrowych.

W razie konieczności, napięcia 5 / 15 V można pobrać z kilku zacisków, jednakże ich łączny prąd nie może przekroczyć 250 mA / 150 mA.

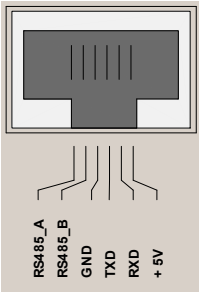
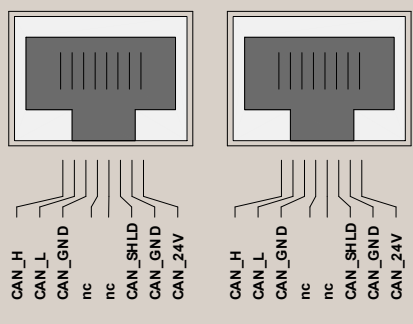
### Opis zacisków sterowania:



## 2.9.1 Opis zacisków

Zacisk	Funkcja [nastawa fabryczna]	Parametry	Opis/ zalecenia	Parametr
<b>Terminal zaciskowy X3</b>				
1 2	Przełącznik 1 [kontrola hamulca]	Styki NO  230 V AC / 24 V DC, 2 A	Sterowanie hamulcem	P434...
3 4	Przełącznik 2 [gotowość / błąd]			
<b>Terminal zaciskowy X4</b>				
11	VO +10V	10 V nap. referencyjne	Sterowanie wejściem analogowym poziomym częstotliwości wyjściowej.	P400...
12	AGND/0V	Potencjał masy dla sygnałów analogowych		
14	AIN1	Wejście analogowe 1 [poziom częstotliwości]		P405...
16	AIN2	Wejście analogowe 1 [brak funkcji]		
17	AOUT1	Wyjście analogowe [brak funkcji]	Wykorzystywane do wizualizacji lub dalszego przetwarzania.	P418/419
<b>Terminal zaciskowy X5</b>				
21	DIG1	7.5...30 V, $R_i=6.1\text{ k}\Omega$	Czas reakcji wejść cyfrowych: 1 – 2 ms.  	P420
22	DIG2			P421
23	DIG3			P422
24	DIG4			P423
25	DIG5			2.5...30 V, $R_i=2.2\text{ k}\Omega$ , odpowiednie dla PTC przy zasilaniu +5V
42	VO +15V	15 V napięcie zasilania	Do zasilania termistorów PTC silnika	
40	DGND	Potencjał masy dla wejść cyfrowych		
41	VO +5V	5 V napięcie zasilania		



Zacisk	Funkcja [nastawa fabryczna]	Parametry	Opis/ zalecenia	Parametr	
<b>Terminal zaciskowy X6 (tylko SK 520E)</b>					
40	DGND	Potencjał masy dla wejść cyfrowych	0 V cyfrowe	Z pomocą enkodera realizowana jest funkcja dokładnej regulacji prędkości obrotowej silnika jak również funkcje dodatkowe (tryb "serwo"). Zaleca się stosowanie enkoderów z zasilaniem 10-30 V aby możliwie zniwelować wpływ rezystancji połączeń kablowych.	
51	ENCA+	Kanał A	TTL, RS422 500...8192 imp/obr.		
52	ENCA-	Kanał A negacja			
53	ENCB+	Kanał B			
54	ENCB-	Kanał B negacja			
<b>Terminal zaciskowy X7 (tylko SK 520E)</b>					
73	485+	Łącze RS485	Przepustowość 9600...38400 Baud	Magistrala równoległa do złącza w RJ12	P502...P513
74	485-				
26	DIG6	Wejście cyfrowe 6 *	7.5...30 V, $R_i=3.3\text{ k}\Omega$	as described for X5	P425
27	DIG7	Wejście cyfrowe 7 *			P470
5	DOUT1	Wyjście cyfrowe 1 *	15 V, 20 mA	Do wykorzystania w sterowniku. Funkcje jak dla wyjść przekaźnikowych (patrz P434).	P450...P452
7	DOUT2	Wyjście cyfrowe 2 *			P455...P457
42	VO +15V	15 V zasilanie	15 V $\pm$ 20%, 150 mA		
40	DGND	Potencjał masy dla wejść cyfrowych	0 V cyfrowe		
*) [brak funkcji]					
<b>Złącze RJ12, RS485/RS232</b>					
1	RS485 A	Łącze RS485	Przepustowość 9600...38400 Baud		P502...P513
2	RS485 B				
3	GND	Potencjał masy dla szyny bus	0 V cyfrowe		
4	232 TXD	Łącze RS232	Przepustowość 9600...38400 Baud		
5	232 RXD				
6	+5V	Wewnętrzne źródło napięcia +5 V	5 V $\pm$ 20%, 250 mA		
<b>2x RJ45, złącza CANbus/CANopen (tylko SK 520E)</b>					
1	CAN_H	Łącze CANbus	Przepustowość ...500 kBaud		P502...P515
2	CAN_L				
3	CAN_GND	Potencjał masy dla CANbus			
4	nc	brak funkcji	Terminator $R=120\ \Omega$ DIP 2 (lpo lewej)		
5	nc				
6	CAN_SHD	Ekran kablowy			
7	CAN_GND	CANbus GND			
8	CAN_24V	Zewnętrzne źródło zasilania 24V	RJ45: pin nr 1 ... 8		

## 2.10 Podłączenie enkodera

Funkcja	Kolory kabli enkodera	Złącza w SK 520E
5 V zasilanie (10-30 V również dostępne)	brązowy / zielony	X5. <b>41</b> VO +5 V (X5. <b>42</b> VO +15 V)
0 V "masa"	biały/ zielony	X6. <b>40</b> DGND
Kanał A	brązowy	X6. <b>51</b> ENC A+
Kanał A negacja	zielony	X6. <b>52</b> ENC A-
Kanał B	szary	X6. <b>53</b> ENC B+
Kanał B negacja	różowy	X6. <b>54</b> ENC B-
Kanał 0	czerwony	--
Kanał 0 negacja	czarny	--
Ekran	podłączony do złącza PE falownika	

**Ważne:** Stosując enkodery inne niż zalecane (A.772.4, 5 V enkder) for the motors, należy polegać na dokumentacji technicznej dostawcy enkodera.

**ZALECANIA:** Aby zapewnić większą pewność połączeń w przypadku stosowania długich kabli zaleca się stosowanie enkodera z zasilaniem 10..30V (15 V/24 V) celem ograniczenia wpływu rezystancji połączeń i długich kabli na jakość transmisji.

**UWAGA:** Kierunek obrotów enkodera musi odpowiadać zakładanemu kierunkowi obrotów silnika. Dlatego w niektórych sytuacjach może okazać się konieczna negacja sygnału z enkodera (parametr P301) lub zamiana 2 faz zasilających silnik.



### 3 Sterowanie i wizualizacja parametrów

Każdy z przemienników posiada standardową sygnalizację stanów za pomocą 2 LED (zielona/czerwona) widocznych od przodu. Za ich pomocą sygnalizowany jest status przemiennika.

**Zielona dioda LED** informuje o tym iż przemiennik jest zasilony jak również w stanie pracy (zasilanie silnika), poprzez migotanie z narastającą częstotliwość, o występowaniu stanu przeciążenia urządzenia.

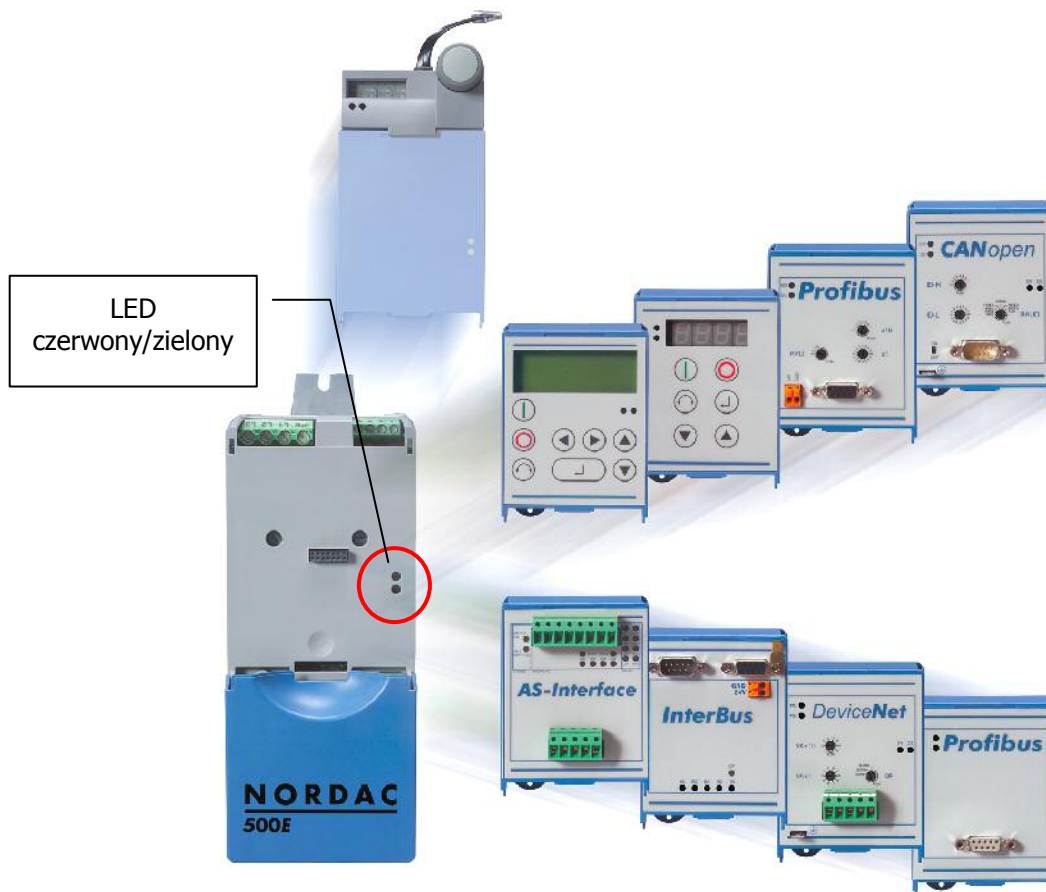
Zapalenie się **czerwonej diody LED** oznacza wystąpienie błędu, przy czym liczba następujących błysków diody mówi o numerze zaistniałego błędu (zgodnie z kodem błędów, rozdz. 6).

#### 3.1 Zewnętrzne moduły dodatkowe

Dzięki możliwości wyboru panelu operatorskiego, sterującego lub wyświetlacza NORDAC SK 500E / 520E może zostać w łatwy sposób przystosowany do indywidualnych potrzeb użytkownika.

Panele operatorskie z wyświetlaczem alfanumerycznym mogą być wykorzystane w aplikacjach podstawowych. Do tych bardziej zaawansowanych przewidziano panele do komunikacji z PC lub sieciami magistralowymi.

**Moduły zewnętrzne, SK TU3-...** mocuje się na przedniej części przemienników w wygodnym złączu zatraskowym, przez co są łatwo dostępne, a w razie potrzeby mogą zostać zdjęte.



#### OSTRZEŻENIE

Przed zamontowaniem oraz wymontowaniem modułu należy upewnić się, iż zasilanie przemiennika zostało odłączone. Złącze przewidziano wyłącznie do podłączenia modułu dodatkowego należącego do właściwej mu grupy.

Moduły dodatkowe przewidziane są wyłącznie do zamocowania bezośrednio na przemienniku. Niedopuszczalny jest montaż modułów poza urządzeniem.

Szczegółowe informacje w instrukcjach do poszczególnych modułów.

- www.nord.pl -

### 3.2 Zestawienie modułów dodatkowych

Opcja	Opis	Parametry
SimpleBox <b>SK CSX-0</b>	Do uruchomienia, parametryzacji, konfiguracji i sterowania przemiennikiem częstotliwości.	4-cyfrowy, 7-segmentowy wyświetlacz LED, 1 przycisk
ControlBox <b>SK TU3-CTR</b>	Do uruchomienia, parametryzacji, konfiguracji i sterowania przemiennikiem częstotliwości.	4-cyfrowy, 7-segmentowy wyświetlacz LED, klawiatura
ParameterBox <b>SK TU3-PAR</b>	Do uruchomienia, parametryzacji, konfiguracji i sterowania przemiennikiem częstotliwości.	Tekstowy wyświetlacz LCD, klawiatura
Profibus <b>SK TU3-PBR</b>	Umożliwia pracę SK 500E / 520E w sieci Profibus DP.	Przepustowość: 1.5 MBaud Złącze: Sub-D9
Profibus <b>SK TU3-PBR-24V</b>	Umożliwia pracę SK 500E / 520E w sieci Profibus DP (zasilanie zewnętrzne).	Przepustowość: 12 MBaud Złącze: Sub-D9 Zewnętrzne zasilania 24 V, 2 zaciskowe złącze
CANopen <b>SK TU3-CAO</b>	Umożliwia pracę SK 500E / 520E w sieci CANbus, z użyciem protokołu CANopen.	Przepustowość: do 1 MBit/s Złącze: Sub-D9
DeviceNet <b>SK TU3-DEV</b>	Umożliwia pracę SK 500E / 520E w sieci DeviceNet, z użyciem protokołu DeviceNet.	Przepustowość: 500 kBit/s 5 zaciskowe złącze śrubowe
InterBus <b>SK TU3-IBS</b>	Umożliwia pracę SK 500E / 520E w sieci InterBus.	Przepustowość: 500 kBit/s (2 Mbit/s) Connectors: 2 x Sub-D9
AS interface <b>SK TU3-AS1</b>	System sieciowy najniższego poziomu do zastosowań w prostych układach magistralowych.	4 czujniki / 2 elementy wykonawcze 5-/8-zaciskowe złącze śrubowe

#### Montaż

Moduły dodatkowe instaluje się w następujący sposób:

1. Wyłączyć napięcie zasilania i poczekać do dezaktywacji przetwornicy.
2. Odsunąć lub zdjąć pokrywę terminalu zaciskowego.
3. Usunąć zaślepkę gniazda modułów dodatkowych podważając u dołu i unosząc do zdjęcia z górnego zawiasu. Sprawdzić czy zaślepka nie jest przykręcona u spodu śrubą.
4. Zaczepić górną krawędź modułu w zawias i docisnąć panel u dołu do zatrzaśnięcia. Dla uniemożliwienia przypadkowego demontażu przymocować śrubką.
5. Umieścić na swoim miejscu pokrywę terminalu zaciskowego.



#### OSTRZEŻENIE

Przed zamontowaniem oraz wymontowaniem modułu należy upewnić się, iż zasilanie przemiennika zostało odłączone. Złącze przewidziano wyłącznie do podłączenia modułu dodatkowego należącego do właściwej grupy.

Moduły dodatkowe przewidziane są wyłącznie do zamocowania bezośrednio na przemienniku. Niedopuszczalny jest montaż modułów poza urządzeniem.

### 3.2.1 SimpleBox, SK CSX-0

Moduł ten wykorzystywany jest jako proste narzędzie do parametryzacji przetwornicy i wizualizacji parametrów SK 500E / 520E.

Aby możliwe było sterowanie prędkością silnika za pomocą Simplebox parametr **P549** musi posiadać nastawę **1**.

#### Właściwości

- 4-cyfrowy, 7-segmentowy wyświetlacz LED
- Obsługa przetwornicy jednym oprzyciskiem
- Wyświetlanie wybranej wielkości i zestawu parametrów.

Wyświetlacz pokazuje poziome kreski z chwilą podania na wejście przemiennika napięcia zasilania. Oznaczają one gotowość przemiennika do pracy.

Wyświetlacz wyświetla przemiennie wielkość 0.0 Hz oraz wartość częstotliwości zapamiętanej jog jeśli przypisano ją w parametrze P113.

Jeśli przemiennik jest aktywny (zasila silnik) na wyświetlaczu ukazuje się wartość określona w parametrze P001 >Wybór wielkości wyświetlanej< (nastawa fabryczna = poziom częstotliwości).

Bieżący zestaw parametrów jest sygnalizowany 2 diodami LED (binarnie).



#### **UWAGA**

Jakiegokolwiek zmiany w parametrach przemiennika mogą być dokonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel zgodnie z wskazówkami zawartymi w niniejszej instrukcji.

#### **Montaż**

Na przemienniku można zainstalować SimpleBox nad modułem dodatkowym (SK TU3-...) jak również na przemienniku z zaślepionym gniazdem na panel. Demontaż Simplebox'a ogranicza się do wypięcia wtyczki R12 i zdjęcia modułu.

#### **Podłączenie**


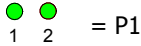


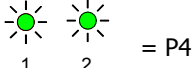
Należy połączyć wtyczkę SimpleBox'a z gniazdem RJ12 (RS485) umieszczonym w górnej części przemiennika.

W razie konieczności należy przełączyć DIP 1 (po lewej) aby uaktywnić rezystor zakończeniowy (terminator). Może to być konieczne w sytuacji sterowania przemiennikiem za pomocą zewnętrznego sterownika.

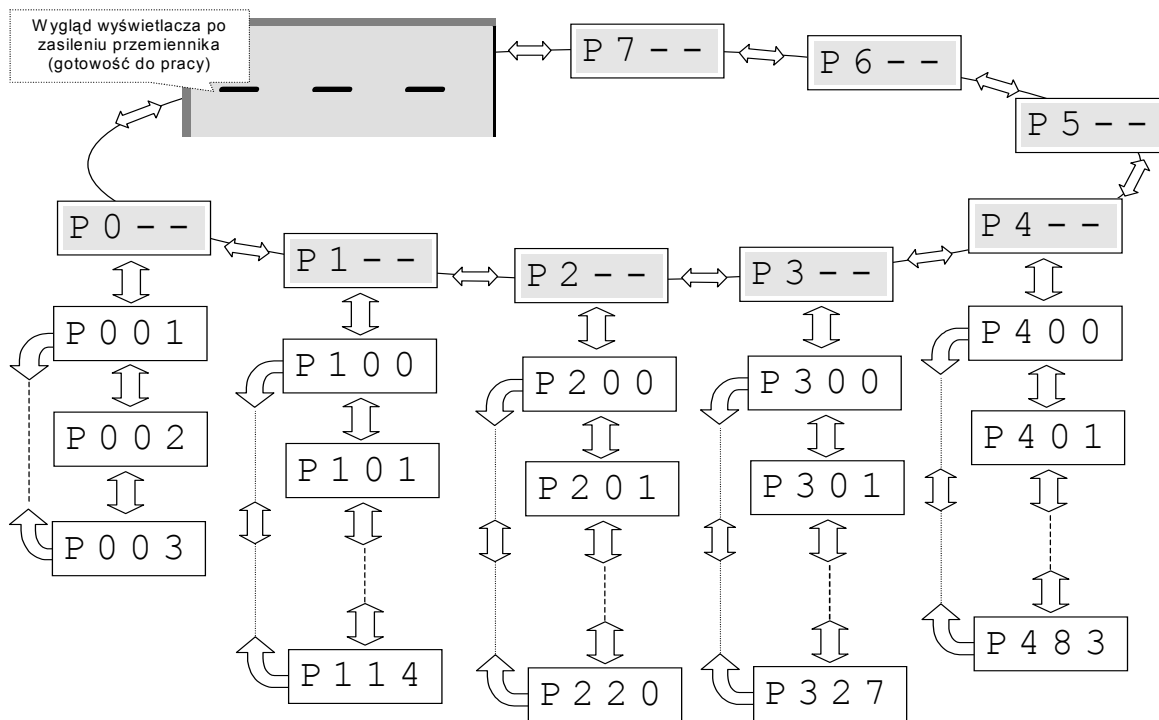
Widok od góry



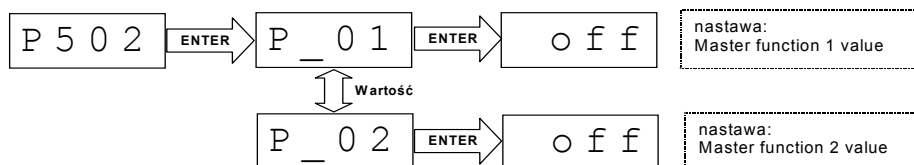
### Funkcje modułu SimpleBox:

<b>Wyświetlacz 4-cyfrowy LED</b>	Wyświetla wybraną wielkość roboczą (wybór w P001) lub kody błędów (rozdz. 6). W trybie parametryzacji wyświetla nr parametru oraz jego wartość.
<b>Diody LED</b> 	Diody LED sygnalizują, który z zestawów parametrów jest aktywny w danej chwili. Analogicznie podczas parametryzacji informują bieżąco edytowanym zestawie parametrów. Kod sygnalizacji wygląda następująco:  = P1  = P2  = P3  = P4
Przekręcenie przycisku w <b>prawo</b>	Przekręcenie w prawo zwiększa wartość parametru/przechodzi do parametru następnego.
Przekręcenie przycisku w <b>lewo</b>	Przekręcenie w lewo zmniejsza wartość parametru/przechodzi do parametru poprzedniego.
Wciśnięcie <b>na krótko</b>	Wciśnięcie przycisku na krótko powoduje zapisanie zmienionej wartości parametru lub wejście do edycji parametru.
Wciśnięcie <b>na dłużej</b>	Wciśnięcie przycisku na dłużej powoduje opuszczenie trybu edycji parametru bez zachowania zmian lub przejście do wyższej struktury menu.

### Struktura menu w SimpleBox



**WSKAZÓWKA:** Parametry P502, P701 do 706, P707, P718, P741/742 oraz P745/746 posiadają własne podmenu, w których możliwe jest dokonywanie zmian, np:



### 3.2.2 ControlBox, SK TU3-CTR

Moduł ten wykorzystywany jest jako proste narzędzie do parametryzacji przetwornicy, wizualizacji parametrów i sterowania SK 500E / 520E.

#### Właściwości

- 4-cyfrowy, 7-segmentowy wyświetlacz LED
- Bezpośrednie sterowanie przemiennikiem
- Wyświetlanie wybranej wielkości i zestawu parametrów
- możliwość kopiowania i przenoszenia kompletu parametrów (P550)



Wyświetlacz pokazuje poziome kreski z chwilą podania na wejście przemiennika napięcia zasilania. Oznaczają one gotowość przemiennika do pracy.


Wyświetlacz wyświetla przemiennie wielkość 0.0 Hz oraz wartość częstotliwości zapamiętanej jog jeśli przypisano ją w parametrze P113.

Jeśli przemiennik jest aktywny (zasila silnik) na wyświetlaczu ukazuje się wartość określona w parametrze P001 >Wybór wielkości wyświetlanej< (nastawa fabryczna = poziom częstotliwości).


Bieżący zestaw parametrów jest sygnalizowany 2 diodami LED (binarnie).


















#### **WAŻNE**

Częstotliwość fabrycznie ustawiana jest na **0 Hz**. W razie potrzeby sprawdzenia działania napędu należy ustawić odpowiedni poziom częstotliwości używając przycisku  albo zmienić wartość parametru P113 >Start-off frequency<.

Jakiegolwiek zmiany w parametrach przemiennika mogą być dokonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel zgodnie z wskazówkami zawartymi w niniejszej instrukcji.

**UWAGA:** Przy nastawie parametru P113 innym niż ustawienia fabryczne silnik może dokonać rozruchu niezwłocznie po wciśnięciu przycisku START  !

### **Funkcje panelu operatorskiego Control Box:**

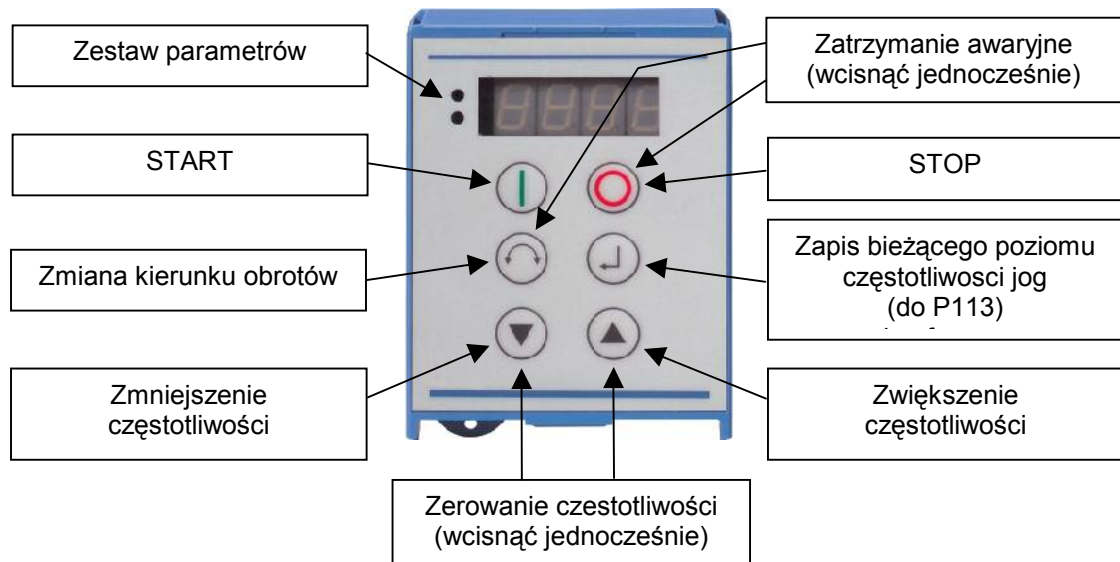
	<p>Przycisk włączania przemiennika - <b>ON</b>. Jeżeli wcześniej ustawiono pewien poziom częstotliwości jog (P113), po włączeniu przemiennik będzie pracował zgodnie z tą nastawą. Dotyczy to także ustawienia częstotliwości minimalnej (P104). Parametr P509 oraz P510 musi = 0.</p>
	<p>Przycisk wyłączenia przemiennika - <b>OFF</b>. Częstotliwość wyjściowa zostaje zredukowana do absolutnego minimum (P505) oraz następuje odłączenie wyjścia przekształtnika.</p>
<p><b>7-segment. wyświetlacz z LED</b></p>	<p>Podczas pracy wskazuje bieżącą wartość wielkości roboczej (wybranej przez P001) lub wyświetla kod błędu (usterki). Podczas konfiguracji pozwala odczytać numer i wartość modyfikowanego parametru.</p>
<p><b>Diody LED</b></p> <p>● 1 ● 2</p>	<p>Diody LED sygnalizują, który z zestawów parametrów jest aktywny w danej chwili. Analogicznie podczas parametryzacji informują bieżąco edytowanym zestawie parametrów. Kod sygnalizacji wygląda następująco:</p> <p>  1   2 = P1          1   2 = P2          1   2 = P3          1   2 = P4     </p>
	<p>Przycisk zmiany kolejności faz silnika. Odwrotna kolejność faz (w lewo) sygnalizowana jest przez znak minus na wyświetlaczu.</p> <p><b>Uwaga!</b> : Należy uważać aby przypadkowo nie wcisnąć tego przycisku przy współpracy przemiennika z pompami, przenośnikami śrubowymi, wentylatorami itp.</p> <p>Przycisk można <b>dezaktywować</b> poprzez parametr P540.</p>
	<p>Przycisk <b>zwiększania</b> częstotliwości. Podczas konfiguracji parametrów służy do zwiększania numeru lub wartości parametru.</p>
	<p>Przycisk <b>zmniejszania</b> częstotliwości. Podczas konfiguracji parametrów służy do zmniejszania numeru lub wartości parametru.</p>
	<p>Przycisk zatwierdzania (ENTER). Powoduje zapisanie zmodyfikowanej wartości parametru lub działa jako przełącznik pomiędzy numerem parametru, a jego wartością.</p> <p><b>Uwaga!</b> : Jeżeli <u>nie chcemy zapisywać w pamięci</u> zmienionej wartości parametru, należy użyć klawisza  celem zaniechania zmian i wyjścia z trybu edycji.</p>



### **Sterowanie przemiennikiem za pomocą panelu Control box**

Sterowanie przemiennikiem z panelu kontrolnego może odbywać się tylko przy wyłączonej funkcji sterowania za pośrednictwem terminalu lub portu szeregowego (P509 = 0 oraz P510 = 0).

Po wciśnięciu przycisku START na wyświetlaczu pojawi się aktualna wartość wielkości roboczej określonej w P001. Początkowa wartość częstotliwości będzie zgodna z wartością określoną w parametrze P113 (domyślnie 0Hz).



#### **Określanie aktywnego zestawu parametrów:**

Po załączeniu przemiennika status identyfikatorów LED informuje o bieżącym zestawie parametrów. Za pomocą kombinacji (w kodzie dwójkowym) dwóch LED wyrażany jest aktualny numer zestawu.

Dla celów parametryzacji przełączanie bieżącego zestawu parametrów odbywa się w P100.

#### **Ustawianie poziomu częstotliwości:**










Aktualny poziom częstotliwości można zapisać jako nastawę parametru P113. Podczas obsługi przemiennika z klawiatury wartość tę można zmieniać przyciskami zwiększania oraz zmniejszania (▲ i ▼) i ostatecznie zapisać w pamięci EEPROM wciskając przycisk wprowadzania (ENTER). Ostatnia zapisana wartość będzie stanowić początkowy poziom częstotliwości wyjściowej przemiennika po jego kolejnym załączeniu.

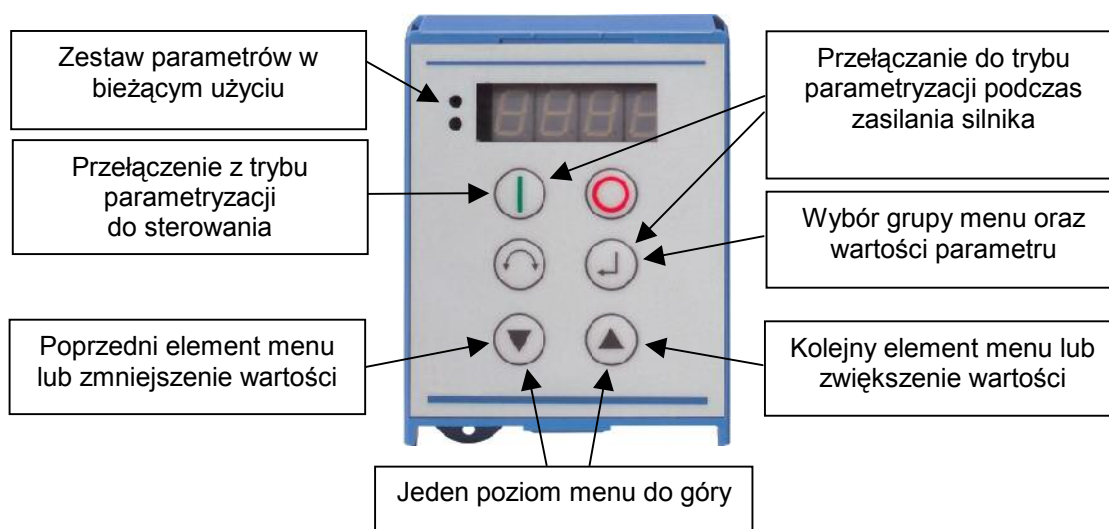
#### **Zatrzymanie awaryjne:**

Zatrzymanie awaryjne można przeprowadzić poprzez równoczesne wciśnięcie przycisku STOP (●) i przycisku „Zmiana kierunku obrotów” (↻)..




## Parametryzacja za pomocą panelu Control box

Zmian parametrów pracy przemiennika można dokonywać niezależnie jego statusu pracy. Wszystkie parametry mogą być modyfikowane w trakcie pracy urządzenia. W zależności od bieżącego statusu pracy przemiennika, należy w inny sposób przełączać panel w tryb parametryzacji.

1. Jeśli przemiennik nie zasila silnika po uprzednim aktywowaniu przyciskami panelu, (w przypadku niepewności należy wcisnąć STOP ) , przyciski  oraz  służą wprost do poruszania się po menu przemiennika → **P 0 \_ \_** / **P 7 \_ \_**
2. Poruszanie się po menu za pomocą przycisków  oraz  jest również możliwe w sytuacji gdy przemiennik został uprzednio aktywowany za pomocą sygnału podanego na wejście cyfrowe lub za pomocą portu szeregowego. → **P 0 \_ \_** / **P 7 \_ \_**
3. Jeśli przemiennik podaje zasilanie na silnik po uprzednim aktywowaniu za pomocą panelu Controlbox (przycisk START ) , przejście w tryb parametryzacji następuje po jednoczesnym wciśnięciu przycisków  oraz .
4. Ponowne wciśnięcie przycisku  START skutkuje powrotem do trybu sterowania.



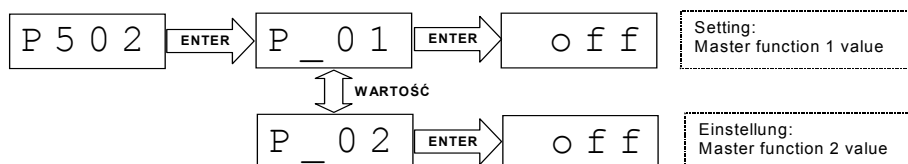
## Procedura parametryzacji

Podczas procesu parametryzacji klawisze  i  służą do poruszania się po strukturze menu. Poszczególne zbiory parametrów są oznaczone **P 0 \_ \_** ... **P 7 \_ \_**. Wciśnięcie klawisza ENTER  po uprzednim wskazaniu grupy menu umożliwia wejście w podgrupę parametrów dostępnych w danym zbiorze.

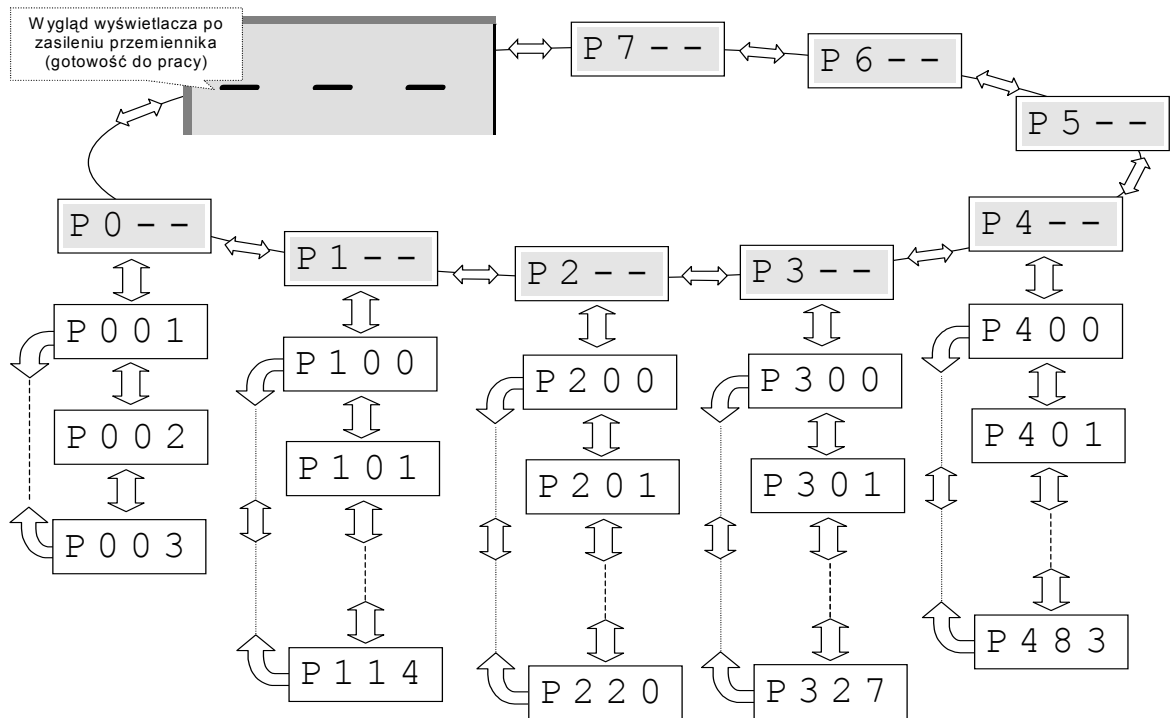
Parametry dostępne w każdej grupie są uporządkowane numerycznie i zamknięte w pętli. Po danym zbiorze można poruszać się do przodu lub do tyłu.


Każdy parametr ma przypisany właściwy sobie numer → **Pxxx**, których szczegółowy opis znajduje się w rozdziale 5 „Parametryzacja”.




**Komentarz:** Parametry P502, P701 do 706, P707, P718, P741/742 oraz P745/746 posiadają również własne podmenu, w którym można wykonać dalsze ustawienia, np.




## Struktura menu Controlbox

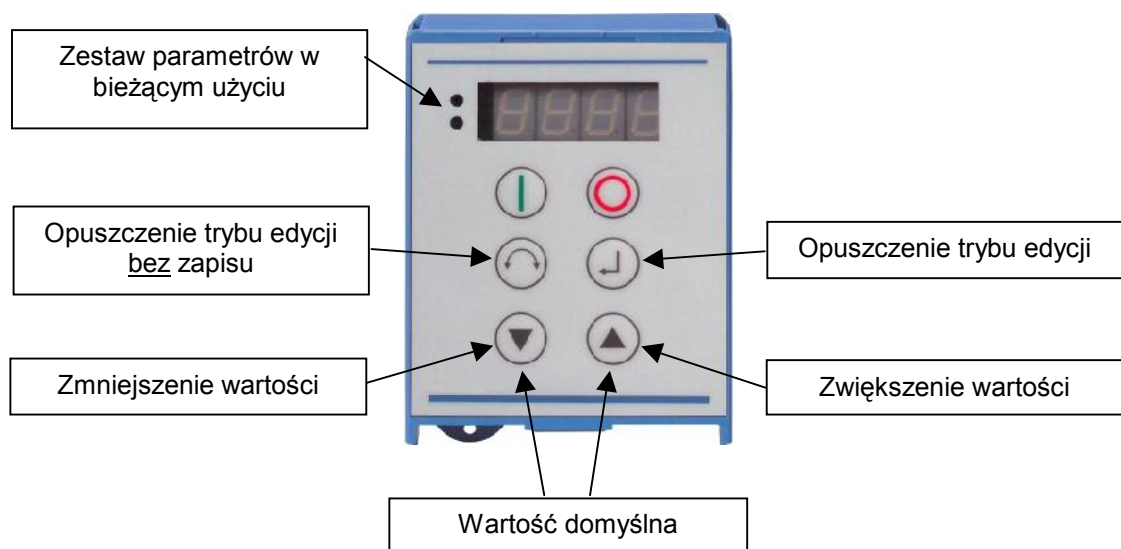


W celu dokonania **zmiany wartości parametru** należy nacisnąć przycisk ENTER  w momencie, gdy wyświetlany jest odpowiedni numer parametru.

Następnie za pomocą przycisków WARTOŚCI  lub  można wprowadzić zmiany, które następnie należy zatwierdzić przyciskiem  w celu zapisania i wyjścia z parametru.

Do czasu potwierdzenia zmieniona wartość będzie wyświetlana w formie pulsującej. Do momentu zaakceptowania wartość nie będzie zapisana w pamięci przemiennika.

Aby opuścić tryb edycji wartości parametru bez dokonywania zmian należy się posłużyć przyciskiem zmiany kolejności faz .



### 3.2.3 ParameterBox, SK TU3-PAR

Moduł ten wykorzystywany jest jako wygodne narzędzie do parametryzacji przetwornicy, tekstowej wizualizacji parametrów i sterowania SK 500E / 520E.

Możliwe jest również przechowywanie i edycja aż do 5 zestawów parametrów, co z kolei ułatwia programowanie powtarzalnych aplikacji.

**WAŻNE:** Aby korzystać z Parametebox (zewnątrzny panel operatorski na kablu / do zabudowy w szafie) SK PAR-2H /-2E połączonego z SK 500E/520E, panel musi posiadać wersję oprogramowania min. **3.5 R1**.  
Należy SK PAR-2H /-2E d osabilizowanego źródła napięcia 5 V aby zapewnić poprawną pracę urządzenia.



#### Własności panelu sterowania i kontroli Parameterbox

- podświetlany wyświetlacz LCD o dużej rozdzielczości
- wyświetlanie wybranych wielkości w powiększeniu
- komunikacja tekstowa w 6 językach
- tekst pomocniczy przy wyświetlaniu błędów
- 5 zestawów parametrów przemiennika zachowanych w pamięci panelu wraz z możliwością ich edycji
- możliwość wyboru wielkości wyświetlanych i ich charakteru
- możliwość wyświetlania wybranej wielkości skorygowanej o zadany współczynnik
- możliwość bezpośredniego sterowania

#### Informacja dodatkowa

Podczas pierwszego uruchomienia panelu ParameterBox wyświetla się zapytanie o wybór języka interfejsu. Do wyboru jest wtedy: German oraz English.


Następnie panel przechodzi do automatycznego rozpoznawania (bus scan) typu przemiennika i jego konfiguracji .

Na wyświetlacz upojawia się oznaczenie typu przemiennika, jego tryb pracy i bieżący status.


W razie podania sygnału START, na wyświetlaczu pojawiają się 3 wybrane wielkości robocze (domyślnie są to częstotliwość, napięcie i prąd). Wielkości robocze można ustalać indywidualnie wybierając spośród 19 dostępnych w menu >Display< / > Values<.



#### **UWAGA**

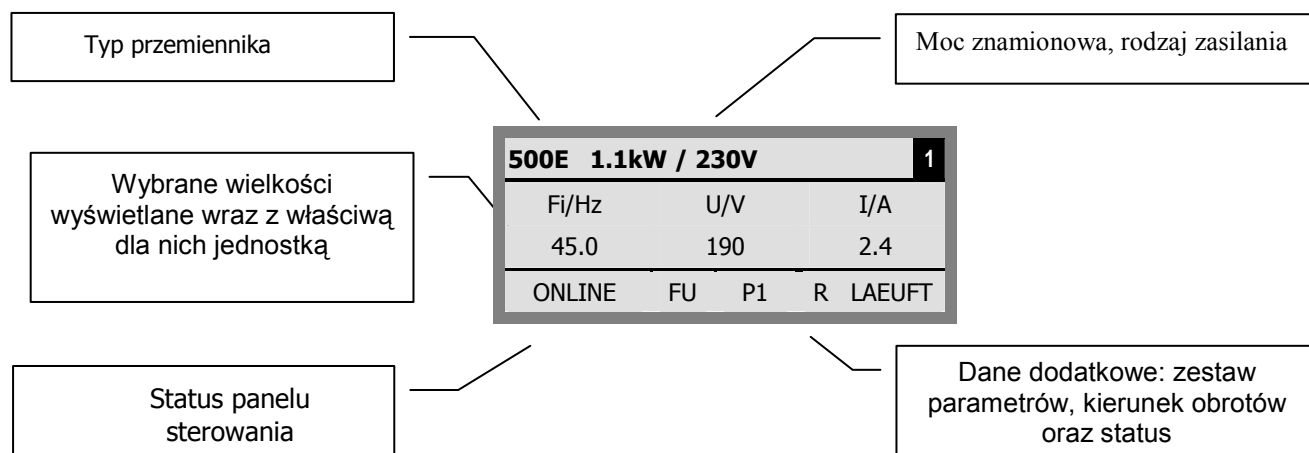
Częstotliwość fabrycznie ustawiana jest na **0 Hz**. W razie potrzeby sprawdzenia działania napędu należy ustawić odpowiedni poziom częstotliwości używając przycisku  albo zmienić wartość parametru P113 w menu >Parameterising<, >Basic parameters<, oraz >Start-off frequency<.(P113)

Jakiegolwiek zmiany w parametrach przemiennika mogą być dokonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel zgodnie z wskazówkami zawartymi w niniejszej instrukcji.

**UWAGA:** Przy nastawie parametru P113 innym niż ustawienia fabryczne silnik może dokonać rozruchu niezwłocznie po wciśnięciu przycisku START  !

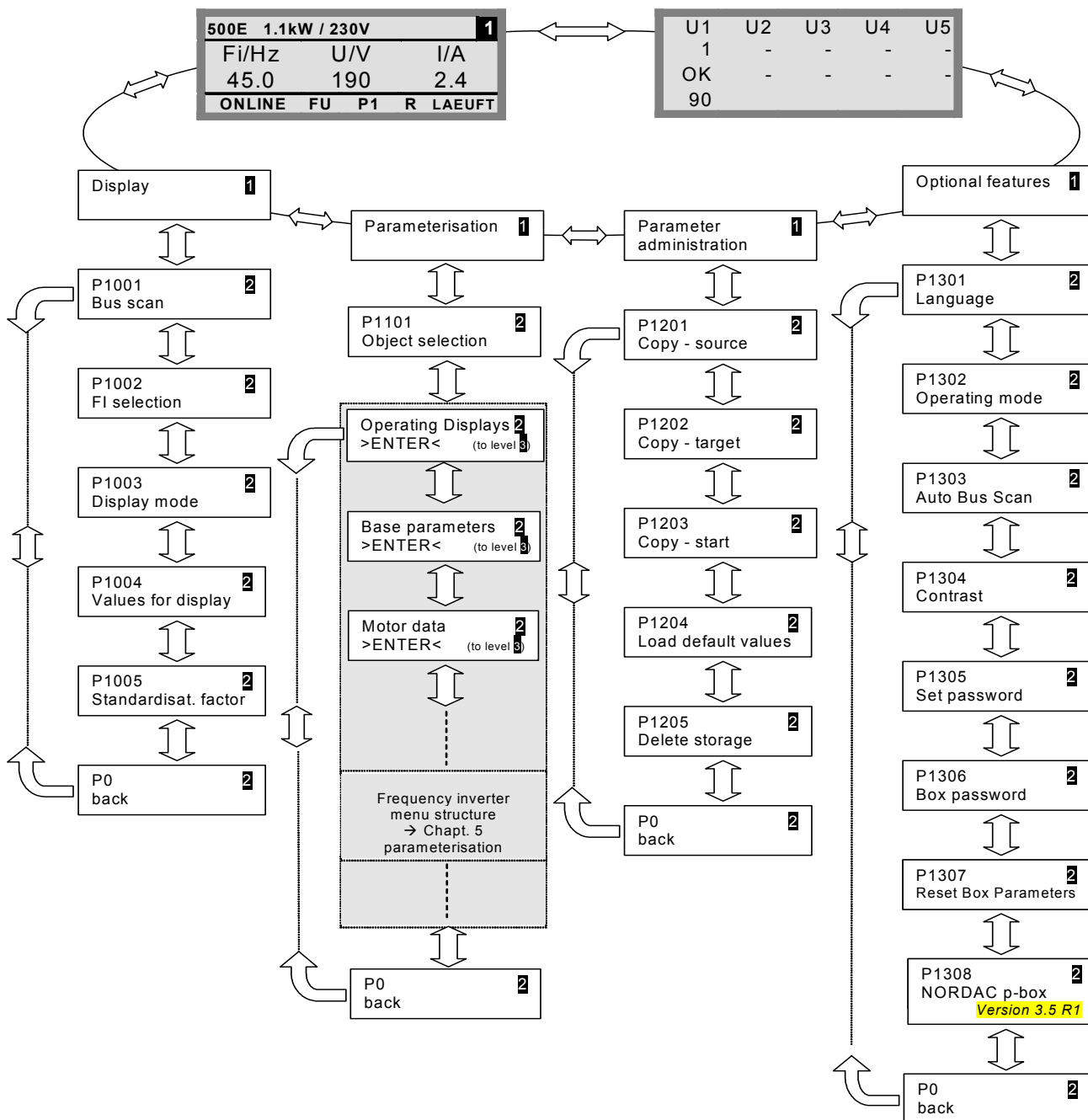
**Funkcje panelu ParameterBox**

<b>Wyświetlacz LCD</b>	Podświetlany wyświetlacz graficzny LCD umożliwia wygodne odczytywanie wartości parametrów pracy oraz nastaw przemiennika jak również samego panelu.	
	Za pomocą przycisków <b>WYBORU</b> możliwe jest poruszanie się w przód i w tył po strukturze menu parametrów	
	Jednoczesne wciśnięcie klawiszy  oraz  skutkuje przejściem na poziom wyższy w przeglądanej strukturze menu.	
	Zawartość poszczególnych parametrów można zmieniać przy pomocy <b>przycisków WARTOŚCI</b> . Równoczesne naciśnięcie przycisków  i  ładuje fabryczne ustawienie wybranego parametru.	
	W przypadku sterowania przemiennikiem z klawiatury, pożądaną wartość częstotliwości ustawia się za pomocą przycisków <b>WARTOŚCI</b> . Dla wartości w P002/P003 wybranych na małe wartości prędkość zmiany częstotliwości jest ograniczona do 0.17 secs/Hz.	
	Wciśnięcie klawisza <b>ENTER</b> oznacza przejście do grupy/podgrupy menu, natomiast w przypadku zmiany wartości wybranego parametru oznacza akceptację wprowadzonych zmian i zapisanie ich w pamięci przemiennika.  <b>Uwaga:</b> W przypadku dokonania zmian wartości wybranego parametru i konieczności anulowania wprowadzonych zmian należy użyć klawiszy <b>WYBORU</b> i w ten sposób opuścić tryb edycji.  Jeśli przemiennik jest sterowany za pomocą klawiatury panelu operatorskiego, bieżąca częstotliwość może zostać zachowana w parametrze P113 .	
	<b>Przycisk START</b> – załączenie przemiennika.	<b>Uwaga:</b> Funkcje są dostępne tylko w przypadku gdy nie zostały one uprzednio dezaktywowane za pomocą parametrów P509 oraz P540
	<b>Przycisk STOP</b> – wyłączenie przemiennika.	
	Przycisk <b>ZMIANY KOLEJNOŚCI FAZ</b> . Odwrotna kolejność faz (w lewo) sygnalizowana jest przez znak minus na wyświetlaczu.  <b>Uwaga!</b> : Należy uważać aby przypadkowo nie wcisnąć tego przycisku przy współpracy przemiennika z pompami, przenośnikami śrubowymi, wentylatorami itp	
LEDs ● ON ● ERROR	Sygnały kontrolne LED bieżącego statusu panelu parameter box.  <b>ON</b> Panel Parameterbox jest poprawnie zasilony i gotowy do pracy.  <b>ERROR</b> Wystąpił błąd pracy przemiennika lub błąd komunikacji przemiennika z panelem.	

**Układ wyświetlacza**

## Struktura menu

Struktura menu obejmuje różne poziomy aktualnie ułożone w ciągły wzorec przewijania ekranu. Przycisk ENTER powoduje przejście menu do następnego poziomu. Równoczesne naciśnięcie przycisków WYBORU przesuwa menu o jeden poziom wstecz.



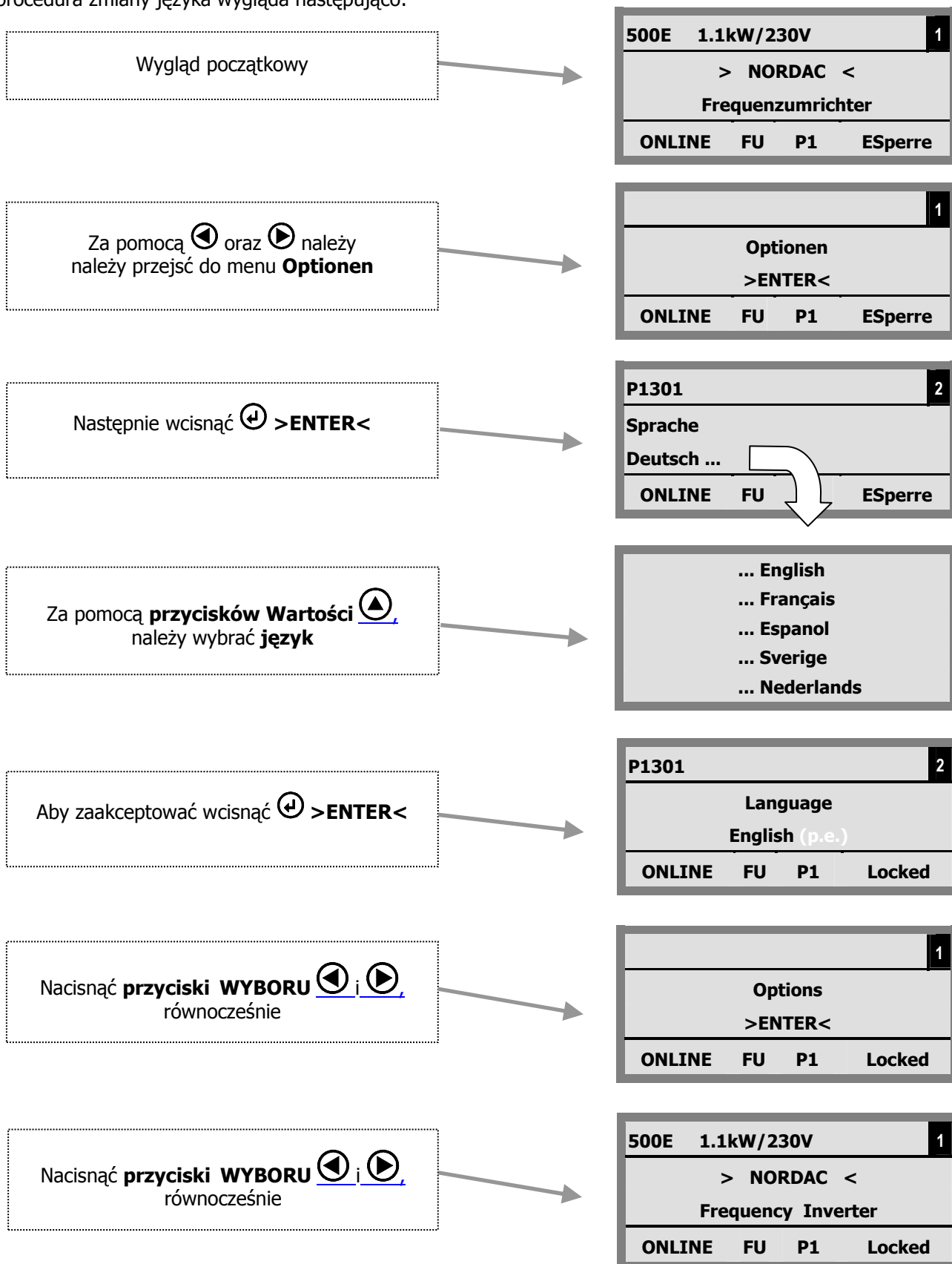
**Parametry >Display<** (P11xx), **>Parameter management<** (P12xx) oraz **>Options<** (P13xx) to parametry związane z opcjami panelu parameter box. Zmiana wartości tych parametrów nie ma bezpośredniego wpływu na parametry pracy przemiennika.

W menu **>Parameterisation<** uzyskuje się dostęp do parametrów przemiennika. W zależności od uprzednio zapisanych danych możliwy jest również wgląd w zapisane zestawy parametrów czytane z przemienników.

Opis procedury parametryzacji znajduje się w Rozdziale 5.

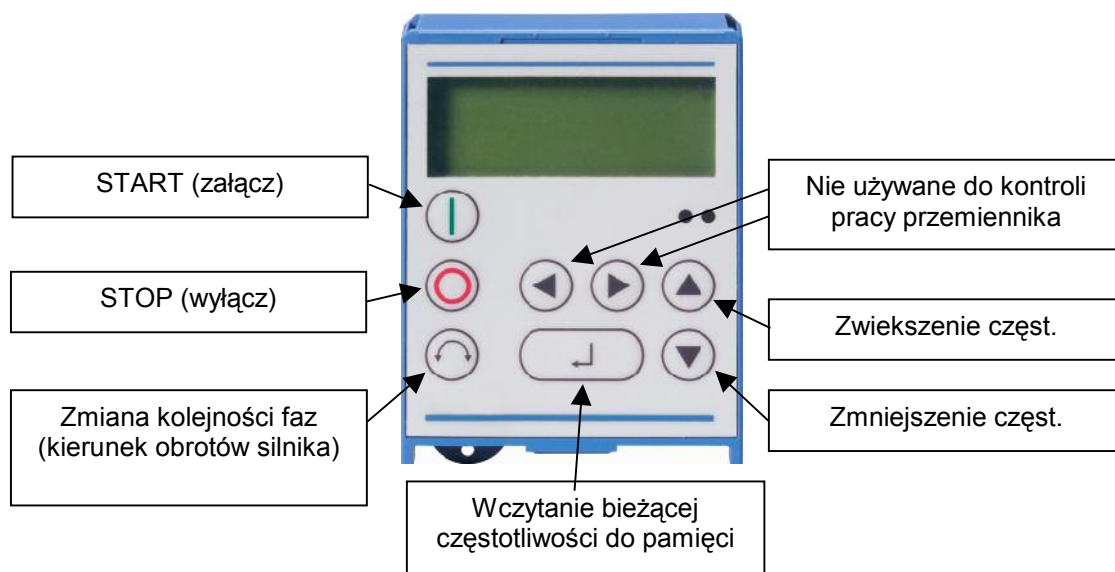
**Wybór języka**, *Krótki opis*

W celu dokonania zmiany języka używanego przez Parameterbox należy przeprowadzić następującą procedurę. Domyślny język panelu operatorskiego to "deutsch" [niemiecki] lub „english” [angielski]. Po włączeniu zasilania sieciowego po raz pierwszy powinien ukazać się komunikat o wyborze języka. W innych przypadkach procedura zmiany języka wygląda następująco:



## **Sterowanie przemiennikiem za pomocą Parameter box**

Pełna kontrola przemiennika z poziomu panelu parameter box wymaga aby parametr >Interface< (P509) był nastawiony na wartość >Keyboard< funkcja (0 lub 1). Ten typ kontroli jest dostępny jako standardowy (domyślny) o ile uprzednio przemiennik nie został aktywowany z poziomu wejść cyfrowych.



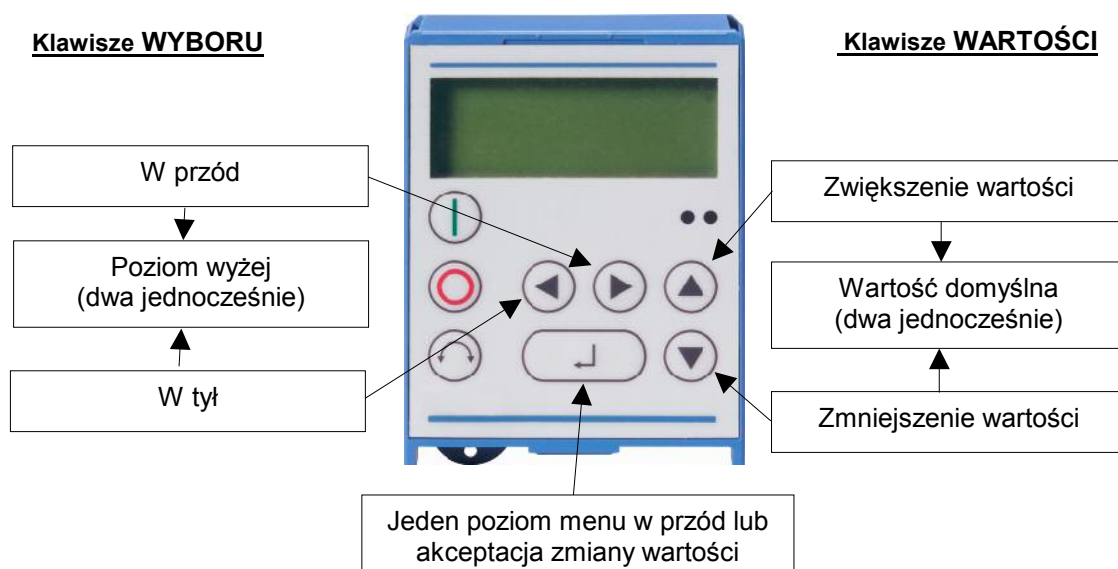
**Ważne:** Jeśli przemiennik pracuje sterowany z klawiatury, będzie on pracował przy zestawie parametrów określonym w menu >Parameter set< następnie >Parameterisation< i >Basic parameters<. Jeśli operator chce przełączyć przemiennik na inny zestaw parametrów, należy tego dokonać w tym samym menu, a następnie po potwierdzeniu aktywować klawiszami: , lub .

**Uwaga!** Po otrzymaniu komendy START, przemiennik może bezzwłocznie podać zasilanie na zaciski silnika zgodnie z uprzednio zaprogramowaną częstotliwością (częstotliwość minimalna P104 lub poziom częstotliwości P113).

## **Parametryzacja za pomocą panelu Parameter box**

Aby przejść do trybu parametryzacji, należy wybrać menu >Parameterisation< na pierwszym poziomie struktury menu panelu Parameter box. Wciśnięcie klawisza ENTER umożliwia wejście w strukturę menu.

Poniższy schemat obrazuje możliwości klawiszy wykorzystywanych do parametryzacji przemiennika.

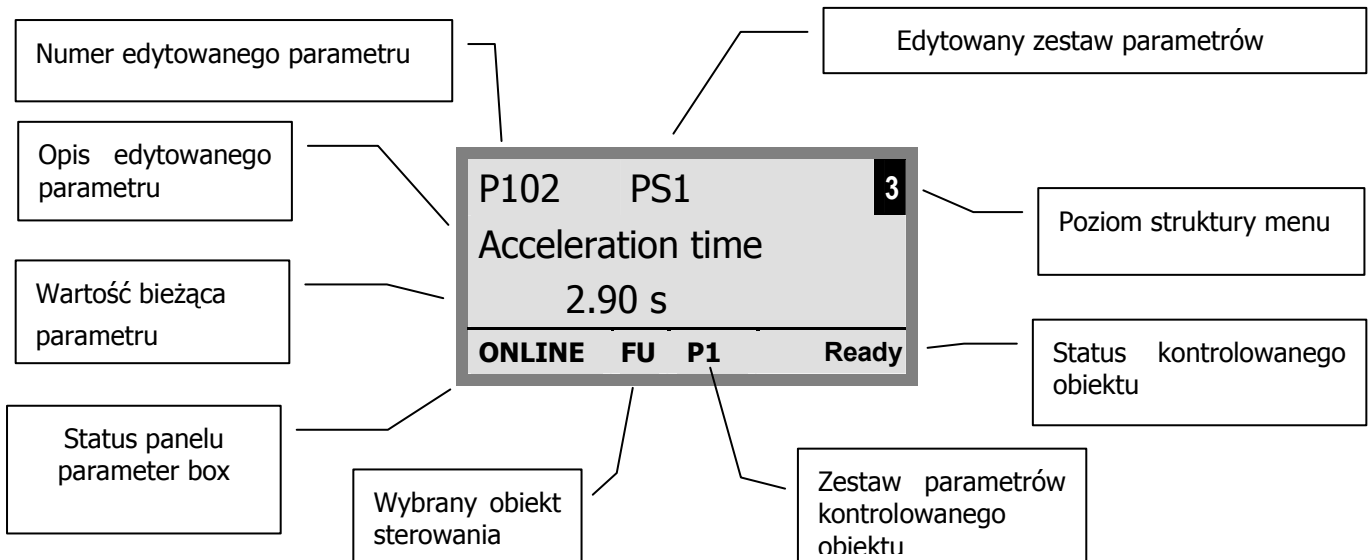




### Układ ekranu podczas parametryzacji

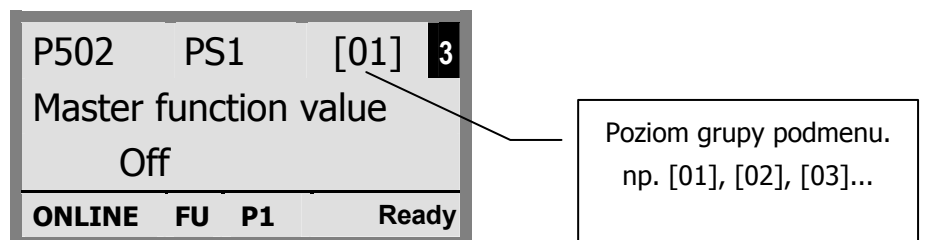
Po zmianie wartości parametru, jego nowa wartość wymaga akceptacji klawiszem ENTER. Wartość niezakceptowana pojawia się na wyświetlaczu w formie pulsującej. Aby przywrócić domyślną wartość parametru należy jednocześnie wcisnąć oba przyciski zmiany WARTOŚCI. Operacja ta również wymaga potwierdzenia klawiszem ENTER.

Jeżeli zmiana nie ma zostać zapamiętana, wówczas naciśnięcie jednego z przycisków WYBORU spowoduje powrót do wcześniej zachowanej wartości. Kolejne naciśnięcie przycisku WYBORU zmienia numer parametru.



**Komentarz:** Najniższy wiersz danych prezentowanych na wyświetlaczu służy do informowania o statusie pracy przemiennika oraz panelu kontrolnego.

**WAŻNE:** Parametry P502, P701 do 706, P707, P718, P741/742 oraz P745/746 posiadają własną strukturę podmenu, którą można edytować. Aby dokonać edycji wybranego parametru należy wpieryw wybrać klawiszem ENTER żadaną podgrupę, a następnie dokonywać zmian wartości. ( patrz także rozdz. 5).



### 3.2.4 Parametry panelu ParameterBox

Każda z grup menu występuje w formie jak w poniższej tabeli:

Grupa menu	Ozn.	Funkcja
<b>Display</b>	<b>(P10xx):</b>	Wybór wielkości wyświetlanej oraz formy wyświetlanych informacji.
<b>Parameterisation</b>	<b>(P11xx):</b>	Programowanie funkcji obsługiwanego przemiennika
<b>Parameter administration</b>	<b>(P12xx):</b>	Kopiowanie, archiwizacja i wymiana danych przemiennika i panelu
<b>Optional features</b>	<b>(P14xx):</b>	Ustawianie funkcji panelu operatorskiego oraz funkcji wykonywanych automatycznie

#### Wyświetlanie

Parametry	Nastawy / Opis / Uwagi						
<b>P1001</b> Bus scan	<p>Parametr ten uruchamia skanowanie portu komunikacyjnego panelu. W trakcie procesu skanowania przebieg procesu jest widoczny na wyświetlaczu. Po zakończeniu procesu parametr jest deaktywowany (OFF).</p> <p>W zależności od rezultatu procesu skanowania panel zadeklaruje gotowość do pracy ("ONLINE" na wyświetlaczu) lub zgłosi fakt niewykrycia przemiennika ("OFFLINE").</p>						
<b>P1002</b> Wybór przemiennika	<p>Wybór sterowanego/programowanego typu urządzenia.</p> <p>Wyświetlane na ekranie panelu wartości i parametry mają bezpośredni związek z urządzeniem przezeń obsługiwanym. Panel może obsługiwać tylko te urządzenia, których identyfikacja będzie zgodna z elementem z listy dostępnych urządzeń przechowywanych w pamięci panelu. Typ urządzenia i jego oznaczenie zostanie wyświetlone na ekranie.</p> <p>Rozpoznawane typy: FU, S1 ... S5</p>						
<b>P1003</b> Tryb wyświetlania	<p>Wybór trybu wyświetlania wybranych parametrów pracy</p> <table> <tr> <td>Default</td> <td>wybrane 3 wielkości w wierszu</td> </tr> <tr> <td>List</td> <td>wybrane 3 wielkości w kolumnie</td> </tr> <tr> <td>Expanded display</td> <td>1 wybrana wielkość w powiększeniu</td> </tr> </table>	Default	wybrane 3 wielkości w wierszu	List	wybrane 3 wielkości w kolumnie	Expanded display	1 wybrana wielkość w powiększeniu
Default	wybrane 3 wielkości w wierszu						
List	wybrane 3 wielkości w kolumnie						
Expanded display	1 wybrana wielkość w powiększeniu						
<b>P1004</b> Wartość wyświetlana	<p>Wybór wielkości wyświetlanej na ekranie panelu parameter box.</p> <p>Wielkość wybrana jest umieszczana na pierwszym miejscu listy wielkości wyświetlanych, jak również w miejscu wielkości wyświetlanej w powiększeniu.</p> <p>Dostępne wielkości wyświetlane: speed (prędkość obrotowa), d.c. link voltage (napięcie stałe stopnia pośredniego), setpoint frequ. (częstotliwość zadana), torque current (prąd od momentu), speed current (prąd od prędkości), voltage (napięcie), actual frequ. (bieżąca częst.)</p>						
<b>P1005</b> Współczynnik korekcyjny	<p>Istnieje możliwość skalowania wybranej wielkości wybranym współczynnikiem. W przypadku zadania współczynnika korekcyjnego o wartości innej niż 1.00, pierwsza z wielkości wyświetlanych jest prezentowana w formie przeskalowanej zgodnie z wartością współczynnika. W innym przypadku wielkość skorygowana nie jest wyświetlana.</p> <p>Dostępny zakres wartości współczynnika: -327.67 to +327.67; rozdzielczość: 0.01</p>						

#### Parametryzacja

Parametry	Nastawy / Opis / Uwagi
<b>P1101</b> Wybór urządzenia	<p>Wybór elementu, który ma być obsługiwany.</p> <p>Dalsza parametryzacja odnosi się do wybranego elementu. Na liście dostępnych urządzeń i nośników danych pokazane zostaną tylko te wykryte podczas skanowania <i>Bus Scan</i>.</p> <p>Zakres wartości: FU, S1 ... S5</p>

**Operacje na parametrach**

Parametry	Nastawy / Opis / Uwagi
<b>P1201</b> Kopiowanie - źródło	Wybór źródła parametrów do skopiowania. Możliwe jest skopiowanie parametrów tylko z urządzeń rozpoznanych uprzednio przez panel. Rozpoznawane typy: FU, S1 ... S5
<b>P1202</b> Kopiowanie - cel	Wybór przeznaczenia parametrów do skopiowania. Możliwe jest skopiowanie parametrów tylko do urządzeń rozpoznanych uprzednio przez panel. Rozpoznawane typy: FU, S1 ... S5
<b>P1203</b> Kopiowanie - Start	Za pomocą tego parametru uruchamia się procedurę kopiowania zestawu parametrów ze źródła do miejsca przeznaczenia zgodnie z nastawami parametrów P1201 i P1202. Kopiowanie zestawu parametrów, które wymaga nadpisania istniejących nastaw wymaga potwierdzenia. W sytuacji takiej na ekranie pojawia się stosowny komunikat.
<b>P1204</b> Ładowanie domyślnych wartości	Parametr ten umożliwi nadpisanie wszystkich parametrów obsługiwane urządzenie wartościami domyślnymi. Ta funkcja jest szczególnie ważna dla przetwarzania nośników danych Rozpoznawane typy: FU, S1 ... S5
<b>P1205</b> Kasowanie pamięci	Pod tym parametrem dane na wybranym nośniku zostaną skasowane. Zakres wartości: S1 ... S5

**Opcje**

Parametry	Nastawy / Opis / Uwagi						
<b>P1301</b> Język	Wybór języków służących do obsługi skrzynki parametrowej Dostępne języki: <table style="display: inline-table; border: none; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="padding: 0 10px;">niemiecki</td> <td style="padding: 0 10px;">angielski</td> <td style="padding: 0 10px;">holenderski</td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 10px;">francuski</td> <td style="padding: 0 10px;">hiszpański</td> <td style="padding: 0 10px;">szwedzki</td> </tr> </table>	niemiecki	angielski	holenderski	francuski	hiszpański	szwedzki
niemiecki	angielski	holenderski					
francuski	hiszpański	szwedzki					
<b>P1302</b> Tryb pracy	Wybór trybu pracy panelu parameter box. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Off-line:</b> Parameter box pracuje jako jednostka autonomiczna. Zarówno przemiennik jak i komputer PC nie jest połączony z panelem. Dostępne do edycji są tylko parametry panelu oraz te przechowywane w jego pamięci.</li> <li>• <b>On-line:</b> W tym trybie pracy parameter box jest połączony z przemiennikiem może być za jego pomocą sterowany i programowany. Aktywowanie trybu ONLINE uruchamia również automatyczne skanowanie szyny komunikacyjnej.</li> <li>• <b>PC-slave :</b> Połączenie panelu parameter box z komputerem PC (dotyczy PAR-2H/2E).</li> </ul>						
<b>P1303</b> Automatyczne skanowanie <i>Bus Scan</i>	Wybór funkcji uruchamianej po podaniu zasilania. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Off Skanowanie nieaktywne. Po ponownym załączeniu panelu jest on gotowy do pracy z przemiennikiem, który był z nim połączony w chwili zakończenia pracy.</li> <li>• On Skanowanie szyny komunikacyjnej będzie przeprowadzane po każdym załączeniu.</li> </ul>						
<b>P1304</b> Kontrast	Ustawienie kontrastu wyświetlacza. Zakres wartości: 0% ... 100%; rozdzielczość 1%						
<b>P1305</b> Wprowadź hasło	Zadawanie hasła zabezpieczającego dostęp do parametrów. Wpisanie jakiegokolwiek wartości większej od 0 oznacza zadanie hasła i zabezpieczenie parametrów przed niepowołanym dostępem.						
<b>P1306</b> Odblokuj hasłem	W tym parametrze należy podać hasło określone w parametrze P1305. Podanie poprawnego hasła umożliwi pełny dostęp do funkcji przemiennika i panelu.						

Parametry	Nastawy / Opis / Uwagi
<b>P1307</b> Reset panelu	Za pomocą tej funkcji możliwy jest reset wszystkich ustawień panelu wraz z przechowywanymi w jego pamięci zestawami danych.
<b>P1308</b> Wersja oprogramowania	Wyświetla wersję oprogramowania skrzynki parametrowej (NORDAC <i>p-box</i> ). Należy zachować dostęp do tych informacji na wypadek, gdyby były potrzebne.

### 3.2.5 Wykaz komunikatów błędów ParameterBox

Kod błędu Opis	Przyczyna ➤ Zalecenia
<b><i>Błędy komunikacji</i></b>	
<b>200</b> PARAMETER NUMBER NOT PERMISSIBLE	<p>Tego typu błędy są rezultatem zakłóceń elektromagnetycznych, lub niezgodności wersji oprogramowania panelu i przemiennika.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sprawdzić wersje oprogramowania panelu parameter box oraz przemiennika.</li> <li>➤ Sprawdzić sposób połączenia wszystkich elementów pod kątem możliwości wnikania zakłóceń zewnętrznych</li> </ul>
<b>201</b> PARAMETER VALUE CANNOT BE CHANGED	
<b>202</b> PARAMETER OUTSIDE VALUE RANGE	
<b>203</b> FAULTY SUB INDEX	
<b>204</b> NO ARRAY PARAMETERS	
<b>205</b> WRONG PARAMETER TYPE	
<b>206</b> INCORRECT RESPONSE IDENTIFIER USS INTERFACE	
<b>207</b> USS INTERFACE CHECKSUM FAULT	<p>Nastąpił błąd komunikacji pomiędzy przemiennikiem i panelem parameter box. Nie można zapewnić poprawności przesyłu danych..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sprawdzić połączenie panelu i przemiennika. Użyć ekranowanego kabla połączeniowego. Sprawdzić czy kabel połączeniowy nie biegnie w pobliżu kabla silnika.</li> </ul>
<b>208</b> FAULTY STATUS RECOGNITION USS INTERFACE	<p>Komunikacja pomiędzy przemiennikiem a panelem przebiega niepoprawnie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sprawdzić połączenie z przemiennikiem. Użyć ekranowanego kabla połączeniowego. Odseparować przewody sterujące od bliskiego sąsiedztwa kabli silnika.</li> </ul>
<b>209_1</b> INVERTER IS NOT RESPONDING	<p>Przemiennik nie odpowiada. Czas oczekiwania na odpowiedź został przekroczony.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sprawdzić połączenie z przemiennikiem. Sprawdzić poprawność adresu oraz ustawień USS.</li> </ul>

<b>Kod błędu</b> <b>Opis</b>	<b>Przyczyna</b> <b>➤ Zalecenia</b>
<b><i>Błędy identyfikacji</i></b>	
<b>220</b> DEVICE NOT RECOGNISED	Urządzenie nie zostało rozpoznane. Panel parameter box nie jest w stanie zidentyfikować podłączonego urządzenia. Nie ma możliwości współpracy z urządzeniem.  ➤ Skontaktować się z przedstawicielem firmy NORD.
<b>221</b> SOFTWARE VERSION NOT RECOGNISED	Nie odnaleziono wersji oprogramowania. Panel parameter box nie jest w stanie zidentyfikować wersji oprogramowania podłączonego przemiennika. Nie ma możliwości współpracy urządzeń.  ➤ Skontaktować się z przedstawicielem firmy NORD.
<b>222</b> CONFIGURATION NOT RECOGNISED	Nieznane urządzenie zostało podłączone do szyny kart rozszerzeń przemiennika.  ➤ Sprawdzić podłączone urządzenie. ➤ Sprawdzić wersje oprogramowania przemiennika i panelu parameter box.
<b>223</b> BUS CONFIGURATION CHANGED	Niezgodność konfiguracji urządzenia, które współpracowało jako ostatnie z panelem, z konfiguracją bieżącą. Błąd występuje w przypadku wyłączonej funkcji >Auto Bus Scan > i jednoczesnej zmiany podłączonego do panelu urządzenia.  ➤ Aktywować funkcję Auto Bus Scan.
<b>224</b> DEVICE IS NOT SUPPORTED	Brak możliwości współpracy z typem przemiennika połączony z panelem parameter box!  ➤ Panel parameter box nie może współpracować z tym przemiennikiem.
<b>225</b> INVERTER CONNECTION BLOCKED	Próba dostępu do nieaktywnego urządzenia (poprzedzone błędem timeout)  ➤ Uruchomić skanowanie szyny komunikacyjnej (P1001) >Bus Scan<.
<b><i>Błędy powstałe w trakcie operacji na parametrach</i></b>	
<b>226</b> SOURCE AND TARGET ARE DIFFERENT DEVICES	Próba kopiowania zestawu parametrów urządzeń różnych typów
<b>227</b> SOURCE EMPTY	Próba kopiowania z pustego zbioru parametrów
<b>228</b> THIS COMBINATION IS NOT PERMITTED	Próba kopiowania parametrów przy określeniu tego samego źródła i miejsca docelowego.
<b>229</b> OBJECT SELECTED IS EMPTY	Próba kopiowania zbioru parametrów do nieistniejącego miejsca docelowego.
<b>230</b> DIFFERENT SOFTWARE VERSIONS	Ostrzeżenie Kopiowanie parametrów między urządzeniami posiadającymi różne wersje oprogramowania może skutkować błędami w transmisji.

<b>Kod błędu</b> <b>Opis</b>	<b>Przyczyna</b> <b>➤ Zalecenia</b>
<b>231</b> INVALID PASSWORD	Próba dostępu do parametrów bez podania prawidłowego hasła >Box Password< P 1306.
<b>232</b> BUS SCAN ONLY WHEN IN ONLINE MODE ONLINE	Skanowanie szyny (poszukiwanie podłączonego przemiennika) jest możliwe wyłącznie podczas pracy ONLINE.
<b>Ostrzeżenia</b>	
<b>240</b> OVERWRITE DATA? → YES NO	Podczas wykonywania operacji mających charakter nieodwracalny interfejs przemiennika stosuje dodatkowe zapytania celem uzyskania potwierdzenia. Aby potwierdzić operację należy wcisnąć klawisz Enter.
<b>241</b> DELETE DATA? → YES NO	
<b>242</b> MOVE SW VERSION? → CONTINUE CANCEL	
<b>243</b> MOVE SERIES? → CONTINUE CANCEL	
<b>244</b> DELETE ALL DATA? → YES NO	
<b>Błędy powstałe przy sterowaniu przemiennikiem</b>	
<b>250</b> THIS FUNCTION IS NOT ENABLED!	Żądana funkcja nie jest dostępna za pomocą wybranej metody sterowania. ➤ Zmienić parametr odpowiedzialny za sposób sterowania przemiennikiem >Interface<. Informacje o ustawieniach tego parametru są dostępne w instrukcji przemiennika.
<b>251</b> CONTROL COMMAND UNSUCCESSFUL	Przemiennik nie był w stanie wypełnić instrukcji, ponieważ w trakcie ich wykonywania na zaciskach przemiennika pojawiło się polecenie o wyższym priorytecie np. stop awaryjny, lub rozłączenie.
<b>252</b> CONTROL IS NOT POSSIBLE OFFLINE	Próba sterowania za pomocą panelu będącego w trybie OFF-LINE. ➤ Zmienić status panelu na "On-line" w parametrze P1302 >Operating mode< i spróbować ponownie.
<b>253</b> ERROR ACKNOWLEDGEMENT UNSUCCESSFUL	Próba potwierdzenia błędu nie powiodła się. Przemiennik wciąż zgłasza błąd.
<b>Raport błędu z przemiennika</b>	
<b>"FAULT NO. FROM INVERTER"</b> INVERTER FAULT "INVERTER FAULT TEXT"	Przemiennik zgłosił błąd określony numerem błędu oraz informacją tekstową na wyświetlaczu.

### 3.2.6 Profibus, SK TU3-PBR, ...-24V

Za pomocą modułu Profibus możliwa jest komunikacja pomiędzy urządzeniami pracującymi w jednym układzie automatyki. Urządzenia takie jak sterowniki, urządzenia pomiarowe, komputery itp. są zdolne do komunikacji z wykorzystaniem pojedynczej szyny .

Wymiana danych wg DIN 19245 w częściach 1 i 2 oraz w rozszerzeniach dotyczących aplikacji w części 3 opisują wspomniany standard. Do czasu pełnego określenia w przepisach standardu Profibus jest zgodny ze specyfikacją ujętą w EN 50170.

Rezystor kończący dla ostatniego użytkownika szyny znajduje się w standardowej wtyczce Profibus.

Szczegółowe informacje zawarte są w instrukcji BU 0020 udostępnianej na życzenie przez producenta.



<b>Status LED</b>	BR (zielona)	Ruch danych (nadawanie)
	BE (czerwona)	Ruch danych (odbiór)

### 3.2.7 CANopen, SK TU1-CAO

Interfejs CANopen umożliwia parametryzację oraz sterowanie urządzeniem zgodnie z warunkami technicznymi CANopen.

Pojedyncza szyna pozwala na komunikację z 127 urządzeniami. Rezystor kończący zintegrowany z panelem może zostać w prosty sposób załączony.

Prędkość przesyłania danych (10kbod i 500kbod) oraz adresy szyny są ustawiane za pomocą skali tarczowej na panelu oraz w odpowiednich parametrach.

Szczegółowe informacje zawarte są w instrukcji BU 0060 udostępnianej na życzenie przez producenta.



<b>LED statusu CANopen</b>	CR (zielona)	Praca [RUN] CANopen
	CE (czerwona)	Błąd [ERROR] CANopen
<b>LED statusu modułu</b>	DR (zielona)	Status OK.
	DE (czerwona)	Błąd

### 3.2.8 DeviceNet, SK TU3-DEV

DeviceNet stanowi profil otwartej komunikacji dla wydzielonych przemysłowych systemów automatyki. Bazuje on na standardzie CAN Bus.

Do jednego układu magistralowego można podłączyć do 64 urządzeń.

Prędkość przesyłania danych (125kbod, 250kbod, 500kbod) oraz adresy szyny są ustawiane za pomocą skali tarczowej na panelu oraz w odpowiednich parametrach.

Szczegółowe informacje zawarte są w instrukcji BU 0080 udostępnianej na życzenie przez producenta.



<b>LED statusu DeviceNet</b>	MS (czerwona / zielona)	Stan modułu	<b>LED statusu modułu</b>	DS (zielona)	Moduł OK
	NS (czerwona / zielona)	Stan sieci		DE (czerwona)	Błąd

### 3.2.9 InterBus, SK TU3-IBS

Za pomocą modułu InterBus wymianę danych może prowadzić do 256 urządzeń posiadających w znacznym stopniu różniące się interfejsy. Sterowniki, komputery PC, urządzenia wykonawcze i monitorujące mogą się komunikować szeregowo za pośrednictwem pojedynczej szyny.

Przebienniki NORDAC stanowią sieć urządzeń zdalnych. Rozmiar danych jest zmienny (3 słowa; 5 słów), przy szybkości transmisji 500kbitów/s (opcjonalnie 2Mbit/s). Zewnętrzny rezystor kończący nie jest konieczny, gdyż w module istnieje już rezystor zintegrowany. Adresowanie jest wykonywane automatycznie przez fizyczne uporządkowanie urządzeń.

Dla nieprzerwanej pracy szyny wymagane jest zewnętrzne źródło zasilania 24V.

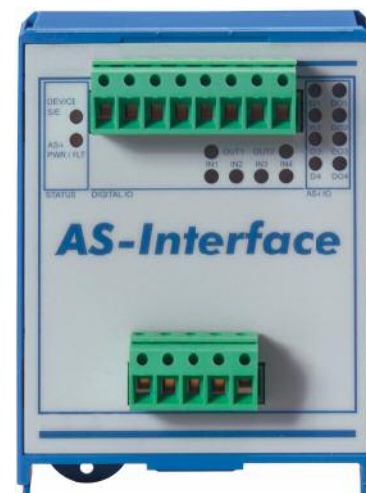
Szczegółowe informacje zawarte są w instrukcji BU 0070 udostępnianej na życzenie przez producenta.



### 3.2.10 ASi, SK TU3-AS1

Interfejs AS (lub Asi) jest prostym systemem magistralowym stosowanym do prostych zadań w układach sterowania. Koncepcja sterowania bazuje na pojedynczym masterze w układzie pętli. Maksymalna liczba urządzeń podrzędnych w liczbie 31 (lub 62 z rozróżnieniem A/B) może podlegać kontroli za pomocą jednego przewodu o długości do 100 m. Dwużyłowy kabel magistralowy nie wymaga ekranowania, a sieć może mieć dowolną topologię (drzewo / linia / gwiazda). Pojedynczy kabel ASi (żółty) służy do zasilania i komunikacji, drugi przewód dwużyłowy (czarny) bywa wykorzystywany do zasilania napięciem 24 V. Adresowanie przeprowadzane jest przez urządzenie typu master lub poprzez niezależny moduł adresujący. Transmisja 4-bitowego słowa sterującego (dla każdego kierunku) odbywa się cyklicznie (maksymalnie co 5 ms) zapewniając zwiększenie odporności na zakłócenia. Przesyłanie informacji większych niż typowe słowo jest możliwe dla niektórych profili urządzeń podrzędnych (n.p. profil 7.4). Kompletna specyfikacja systemu Asi jest zgodna z ogólną specyfikacją standardu.

Szczegółowe informacje zawarte są w instrukcji BU 0090 udostępnianej na życzenie przez producenta.





## 4 Przygotowanie do uruchomienia

Po kilku sekundach od podłączenia do przemiennika źródła zasilania, jest on gotowy do pracy. W tym stanie do przemiennika można wprowadzić parametry dotyczące silnika i charakteru pracy. Wyczerpujący opis wszystkich parametrów został przedstawiony w poniższych rozdziałach.

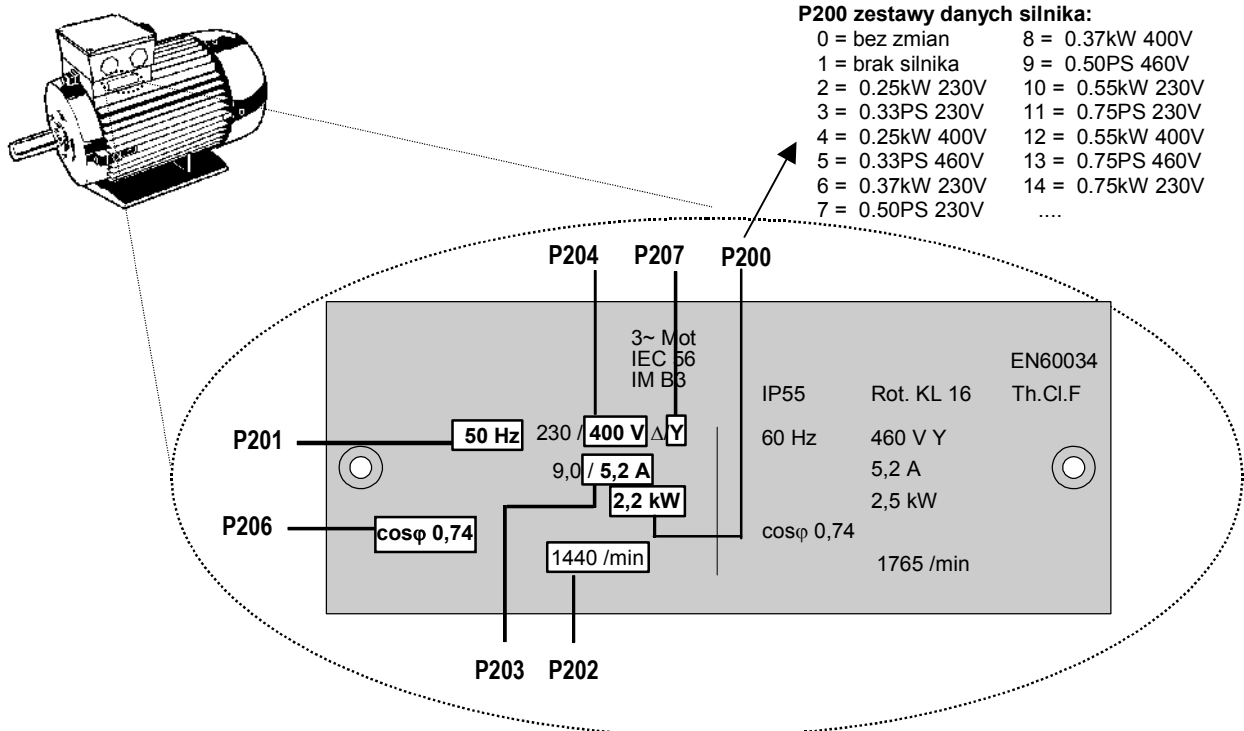
Przez uruchomieniem silnika poprzez podanie sygnału startu konieczne jest dokonanie przez wykwalifikowany personel poprawnego zaprogramowania przemiennika częstotliwości.

**UWAGA:** Przemiennik nie posiada własnego wyłącznika zasilania jest przez co jest aktywny przez cały czas podczas podawania na jego zaciski wejściowe napięcia. Należy przez to rozumieć, iż w każdej chwili jest możliwe przeprowadzenie rozruchu silnika.

### 4.1 Ustawienia fabryczne

Wszystkie przemienniki częstotliwości dostarczane przez Getriebebau NORD są wstępnie zaprogramowane ustawieniami fabrycznymi właściwymi dla zwykłych zastosowań ze standardowym silnikiem 4 – polowym NORD. W przypadku stosowania z innymi silnikami, dane z tabliczki znamionowej silnika należy wprowadzić do parametrów P201...P207 z grupy menu >Motor Data<.

**ZALECENIE:** Możliwe jest programowanie typowymi zestawami parametrów ujętymi w P200. Po akceptacji numeru parametru odpowiadającego wybranej mocy silnika domyślna wartość parametru P200 wraca na 0, natomiast parametry P201 – P209 przyjmują wartości odpowiednie dla typowego silnika wybranego z listy. Zaleca się porównanie wartości w/w parametrów z tabliczką znamionową silnika.



**WAŻNE:**

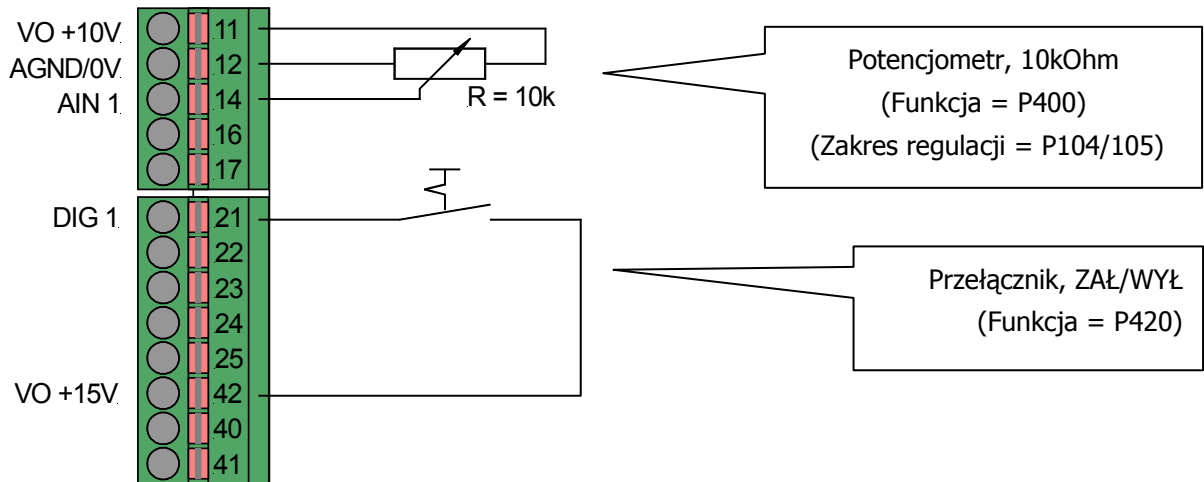
Aby w pełni wykorzystać możliwości przetwornicy i silnika istotne jest, aby możliwie szczegółowo odwzorować w przemienniku parametry znamionowe silnika. Zaleca się przez to uruchomienie procedury automatycznej kalibracji za pomocą P220.

W celu wyznaczenia rezystancji stojana należy nastawić P208 = 0 i potwierdzić przez naciśnięcie „ENTER”. Zmierzona wartość rezystancji zostanie zapisana w parametrze P208 (z uwzględnieniem wartości parametru P207).

## 4.2 Operacje podstawowe – podłączenie listwy sterowania

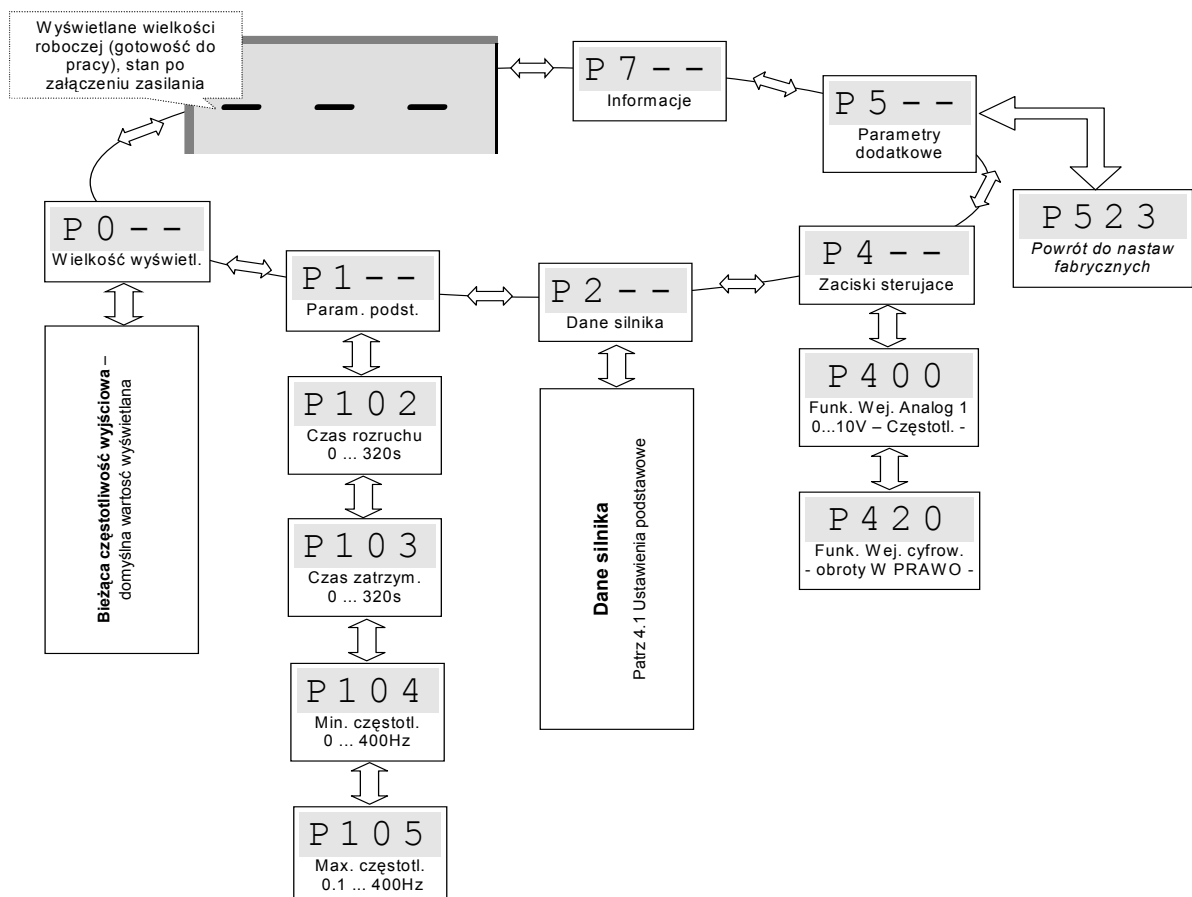
Jeżeli przemiennik częstotliwości ma być sterowany przez wejścia cyfrowe i analogowe, można to określić od razu w warunkach dostawy. Sterowanie takie nie wymaga dodatkowych ustawień parametrów.

### Podstawowe połączenia



### Podstawowe parametry

If Jeżeli aktualne ustawienie przemiennika nie jest znane, zaleca się stosowanie ustawień fabrycznych → P523=1. W takiej konfiguracji przemiennik jest zaprogramowany do standardowych zastosowań. Jeżeli będzie to wymagane, za pomocą paneli SimpleBox SK CSX-0 lub ControlBox SK TU3-CTR można dokonać edycji parametrów.



## 5 Parametryzacja

Podczas pracy można przełączać się pomiędzy czterema dostępnymi zbiorami parametrów. Domyślnie wszystkie parametry są dostępne, jednak można ograniczyć do nich dostęp poprzez zmianę w P003. Wszystkie parametry można przeglądać i zmieniać nawet w czasie pracy przemiennika.

**Komentarz:** Jeżeli pewne parametry są ze sobą skorelowane, zmiana jednego z nich może doprowadzić do sprzeczności wewnętrznych poleceń i do czasowego zaburzenia pracy systemu. Podczas pracy zaleca się edytować tylko nieaktywny zbiór parametrów.

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

Grupa menu	Nr	Główna funkcja
<b>Wartości wyświetlane</b>	<b>(P0--):</b>	Wybór jednostek fizycznych przeznaczonych do wizualizacji.
<b>Parametry podstawowe</b>	<b>(P1--):</b>	Sterowanie w standardowych aplikacjach w oparciu o dane silnika. Określenie podstawowych ustawień przemiennika jak np. zachowanie po załączeniu i wyłączeniu.
<b>Parametry silnika / charakterystyki</b>	<b>(P2--):</b>	Ustawienie charakterystycznych danych silnika - ważne przy sterowaniu wektorowym ISD oraz wybór charakterystyki poprzez ustawienie wzmocnienia dynamicznego i statycznego.
<b>Parametry sterowania</b> (tylko dla SK 520 z wejściem enkoderowym)	<b>(P3--):</b>	Ustawienie parametrów regulatora (sterowanie momentem, prędkością, itp. ...) podczas sprzężenia zwrotnego od prędkości.
<b>Terminal sterujący</b>	<b>(P4--):</b>	Skalowanie wejść i wyjść analogowych, przypisywanie funkcji do wejść cyfrowych i wyjść przekaźnikowych, definiowanie parametrów sterowania oraz regulatora PID.
<b>Dodatkowe parametry</b>	<b>(P5--):</b>	Funkcje dotyczące obsługi interfejsu szeregowego, częstotliwości taktowania i komunikatów o błędach.
<b>Informacja</b>	<b>(P7--):</b>	Wyświetla takie informacje, jak aktualne wartości robocze, raporty błędów, raporty o stanie sprzętu czy wersje oprogramowania.
<b>Podgrupy menu</b>	<b>-01</b> ... <b>-xx</b>	Niektóre parametry w tych grupach są programowalne i dostępne na kilku poziomach (podgrupach). Przy edycji parametru z podgrupą konieczne jest wejście we wskazane podmenu.

**Komentarz:** Parametr P523 służy do przywracania ustawień fabrycznych dla wszystkich innych parametrów. Funkcja ta jest przydatna w sytuacji gdy stosuje się przemiennik częstotliwości skonfigurowany niezgodnie z ustawieniami fabrycznymi.

**UWAGA:** Wszystkie ustawienia użytkownika dla innych parametrów zostają bezpowrotnie utracone zaraz po wpisaniu 1 do P523 i naciśnięciu przycisku ENTER.



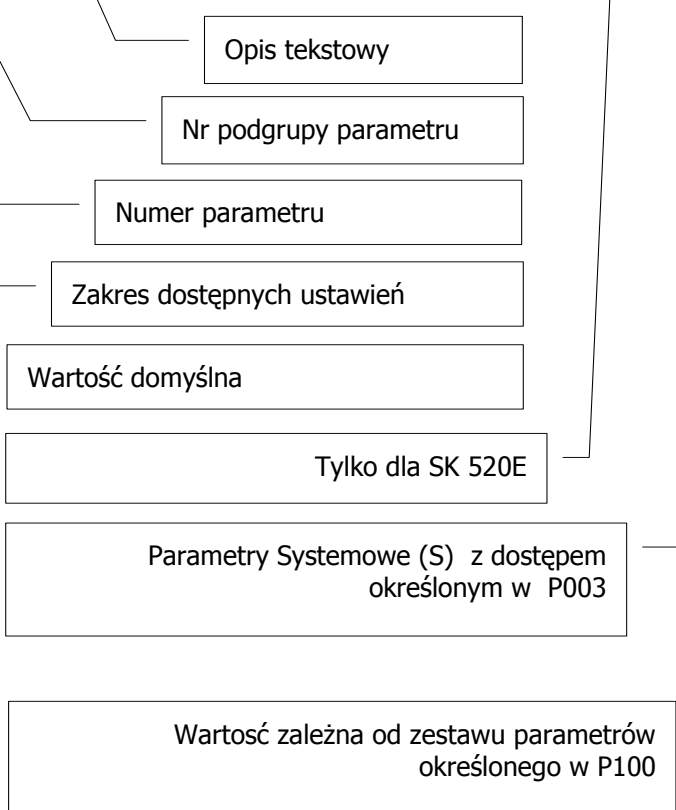
Bieżący zestaw parametrów może zostać zachowany w pamięci panelu Control Box lub w jednym z zestawów parametrów panelu Parameter box.

### Dostęp do parametrów

W zależności od typu wyposażenia jest przemiennika do dyspozycji obsługi dostępne będą odpowiednie grupy parametrów. Poniższa tabela charakteryzuje wszystkie z parametrów.

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz
<b>P000</b> ...-01 ...-02 ...	<b>Betriebsanzeige</b>	<b>520E</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
0.01 ... 9999	Nur mit der Option ControlBox je nach Auswahl in P001.			
[ 0 ]	Der im Parameter P001 gewählte Betriebsparameter wird hier angezeigt.			

Przykład

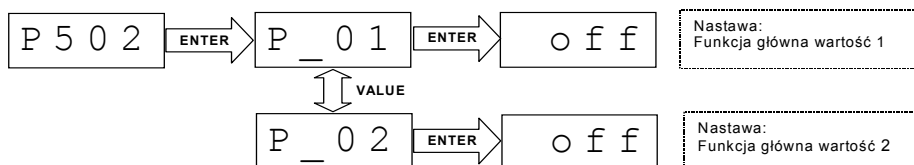


### Wyświetlanie parametrów z grupami podmenu

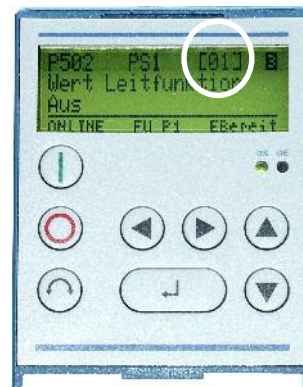
Niektóre parametry występują z własnymi podgrupami możliwych nastaw. Po wejściu w tryb edycji parametru, konieczne jest również określenie, którą z podgrup chcemy edytować.

W przypadku korzystania z panelu ControlBox poszczególne podgrupy są wyświetlane jako , natomiast przy stosowaniu panelu ParameterBox (widok po prawej) bieżący numer podgrupy jest widoczny przez cały czas na wyświetlaczu.

Programowanie z użyciem ControlBox, SK TU3-CTR:



ParameterBox SK TU3-PAR



## 5.1 Wyświetlanie i dostęp do parametrów

W dalszej części tekstu będzie używany skrót **FI** oznaczający przemiennik częstotliwości.

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P000</b>	<b>Wyświetlenie wybranej wielkości roboczej</b>			
0.01 ... 9999	Dla panelu SimpleBox (SK CSX-0) oraz ControlBox (SK TU3-CTR) podczas pracy wyświetlana jest wartość zdefiniowana w P001.			
<b>P001</b>	<b>Wybrana wielkość wyświetlana</b>			
0 ... 63 [ 0 ]	<p><b>0 = Częstotliwość bieżąca [Hz]</b> – częstotliwość podawana aktualnie na wyjście przemiennika.</p> <p><b>1 = Prędkość obrotowa silnika [obr/min]</b> – aktualna prędkość przeliczona przez przemiennik.</p> <p><b>2 = Zadana częstotliwość [Hz]</b>, częstotliwość wyjściowa odpowiadająca nastawionej pożądanej wartości. Wartość ta nie musi być zgodna z częstotliwością wyjściową.</p> <p><b>3 = Prąd [A]</b>, rzeczywisty prąd wyjściowy mierzony przez przemiennik.</p> <p><b>4 = Prąd od momentu obrotowego [A]</b>, prąd wyjściowy rozwijający moment obrotowy przemiennika.</p> <p><b>5 = Napięcie [V AC]</b>, napięcie prądu zmiennego podawane przez przemiennik.</p> <p><b>6 = Napięcie DC [V DC]</b>, wewnętrzne napięcie stopnia prądu stałego przemiennika. Między innymi, zależy ono od wartości napięcia zasilania.</p> <p><b>7 = <math>\cos \varphi</math></b>, aktualna obliczona wartość współczynnika mocy.</p> <p><b>8 = Moc pozorna [kVA]</b>, moc pozorna obliczona przez przemiennik.</p> <p><b>9 = Moc czynna [kW]</b>, moc skuteczna obliczona przez przemiennik.</p> <p><b>10 = Moment obrotowy [%]</b>, moment obciążenia obliczony przez przemiennik.</p> <p><b>11 = Strumień [%]</b>, siła pola magnetycznego obliczona przez przemiennik.</p> <p><b>12 = Okres gotowości</b>, czas, w którym przemiennik był podłączony do zasilania sieciowego.</p> <p><b>13 = Okres pracy</b>, czas, w którym przemiennik był włączony (czas zasilania silnika).</p> <p><b>14 = Wejście analogowe 1 [%] *</b>, wartość na wejściu analogowym 1 przemiennika.</p> <p><b>15 = Wejście analogowe 2 [%] *</b>, wartość na wejściu analogowym 2 przemiennika.</p> <p><b>16 = ... zarezerwowane (18)</b></p> <p><b>19 = Temperatura radiatora [°C]</b>, wyświetla aktualną temperaturę radiatora.</p> <p><b>20 = Obciążenie silnika [%]</b>, średnia wartość obciążenia silnika kalkulowana z uwzględnieniem parametrów podanych w P201...P209.</p> <p><b>21 = Obciążenie rezystora hamowania I [%]</b>, średnia wartość obciążenia rezystora hamowania kalkulowana z uwzględnieniem parametrów podanych w P556...P557.</p> <p><b>22 = ... zarezerwowane (63)</b></p>			

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P002</b>	<b>Skalowanie wartości wyświetlanej</b>		<b>S</b>	
0.01 ... 999.99 [ 1.00 ]	Wartość wyświetlana określona w parametrze P001 może być skalowana, zgodnie z potrzebami wizualizacji przebiegu pracy układu. Poprzez odpowiedni dobór wartości współczynnika skali można uwzględnić np. przełożenie maszyny lub wydajność sterowanego procesu.			
<b>P003</b>	<b>Kod Systemowy</b>			
0 ... 9999 [ 1 ]	<p><b>0</b> = Parametry <b>Systemowe (S)</b> są <b>niedostępne</b>.</p> <p><b>1</b> = <b>Brak ograniczeń dostępu</b>.</p> <p><b>2</b> = <b>Tylko elementy menu 0</b> &gt;Operating value&lt; (P001 ... P003) są dostępne.</p> <p><b>3</b> = ... 9999, zgodnie z 2.</p>			

## 5.2 Parametry podstawowe









Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P100</b>	<b>Zestaw parametrów</b>		<b>S</b>	

0 ... 3

[ 0 ]

Wybór zestawów parametrów przeznaczonych do parametryzacji. Dostępne są cztery zestawy parametrów. Wszystkie parametry będące parametrami zależnymi od zestawu są oznaczone symbolem **(P)**.

Wybór zestawu parametrów roboczych jest dokonywany poprzez wejście cyfrowe lub magistralę bus. Przełączanie może odbywać się podczas pracy (tryb *online*).

Ustawienie	Wejście cyfrowe Funkcja [8]	Wejście cyfrowe Funkcja [17]	Panel Control box
<b>0 =</b> Zestaw parametrów 1	NISKI	NISKI	 1  2
<b>1 =</b> Zestaw parametrów 2	WYSOKI	NISKI	 1  2
<b>2 =</b> Zestaw parametrów 3	NISKI	WYSOKI	 1  2
<b>3 =</b> Zestaw parametrów 4	WYSOKI	WYSOKI	 1  2

W przypadku aktywacji za pomocą klawiatury (Parameter box, Control box), zestaw parametrów roboczych odpowiada zestawowi w P100.

<b>P101</b>	<b>Kopiowanie zestawu parametrów</b>		<b>S</b>	
-------------	--------------------------------------	--	----------	--

0 ... 4

[ 0 ]

Skopiowanie zbioru parametrów wybranego w P100 >Parameter set< do innego zestawu parametrów. Po wybraniu opcji z poniższej listy należy dokonać akceptacji przyciskiem ENTER.

**0 =** Skutkuje brakiem działania.

**1 =** Kopiuje aktywny zestaw parametrów do Zestawu parametrów 1

**2 =** Kopiuje aktywny zestaw parametrów do Zestawu parametrów 2

**3 =** Kopiuje aktywny zestaw parametrów do Zestawu parametrów 3

**4 =** Kopiuje aktywny zestaw parametrów do Zestawu parametrów 4

<b>P102</b>	<b>Czas rozruchu</b>			<b>P</b>
-------------	----------------------	--	--	----------

0 ... 320.00 s

[ 2.00 ]

Czas narastania częstotliwości od 0Hz do częstotliwości maksymalnej (ustawionej w P105). Wartość częstotliwości <100% powoduje odpowiednie liniowe skrócenie czasu przyśpieszania.

W niektórych okolicznościach przyśpieszanie może trwać dłużej niż to wynika z nastawy np. w przypadku przeciążenia przemiennika lub przekroczenia wartości granicznej prądu.

<b>P103</b>	<b>Czas hamowania</b>			<b>P</b>
-------------	-----------------------	--	--	----------

0 ... 320.00 s

[ 2.00 ]

Czas opadania częstotliwości od wartości maksymalnej (ustawionej w P105) do 0Hz. Wartość częstotliwości <100% powoduje odpowiednie skrócenie czasu zwalniania.

W niektórych okolicznościach czas zwalniania może być wydłużony, np. wskutek nastaw parametrów P106 i P108.

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P104</b>	<b>Częstotliwość minimalna</b>			<b>P</b>
0.0 ... 400.0 Hz [ 0.0 ]	<p>Częstotliwość podawana na wyjście przemiennika podczas jego aktywacji oraz gdy na zaciskach terminalu sterującego (we. analogowe) pojawi się wartość minimalna (lub brak wartości).</p> <p>Rzeczywista wartość częstotliwości podlega dodatkowym zależnościom wynikającym z zadawania częstotliwości z innych źródeł (np. częstotliwości zapamiętane wywoływane cyfrowo).</p> <p>Częstotliwości może być czasowo zmniejszona poniżej poziomu częstotliwości minimalnej gdy:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>silnik dokonuje rozruchu.</li> <li>po wyłączeniu przemiennika. Przed faktycznym wyłączeniem gdy częstotliwość spada do poziomu absolutnego minimum (nastawa P505).</li> <li>po odwróceniu kolejności faz przez przemiennik. Częstotliwość natychmiast przechodzi na poziom minimalny (P505).</li> </ol> <p>Częstotliwość może być w sposób trwały zatrzymana poniżej minimalnej gdy w czasie rozruchu/zatrzymania uaktywniona zostanie funkcja „Zatrzymanie częstotliwości” (9) na wybranym wejściu cyfrowym.</p>			
<b>P105</b>	<b>Częstotliwość maksymalna</b>			<b>P</b>
0.1 ... 400.0 Hz [ 50.0 ]	<p>Częstotliwość maksymalna podawana na wyjście przemiennika np. gdy na wejściu analogowym wystąpi wartość odpowiadająca nastawie P403, po wybraniu i zapisaniu odpowiedniej częstotliwości lub po aktywacji częstotliwości maksymalnej z panelu operatorskiego.</p> <p>Ta częstotliwość może zostać przekroczona wyłącznie przez kompensację poślizgu (P212), funkcję „Zatrzymanie częstotliwości” (9) na wejściu cyfrowym oraz przejście do innego zestawu parametrów z niższą częstotliwością maksymalną.</p>			
<b>P106</b>	<b>Zaokrąglenie przejścia częstotliwości</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 100 % [ 0 ]	<p>Ten parametr uaktywnia krzywą dla potrzeb uzyskania przejść rozbiegu i hamowania. Jest to niezbędne dla zastosowań, w których ważna jest łagodna, a jednocześnie dynamiczna zmiana prędkości.</p> <p>Krzywa jest generowana dla każdej zmiany wartości zadanej.</p> <p>Wartość, która ma zostać ustawiona, opiera się na nastawionym czasie rozbiegu i hamowania, gdzie wartości &lt;10% nie mają wpływu.</p> <p>Dla całkowitego czasu rozbiegu i hamowania, włączając krzywą, generowane są następujące wartości:</p> $t_{\text{tot. ROZBIEG}} = t_{P102} + t_{P102} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$ $t_{\text{tot. CZASHAMOWANIA}} = t_{P103} + t_{P103} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$			



Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P107</b>	<b>Czas reakcji hamulca (zadziałanie)</b>			<b>P</b>
0 ... 2.50 s [ 0.00 ]	<p>Z powodów fizycznych reakcja hamulców elektromagnetycznych nie jest natychmiastowa. W rezultacie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• silnik może startować gdy hamulec jest jeszcze zablokowany (zwłoka wynikająca z reakcji hamulca na sygnał zwolnienia) lub</li> <li>• w urządzeniach dźwigowych może nastąpić spadek ciężaru spowodowany czasem reakcji hamulca po podaniu sygnału blokowania</li> </ul> <p>W celu odpowiedniego doboru wartości nastawy P107 należy brać pod uwagę oba rodzaje zwłoki.</p> <p>Przez czas zwłoki (dobrany stosownie do wymagań) częstotliwość wyjściowa odpowiada poziomowi absolutnego minimum (nastawa P505), dzięki czemu silnik nie przeciwdziała hamulcowi w momencie startu oraz zapobiega upuszczeniu ciężaru w momencie zatrzymania.</p> <p><b>Patrz również parametr P114</b></p> <p><b>Wskazówka:</b> Do sterowania hamulcem (zwłaszcza w zastosowaniach dźwigowych) zaleca się używanie wyjścia przekaźnikowego 1 (parametr P434, zaciski sterujące 1 i 2) ustawionego na funkcję 1 - hamulec zewnętrzny. Nie powinno się ustawiać absolutnego minimum częstotliwości na wartość mniejszą niż 2,0Hz.</p> <p><b>Wskazówka:</b> Gdy czas w P107 lub P114 jest &gt; 0, podczas zasilenia przetwornicy dokonuje ona sprawdzenia silnika prądem magnesującym. W sytuacji gdy uzyskany wynik wskazuje na nieprawidłową wartość wytwarzanego momentu nie dochodzi do zwolnienia hamulca.</p> <p>Uaktywnienie takiego dodatkowego zabezpieczenia dokonuje się w P539 parametr 2 lub 3. Zadziałanie zabezpieczenia powoduje wygenerowanie błędu (E016).</p>			

Przykład ustawienia:

Napęd mechanizmu podnoszenia z hamulcem bez enkodera

P114 = 0.2...0.3 s.

P107 = 0.2...0.3 s.

P201...P208 = z silnika

P434 = 1 (ham. zewn)

P505 = 2...4 Hz

Dla poprawy rozuchu

P112 = 402 (wył)

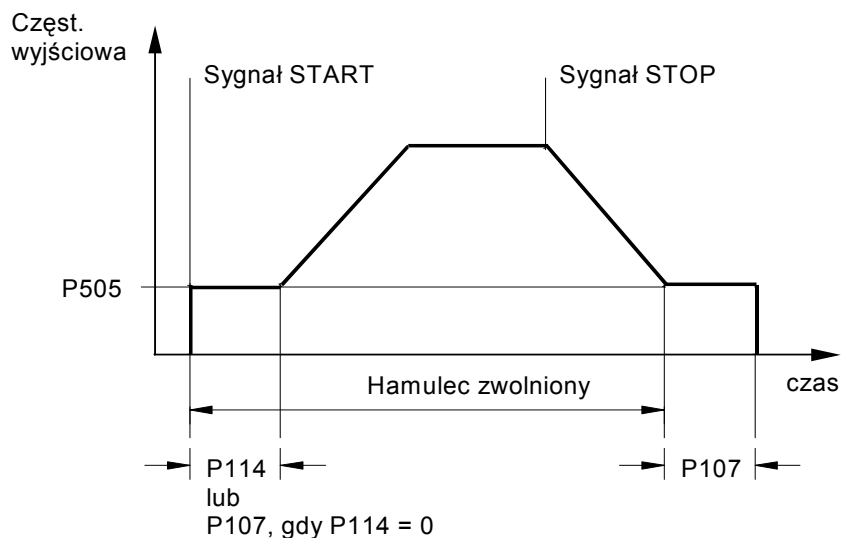
P536 = 2.1 (wył)

P537 = 201 (wył)

P539 = 2/3 (monitorowany  $I_{SD}$ )

Aby ciężar nie opadał

P214 = 50...100%



Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P108</b>	<b>Tryb wyłączenia</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 12 [ 1 ]	<p>Ten parametr definiuje typ i metodę, za pomocą której częstotliwość wyjściowa jest zmniejszana po deaktywacji przemiennika:</p> <p><b>0 = Wyłączenie napięcia:</b> wyjście odłączane jest bezzwłocznie. Przemiennek przestaje zasilać silnik. Wyhamowanie silnika następuje w sposób naturalny tylko poprzez tarcie mechaniczne. Po wyłączeniu i natychmiastowym ponownym włączeniu przemiennika może wystąpić błąd rozłączania.</p> <p><b>1 = Opadanie częstotliwości:</b> częstotliwość redukowana jest proporcjonalnie do 0Hz. Czas zwalniania jest zgodny z nastawą P103/P105.</p> <p><b>2 = Opadanie częstotliwości z opóźnieniem:</b> podobnie jak 1, ale zwalnianie przedłuża się o czas ograniczenia hamowania przy zbyt dużym zwrocie energii. W pewnych warunkach funkcja ta może zapobiec wyłączeniu pod wpływem przeciążenia lub ograniczać wydzielanie energii na rezystorze hamowania.</p> <p><b>Komentarz:</b> Funkcji tej nie należy programować w przypadku, gdy wymagane jest precyzyjne zastosowanie hamulca, np. w napędach podnoszenia.</p> <p><b>3 = Hamowanie prądem stałym:</b> przemiennik natychmiast przełącza zasilanie na prąd stały zgodnie z nastawą P109. Wartość prądu stałego zależy proporcjonalnie od czasu hamowania (P103). Silnik zatrzyma się w czasie nie dokładnie odpowiadającym definicji. Czas hamowania zależy od momentu bezwładności obciążenia i od wartości prądu hamowania DC (P109). Ten typ hamowania nie daje odzysku energii. Straty w postaci ciepła wydzielają się głównie w wirniku silnika.</p> <p><b>4 = Hamowanie na określonej drodze:</b> W zależności od częstotliwości pracy odniesionej do częstotliwości maksymalnej (P105) opadanie częstotliwości zostanie rozpoczęte po opóźnieniu, tak aby w przybliżeniu zachować stały dystans hamowania.</p> <p><b>WAŻNE:</b> Nie należy używać tej funkcji do pozycjonowania, jak również wykorzystywać w przypadkach sterowania z wygładzaniem krzywej przebiegu częstotliwości (P106).</p> <p><b>5 = Hamowanie złożone:</b> Tryb hamowania, w którym napięcie i częstotliwość napięcia silnika są powiązane z napięciem stopnia pośredniego (tylko dla charakterystyki liniowej P211=0 oraz P212=0). Czas zadany w P103 jest dotrzymywany w zależności od przebiegu procesu hamowania. → Uwaga na dodatkowe grzanie się silnika!</p> <p><b>6 = Charakterystyka kwadratowa:</b> przebieg krzywej hamowania kwadratowy a nie liniowy.</p> <p><b>7 = Opóźniona charakterystyka kwadratowa:</b> kombinacja opcji 2 i 6</p> <p><b>8 = Hamowanie złożone z charakterystyką kwadratową:</b> kombinacja opcji 5 i 6</p> <p><b>9 = Hamowanie ze stałą mocą:</b> Dostępne tylko z funkcją osłabiania pola magnetycznego! Przebieg procesu hamowania ze stałą mocą. Nachylenie krzywej hamowania zależne od obciążenia.</p> <p><b>10 = Kalkulacja drogi:</b> pomiędzy wartością bieżącą częstotliwości a wartością minimalną (P104) dystans hamowania jest stały).</p> <p><b>11 = Stała moc przy opóźnieniu:</b> Połączenie funkcji 2 i 9.</p> <p><b>12 = Stała moc przy opóźnieniu (tak jak 11) z dodatkowym odciążeniem przerywacza hamowania</b></p>			

<b>P109</b>	<b>Prąd hamowania DC</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 250 % [ 100 ]	<p>Ustawienie prądu dla funkcji hamowania prądem stałym (P108 = 3) i hamowania złożonego (P108 = 5).</p> <p>Odpowiednia wartość prądu zależy od mechanicznego obciążenia silnika oraz od żądanego czasu zatrzymania. Duża wartość nastawy jest właściwa dla dużych obciążeń i szybkiego zatrzymywania.</p> <p>Ustawienie 100% odpowiada wartości prądu przypisanej parametrowi P203.</p>			

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P110</b>	<b>Czas hamowania DC</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.00 ... 60.00 s [ 2.00 ]	<p>Czas podawania na silnik napięcia stałego przy aktywnym parametrze P108 = 3.</p> <p>W zależności od stosunku częstotliwości wyjściowej prądu do częstotliwości maksymalnej (P105), &gt;czas hamowania DC&lt; jest redukowany proporcjonalnie.</p> <p>Czas zaczyna biec od zadania sygnału stop i może zostać przerwany przez ponowną aktywację.</p>			
<b>P111</b>	<b>Współczynnik P ograniczenia momentu</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
25 ... 400 % [ 100 ]	<p>Określa zachowanie napędu w pobliżu określonego limitu momentu. Wartość 100 % jest zadowalająca dla większości aplikacji.</p> <p>Wpisanie zbyt dużej wartości może spowodować oscylacje momentu w chwilach osiągnięcia wartości granicznej. Zbyt mała wartość może skutkować przekraczaniem wartości granicznej momentu.</p>			
<b>P112</b>	<b>Ograniczenie prądowe momentu obrotowego</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
25 ... 400 % / 401 [ 401 ]	<p>Za pomocą tego parametru ustawia się graniczny prąd związany z momentem obrotowym. Może to zapobiec przeciążeniu mechanicznemu napędu, jednakże nie może zapewnić ochrony przed zablokowaniem mechanicznym. Alternatywnie preferowane i zalecane jest stosowanie sprzęgieł przeciążeniowych.</p> <p>Ciągle dopasowywanie momentu do obciążenia jest możliwe za pośrednictwem wejścia analogowego. W takim przypadku poziom wejścia analogowego (odpowiadający odchyłce 100% - P403/P408) jest równy wartości nastawy P112.</p> <p>Nawet w przypadku ustawienia niższej wartości na wejściu analogowym, nie jest możliwe obniżenie wartości momentu poniżej 20% (z P300=1, 10% będzie wartością najniższą!)</p> <p><b>Wartość 401% = WYŁ.</b> określa wyłączenie granicy prądu momentu obrotowego! Jednocześnie jest to podstawowe ustawienie dla przemiennika.</p>			
<b>P113</b>	<b>Częstotliwość zapamiętana Jog</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
-400.0 ... 400.0 Hz [ 0.0 ]	<p>Jeżeli do sterowania przemiennikiem stosowany jest panel kontrolny Control Box lub Parameterbox poziom częstotliwości stanowi inicjującą częstotliwość pojawiającą się na wyjściu zaraz po włączeniu przemiennika.</p> <p>Jeżeli sterowanie odbywa się przez zaciski terminalu, zapamiętany poziom częstotliwości można wybrać stanem wysokim jednego z wejść cyfrowych.</p> <p>Poziom częstotliwości można ustawiać podczas pracy przemiennika za pomocą panelu kontrolnego używając przycisków zwiększania i zmniejszania (<math>\Delta</math>, <math>\nabla</math>) i zatwierdzając nastawę przez wciśnięcie ENTER co zapisuje bieżącą częstotliwość w P113.</p> <p><b>WAŻNE:</b> Żądane wartości częstotliwości wywołane przez zaciski sterowania, np. częstotliwość zapamiętana, poziomy częstotliwości lub sygnał analogowy, są dodawane z odpowiednim znakiem. Ustawiona maksymalna częstotliwość (P105) nie może być w tym przypadku przekroczona w górę, zaś minimalna częstotliwość (P104) nie może być przekroczona w dół.</p>			
<b>P114</b>	<b>Czas reakcji hamulca (zwolnienie)</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 2.50 s [ 0.00 ]	<p>W niektórych sytuacjach z uwagi na czas reakcji hamulca może dochodzić do rozruchu silnika przed zwolnieniem hamulca. Może to powodować błąd przeciążenia przemiennika.</p> <p>Czas reakcji można uwzględnić pod parametrem P114.</p> <p>Przez czas określony w P114 przemiennik będzie podawał na silnik częstotliwość minimalną określoną w P505, przez co właściwy rozruch nastąpi po czasie niezbędnym na zwolnienie hamulca.</p> <p>Parametr P114 jest uzupełnieniem funkcji parametru P107, który stanowi opóźnienie czasu zadziałania hamulca.</p> <p><b>WAŻNE:</b> Przepisanie w parametrze P114 wartości 0 oznacza, iż czas opóźnienia i reakcji hamulca ma być jednakowy (określony w parametrze P107).</p>			

### 5.3 Parametry silnika i kształtowanie charakterystyki pracy

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P200</b>	<b>Wykaz standardowych silników</b>			<b>P</b>

0 ... 53

[ 0 ]

Parametr ten pozwala na wybór danych znamionowych silnika z dostępnej listy standardowych 4 połowych silników trójfazowych.

Wybór jednego z numerów i zatwierdzenie przyciskiem ENTER powoduje przepisanie odpowiednich danych do parametrów P201-P209 opisanych poniżej. Dane odnoszą się do standardowych 4 połowych silników trójfazowych.

**0 = Bez zmian**

**1 = Brak silnika:** Przy takim ustawieniu przemiennik działa bez kontrolowania prądu wyjściowego, kompensacji poślizgu i bez czasu wstępnej magnetyzacji, więc nie powinien on współpracować z silnikiem. Ustawienie " brak silnika" jest właściwe dla zastosowań przy zasilaniu obditorów rezystancyjnych lub indukcyjnych. Parametry przyjęte w komórkach danych silnika to : 50.0Hz / 1500obr/min / 15.0A / 400V / 0.00kW /  $\cos \varphi=0.90$  / gwiazda /  $R_S$  0.01 $\Omega$  /  $I_{IDLING}$  6.5A

<b>2 =</b> 0.25kW 230V	<b>14 =</b> 0.75kW 230V	<b>26 =</b> 2.2 kW 230V	<b>40 =</b> 7.5 kW 230V
<b>3 =</b> 0.33KM 230V	<b>15 =</b> 1.0 KM 230V	<b>27 =</b> 3.0 KM 230V	<b>41 =</b> 10.0 KM 230V
<b>4 =</b> 0.25kW 400V	<b>16 =</b> 0.75kW 400V	<b>28 =</b> 2.2 kW 400V	<b>42 =</b> 7.5 kW 400V
<b>5 =</b> 0.33KM 460V	<b>17 =</b> 1.0 KM 460V	<b>29 =</b> 3.0 KM 460V	<b>43 =</b> 10.0 KM 460V
<b>6 =</b> 0.37kW 230V	<b>18 =</b> 1.1 kW 230V	<b>30 =</b> 3.0 kW 230V	<b>44 =</b> 11.0 kW 400V
<b>7 =</b> 0.50KM 230V	<b>19 =</b> 1.5 KM 230V	<b>31 =</b> 3.0 kW 400V	<b>45 =</b> 15.0 KM 460V
<b>8 =</b> 0.37kW 400V	<b>20 =</b> 1.1 kW 400V	<b>32 =</b> 4.0 kW 230V	<b>46 =</b> 15.0 kW 400V
<b>9 =</b> 0.50KM 460V	<b>21 =</b> 1.5 KM 460V	<b>33 =</b> 5.0 KM 230V	<b>47 =</b> 20.0 KM 460V
<b>10 =</b> 0.55kW 230V	<b>22 =</b> 1.5 kW 230V	<b>34 =</b> 4.0 kW 400V	<b>48 =</b> 18.5 kW 400V
<b>11 =</b> 0.75KM 230V	<b>23 =</b> 2.0 KM 230V	<b>35 =</b> 5.0 KM 460V	<b>49 =</b> 25.0 KM 460V
<b>12 =</b> 0.55kW 400V	<b>24 =</b> 1.5 kW 400V	<b>36 =</b> 5.5 kW 230V	<b>50 =</b> 22.0 kW 400V
<b>13 =</b> 0.75KM 460V	<b>25 =</b> 2.0 KM 460V	<b>37 =</b> 7.5 KM 230V	<b>51 =</b> 30.0 KM 460V
		<b>38 =</b> 5.5 kW 400V	<b>52 =</b> 30.0 kW 400V
		<b>39 =</b> 7.5 KM 460V	<b>53 =</b> 40.0 KM 460V

**WAŻNE:** Wartość parametru P200 ulega wyzerowaniu po wybraniu i potwierdzeniu pozycji z powyższej listy. Zmianie ulegają wartości komórek odpowiedzialnych za poszczególne parametry.

<b>P201</b>	<b>Częstotliwość znamionowa</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
10.0 ... 399.9 Hz [***]	Częstotliwość nominalna określa punkt pracy przy którym na wyjściu przemiennika pojawi się napięcie nominalne (P204).			
<b>P202</b>	<b>Prędkość znamionowa</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
150 ... 24000 obr/min [***]	Prędkość nominalną podaje się w celu zapewnienia poprawności przeliczania poślizgu i wskazań bieżącej wartości prędkości (P001=1).			

\*\*\* Wartości ustawień zależą od uprzednio wybranej wartości parametru P200.

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P203</b>	<b>Prąd znamionowy</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.1 ... 300.0 A [***]	Prąd nominalny silnika stanowi decydującą wielkość dla poprawnego sterowania wektorem wirującego pola magnetycznego.			
<b>P204</b>	<b>Napięcie znamionowe</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
100 ... 800 V [***]	Wartość określa znamionowe napięcie zasilania silnika. W połączeniu z częstotliwością znamionową generowana jest poprawna charakterystyka napięcia/częstotliwości.			
<b>P205</b>	<b>Moc znamionowa</b>			<b>P</b>
0.00 ... 150.00 kW [***]	Wartość mocy znamionowej zapisana w tym parametrze może służyć do sprawdzenia poprawności wyboru dokonanego w P200.			
<b>P206</b>	<b>cos φ</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.50 ... 0.90 [***]	Cosφ stanowi zasadniczy parametr przy sterowaniu wektorem wirującego pola magnetycznego.			
<b>P207</b>	<b>Układ połączeń silnika</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 1 [***]	<b>0</b> = Gwiazda <b>1</b> = Trójkąt  Poprawność pomiaru rezystancji uzwojeń silnika konieczne w przypadku sterowania wektorem pola jest ściśle związana z poprawnym wprowadzeniem typu połączeń uzwojeń silnika.			
<b>P208</b>	<b>Rezystancja stojana</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.00 ... 300.00 Ω [***]	Rezystancja jednej fazy uzwojenia stojana silnika trójfazowego.  Jest bezpośrednio związana z kontrolą prądu przez przemiennik. Jeżeli podana wartość rezystancji będzie zbyt duża, może nastąpić przeciążenie, natomiast gdy wartość rezystancji będzie zbyt mała, może okazać się, że moment obrotowy silnika jest niewystarczający.  Aby w łatwy sposób zmierzyć rezystancję stojana, należy ustawić P208=0. Po zatwierdzeniu przyciskiem ENTER, automatycznie nastąpi pomiar rezystancji między dwiema fazami i przeliczenie wyniku na jedną fazę w oparciu o założenie, że silnik połączony jest zgodnie z nastawą P207. Obliczona rezystancja zostaje wówczas zapisana do pamięci przemiennika.  <b>WAŻNE:</b> Dla zapewnienia nieograniczonego funkcjonowania sterowania prądowo/wektorowego, rezystancja stojana powinna być automatycznie mierzona przez przemiennik.			
<b>P209</b>	<b>Prąd jałowy</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.1 ... 300.0 A [***]	Po wprowadzeniu zmian parametrów >cos φ< P206 oraz >Prąd znamionowy< P203, ta wartość jest zawsze obliczana automatycznie na podstawie danych silnika.  <b>WAŻNE:</b> Jeżeli ta wartość ma zostać wprowadzona bezpośrednio, wówczas musi to być ostatnią pozycją danych silnika do ustawienia. Jest to jedyny sposób gwarantujący, że wartość ta nie zostanie nadpisana.			
<b>P210</b>	<b>Wzmocnienie statyczne</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400 % [ 100 ]	Wzmocnienie statyczne ma wpływ na prąd wytwarzający pole magnetyczne. Odpowiada to prądowi jałowemu silnika, a tym samym jest <u>niezależne od obciążenia</u> . Prąd jałowy jest obliczany w oparciu o dane silnika. Fabryczne ustawienie 100% jest wystarczające dla zwykłych zastosowań.			

\*\*\* Wartości ustawień zależą od uprzednio wybranej wartości parametru P200.

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P211</b>	<b>Wzmocnienie dynamiczne</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 150 % [ 100 ]	<p>Wzmocnienie dynamiczne ma wpływ na prąd wytwarzający moment obrotowy, który zależy od aktualnego obciążenia silnika. Podobnie jak przy wzmocnieniu statycznym, ustawienie fabryczne 100% będzie odpowiednie w standardowych zastosowaniach przemiennika.</p> <p><u>Ustawienie zbyt dużej wartości wzmocnienia dynamicznego może prowadzić do przekroczenia prądu granicznego</u>, ponieważ po obciążeniu silnika, za bardzo zostanie zwiększone napięcie na wyjściu przemiennika. Jeżeli wartość wzmocnienia będzie zbyt niska, za mały będzie także i moment obrotowy.</p>			
<b>P212</b>	<b>Kompensacja poślizgu</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 150 % [ 100 ]	<p>Kompensacja poślizgu zwiększa częstotliwość wyjściową zależnie od obciążenia, w celu utrzymania w przybliżeniu stałej prędkości obrotowej silnika.</p> <p>Wartość 100% ustawiana fabrycznie będzie optymalna pod warunkiem poprawnego wprowadzenia danych dotyczących trójfazowego silnika.</p> <p>Jeżeli jeden przemiennik napędza <b>kilka silników</b> (różne obciążenie i/lub moc), wówczas należy ustawić kompensację poślizgu P212 = 0%. Zapobiega to niekorzystnemu działaniu urządzenia. Ustawienie 0% powinno być stosowane dla silników synchronicznych, w których poślizg nie występuje.</p>			
<b>P213</b>	<b>Sterowanie wektorem pola ISD</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
25 ... 400 % [ 100 ]	<p>Parametr pozwala na modyfikację dynamicznej reakcji przemiennika przy sterowaniu wektorem wirującego pola magnetycznego. Duża wartość nastawy czyni sterowanie szybszym, zaś wartość niska spowalnia odpowiedzi przemiennika. Za pomocą tej nastawy można dostosować akcję sterującą do wymagań aplikacji, np. aby zapobiec niestabilności pracy silnika.</p>			
<b>P214</b>	<b>Wartość oczekiwana momentu</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
-200 ... 200 % [ 0 ]	<p>Funkcja ta umożliwi podanie do wewnętrznego regulatora prądu oczekiwanej wartości momentu obrotowego jaka może się pojawić przy rozruchu. Funkcja ta umożliwi lepsze podejmowanie obciążenia w układach podnoszenia.</p> <p><b>WAŻNE:</b> Wartość momentu ze znakiem dodatnim jest właściwa dla pracy silnikowej natomiast wartość ujemną przyjmuje się dla obciążenia o charakterze generatorowym.</p>			
<b>P215</b>	<b>Wzmocnienie momentu rozruchowego</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 200 % [ 0 ]	<p><b>Tylko dla charakterystyki liniowej</b> (P211= 0% i P212= 0%).</p> <p>Napędy mające duże zapotrzebowanie na moment rozruchowy mogą być sterowane w sposób dynamiczny poprzez zwiększenie wartości momentu rozruchowego poprzez zasilenie silnika większym prądem. Działanie takie może trwać jedynie przez ograniczony czas (P216).</p> <p>Wszystkie ograniczenia prądowe i momentowe (P112, P536, P537<sub>do 22kW</sub>) są deaktywowane na czas wzmocnienia momentu rozruchowego.</p>			
<b>P216</b>	<b>Czas wzmocnienia momentu rozruchowego</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 10.0 s [ 0 ]	<p><b>Tylko dla charakterystyki liniowej</b> (P211= 0% i P212= 0%).</p> <p>Czas działania wzmocnienia momentu rozruchowego (P215).</p>			

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P2xx</b>	<b>Kształtowanie charakterystyki</b>			
<b>Wskazówka:</b> "typowe" <u>Ustawienia dla...</u>	<p><b>sterowania wektorem pola magnetycznego (nastawy fabryczne)</b></p> <p>P201 do P209 = parametry silnika</p> <p>P210 = 100%</p> <p>P211 = 100%</p> <p>P212 = 100%</p> <p>P213 = 100%</p> <p>P214 = 0%</p> <p>P215 = nieistotne</p> <p>P216 = nieistotne</p>	<p><b>sterowania wektorem pola magnetycznego (nastawy fabryczne)</b></p> <p>P201 do P209 = parametry silnika</p> <p>P210 = 100%</p> <p>P211 = 100%</p> <p>P212 = 100%</p> <p>P213 = 100%</p> <p>P214 = 0%</p> <p>P215 = nieistotne</p> <p>P216 = nieistotne</p>		

**P220****Identyfikacja parametrów silnika**

... do 240s

[ 0 ]

Przy zastosowaniu funkcji tego parametru możliwe jest automatyczne rozpoznanie parametrów silnika przez przemiennik. W większości przypadków automatyczne rozpoznanie parametrów silnika przekłada się na lepszą jakość sterowania. Ma to związek faktem identyfikacji parametrów silnika w sposób uwzględniający konkretne wykonanie silnika, którego parametry mogą nieznacznie odbiegać od danych z tabliczki znamionowej.

Poprawna identyfikacja zajmuje nieco czasu; podczas przeprowadzania procesu badania silnika nie wolno wyłączać zasilania przetwornicy. Jeśli z jakichś względów procedura identyfikacji silnika nie przebiega prawidłowo należy skorzystać z listy P200 lub ręcznie uzupełnić parametry P201...P208.

**0 = Bez identyfikacji**

**1 = Identyfikacja  $R_s$ :** Podczas kilku pomiarów następuje rozpoznanie wartości rezystancji uzwojeń stojana (P208).

**2 = Identyfikacja silnika:** pełna procedura rozpoznania silnika (P202, P203, P206, P208, P209).

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
Procedura:	<p>a) Należy rozpocząć procedurę na zimnym silniku. Zwiększenie temperatury silnika jest uwzględniane podczas prowadzonego badania.</p> <p>b) Moc znamionowa silnika nie może być o więcej niż 3 stopnie mocy większa lub mniejsza od mocy znamionowej przetwornicy.</p> <p>c) Wstępnie należy przypisać za pomocą P200 przypuszczalne parametry silnika; wymagane jest aby pierwotnie określić częstotliwość znamionową silnika (P201), jego prędkość (P202), znamionowe napięcie (P204), moc silnika (P205) oraz układ połączeń (P207).</p> <p>d) Jeśli procedura identyfikacji nie kończy się sukcesem przemiennik generuje błąd E019. Szczegóły w rozdz. 6 - Błędy.</p> <p>e) Poprawne rozpoznanie parametrów silnika jest możliwe dla długości kabla silnikowego max. 20m..</p> <p><b>WAŻNE:</b> Po zakończonej procedurze rozpoznania parametr P220 przyjmuje wartość 0.</p>			



## 5.4 Parametry kontrolne

Dotyczy SK 520E gdy wykorzystane jest wejście enkoderowe. Opis połączeń w rozdziale 2.10.

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów																		
<b>P300</b>	<b>Tryb serwo Wył. / Zał.</b>	<b>SK 520E</b>		<b>P</b>																		
0 ... 1 [ 0 ]	<p>Opcja ta uaktywnia sterowanie momentem obrotowym wykorzystujące pomiar prędkości obrotowej silnika za pomocą enkodera przyrostowego. Możliwości trybu serwo pozwalają na bardzo szerokie sterowanie prędkością silnika i wartością momentu. .</p> <p><b>0 = Wył 1 = Zał</b></p> <p><b>WAŻNE:</b> Aby zapewnić poprawną pracę enkodera należy podłączyć go do właściwych zacisków (rozdz. 2.10) jak również należy podać właściwą liczbę impulsów i zapewnić poprawny kierunek obrotów (parametr P301).</p> <p><b>UWAGA!</b> Ostateczną parametryzację napędu w trybie serwo należy dokonywać pod obciążeniem !</p>																					
<b>P301</b>	<b>Rozdzielczość enkodera</b>	<b>SK 520E</b>																				
0 ... 17 [ 6 ]	<p>Parametr określający jaką liczbą impulsów na obrót dysponuje enkoder przyrostowy.</p> <p>Jeśli kierunek wirowania enkodera jest przeciwny do kierunku wynikającego z kolejności sekwencji faz przemiennika (z powodu podłączenia lub zamontowania), możliwe jest zmodyfikowanie odczytu danych poprzez określenie negacji sygnału (poz. 8 ...16).</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><b>0 = 500 Impulsów</b></td> <td><b>8 = -500 Impulsów</b></td> </tr> <tr> <td><b>1 = 512 Impulsów</b></td> <td><b>9 = -512 Impulsów</b></td> </tr> <tr> <td><b>2 = 1000 Impulsów</b></td> <td><b>10 = -1000 Impulsów</b></td> </tr> <tr> <td><b>3 = 1024 Impulsów</b></td> <td><b>11 = -1024 Impulsów</b></td> </tr> <tr> <td><b>4 = 2000 Impulsów</b></td> <td><b>12 = -2000 Impulsów</b></td> </tr> <tr> <td><b>5 = 2048 Impulsów</b></td> <td><b>13 = -2048 Impulsów</b></td> </tr> <tr> <td><b>6 = 4096 Impulsów</b></td> <td><b>14 = -4096 Impulsów</b></td> </tr> <tr> <td><b>7 = 5000 Impulsów</b></td> <td><b>15 = -5000 Impulsów</b></td> </tr> <tr> <td><b>17 = + 8192 Impulsów</b></td> <td><b>16 = -8192 Impulsów</b></td> </tr> </table>	<b>0 = 500 Impulsów</b>	<b>8 = -500 Impulsów</b>	<b>1 = 512 Impulsów</b>	<b>9 = -512 Impulsów</b>	<b>2 = 1000 Impulsów</b>	<b>10 = -1000 Impulsów</b>	<b>3 = 1024 Impulsów</b>	<b>11 = -1024 Impulsów</b>	<b>4 = 2000 Impulsów</b>	<b>12 = -2000 Impulsów</b>	<b>5 = 2048 Impulsów</b>	<b>13 = -2048 Impulsów</b>	<b>6 = 4096 Impulsów</b>	<b>14 = -4096 Impulsów</b>	<b>7 = 5000 Impulsów</b>	<b>15 = -5000 Impulsów</b>	<b>17 = + 8192 Impulsów</b>	<b>16 = -8192 Impulsów</b>			
<b>0 = 500 Impulsów</b>	<b>8 = -500 Impulsów</b>																					
<b>1 = 512 Impulsów</b>	<b>9 = -512 Impulsów</b>																					
<b>2 = 1000 Impulsów</b>	<b>10 = -1000 Impulsów</b>																					
<b>3 = 1024 Impulsów</b>	<b>11 = -1024 Impulsów</b>																					
<b>4 = 2000 Impulsów</b>	<b>12 = -2000 Impulsów</b>																					
<b>5 = 2048 Impulsów</b>	<b>13 = -2048 Impulsów</b>																					
<b>6 = 4096 Impulsów</b>	<b>14 = -4096 Impulsów</b>																					
<b>7 = 5000 Impulsów</b>	<b>15 = -5000 Impulsów</b>																					
<b>17 = + 8192 Impulsów</b>	<b>16 = -8192 Impulsów</b>																					
<b>P310</b>	<b>Kontrola prędkości człon P</b>	<b>SK 520E</b>		<b>P</b>																		
0 ... 3200 % [ 100 ]	<p>Człon P (proporcjonalny) kontroli za pomocą enkodera.</p> <p>Współczynnik proporcjonalny reakcji na uchyb prędkości rzeczywistej w stosunku do zadanej.. Wartość 100% oznacza reakcję w postaci 10% zmiany prędkości bieżącej na uchyb 10%. Zbyt duża wartość (szybkość reakcji) może oznaczać oscylację prędkości.</p>																					
<b>P311</b>	<b>Kontrola prędkości człon I</b>	<b>SK 520E</b>		<b>P</b>																		
0 ... 800 %/ms [ 20 ]	<p>Człon I (całkujący) kontroli za pomocą enkodera.</p> <p>Stosowanie członu całkującego kontrolera prędkości pozwala na eliminację odchylenia w przebiegu prędkości. Wartość parametru odnosi się do szybkości reakcji na odchylenie od wartości zadanej. Dla niskich wartości parametru odpowiedzi kontrolera są wolniejsze.</p>																					
<b>P312</b>	<b>Kontrola składowej prądu momentu człon P</b>	<b>SK 520E</b>	<b>S</b>	<b>P</b>																		
0 ... 800 % [ 200 ]	<p>Regulacja składowej prądu dla momentu. Wyższa wartość parametru oznacza wyższą precyzję regulacji składowej prądu odpowiedzialnej za wartość momentu. Jeśli wartość parametru P312 jest za wysoka, oscylacje o dużej częstotliwości mogą pojawić się przy niskiej prędkości. Analogicznie za wysoka wartość parametru P313 może być przyczyną oscylacji o niższej częstotliwości. Wartości 0 parametrów P312 i P313 oznaczają wyłączenie regulacji prądu składowej momentu. W takiej sytuacji będzie użyta standardowa metoda regulacji momentu przez przemiennik.</p>																					

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P313 (P)</b>	<b>Kontrola składowej prądu momentu człon I</b>	<b>SK 520E</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 800 %/ms [ 125 ]	Człon całkujący dla regulatora momentu (patrz. P312)			
<b>P314</b>	<b>Ograniczenie składowej prądu momentu</b>	<b>SK 520E</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400 V [ 400 ]	Określa maksymalny wzrost napięcia od sterowania prądowego momentu obrotowego. Im wyższa wartość, tym większy jest maksymalny wpływ wywierany przez sterowanie prądowe momentu obrotowego. Nadmierne wartości w P314 mogą w szczególności prowadzić do niestabilności podczas stosowania funkcji osłabiania pola (patrz P320). Wartości dla parameterów P314 i P317 należy zawsze ustawiać mniej więcej takie same, tak aby pole i sterowanie prądowe momentu obrotowego były zrównoważone.			
<b>P315</b>	<b>Kontrola składowej prądu pola człon P</b>	<b>SK 520E</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 800 % [ 200 ]	Current control for the field current. The higher the current control parameters are set, the more precisely the desired value of the current is maintained. Excessively high values for P315 generally lead to high frequency vibrations at low speeds. On the other hand excessively high values that P316 mostly produce low frequency vibrations across the whole rotation speed range. If the value "zero" is entered into P315 and P316, then the field current control is switched off. In this case only the motor model lead is used.			
<b>P316</b>	<b>Kontrola składowej prądu pola człon I</b>	<b>SK 520E</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 800 %/ms [ 125 ]	Człon całkujący dla regulatora pola magnetycznego. (patrz 315)			
<b>P317</b>	<b>Ograniczenie sterowania prądowego pola</b>	<b>SK 520E</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400 V [ 400 ]	Określa maksymalny wzrost napięcia od sterowania prądowego pola magnetycznego. Im wyższa wartość, tym większy jest maksymalny wpływ, jaki może wywrzeć sterowanie prądowe pola. Nadmierne wartości pod parametrem P317 mogą w szczególności prowadzić do niestabilności podczas stosowania funkcji osłabiania pola (patrz P320). Wartości dla parametrów P314 i P317 należy zawsze nastawiać mniej więcej takie same, tak aby sterowanie prądowe pola i momentu obrotowego było zrównoważone.			
<b>P318</b>	<b>Kontrola osłabiania pola człon P</b>	<b>SK 520E</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 800 % [ 150 ]	Kontroler osłabianie pola zapewnia zmniejszenie wartości pola przy prędkościach silnika bliskich synchronicznej. Funkcja ta nie jest wykorzystywana w standardowych aplikacjach z wyjątkiem tych, w których prędkość jest zwiększana powyżej znamionowej prędkości silnika. Jeśli wartości parameterów P318 / P319 są zbyt duże, może to skutkować oscylacjami regulatora. Jeśli wartości są zbyt niskie, może się okazać iż podczas procesów dynamicznych pole nie jest osłabiane w sposób wystarczający. Skutkiem pow. mogą powstać trudności w działaniu kontrolera prądu.			
<b>P319</b>	<b>Kontrola osłabiania pola człon I</b>	<b>SK 520E</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 800 %/ms [ 20 ]	Człon całkujący dla kontroli osłabiania pola (patrz P 318)			
<b>P320</b>	<b>Ograniczenie kontroli osłabiania pola</b>	<b>SK 520E</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 110 % [ 100 ]	Ograniczenie słabego pola określa, przy jakiej wartości prędkości / prądu sterowanie zacznie osłabiać pole. Przy ustawionej wartości 100% sterowanie zacznie osłabiać pole mniej więcej przy prędkości synchronicznej. Jeżeli pod parametrami P314 I/lub P317 ustawione zostaną wartości znacznie wyższe od standardowych, wówczas ograniczenie osłabiania pola należy odpowiednio zredukować, tak aby sterowanie prądowe było w rzeczywistości dostępne w całym zakresie sterowania.			

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P321</b>	<b>Wzmocnienie członu I kontrolera momentu</b>	<b>SK 520E</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 4 [ 0 ]	<p>W czasie uruchomienia/zwolnienia hamulca (P107/P114), zwiększony zostaje udział członu I sterowania prędkości i momentu. Prowadzi to do lepszego podejmowania ciężaru, zwłaszcza podczas ruchu pionowego.</p> <p><b>0</b> = P311 x 1  <b>1</b> = P311 x 2  <b>2</b> = P311 x 4  <b>3</b> = P311 x 8  <b>4</b> = P311 x 16</p>			
<b>P325</b>	<b>Funkcja enkodera</b>	<b>SK 520E</b>		
0 ... 4 [ 0 ]	<p>Bieżąca wartość prędkości przekazywana z enkodera może być interpretowana przez przemiennik jako</p> <p><b>0 = Tryb serwo pomiaru prędkości:</b> Bieżąca wartość prędkości jest wykorzystywana w trybie serwo przemiennika. Nie ma możliwości wyłączenie sterowania wektorem pola (ISD).</p> <p><b>1 = Bieżąca częstotliwość PID:</b> Prędkość jest kontrolowana na podstawie bieżącej wartości prędkości określanej za pomocą enkodera. Możliwe wykorzystanie tej funkcji to realizacja liniowej charakterystyki prędkości silnika. Nawet gdy enkoder nie jest zamontowany bezpośrednio na wale silnika, jego prędkość może być kontrolowana. Parametry powiązane: P413 - P416.</p> <p><b>2 = Dodawanie częstotliwości:</b> Wartość częstotliwości odczytywanej jest dodawana do bieżącej.</p> <p><b>3 = Odejmowanie częstotliwości:</b> Wartość częstotl. odczytywanej jest odejmowana od bieżącej.</p> <p><b>4 = Maksymalna częstotliwość:</b> Maksymalna możliwa częstotliwość wyjściowa / prędkość jest ograniczona przez prędkość z enkodera.</p>			
<b>P326</b>	<b>Przełożenie dla enkodera</b>	<b>SK 520E</b>		
0.01 ... 100.0 [ 1.00 ]	<p>Jeżeli enkoder nie jest zamontowany bezpośrednio na wale silnika, wówczas należy nastawić prawidłowy bieżący współczynnik proporcji prędkości silnika do prędkości enkodera.</p> $P326 = \frac{\text{Prędkość silnika}}{\text{Prędkość enkodera}}$ <p>tylko wtedy, gdy P325 = 1, 2, 3 lub 4, a zatem nie w trybie serwo</p>			
<b>P327</b>	<b>Ograniczenie różnicy obrotów</b>	<b>SK 520E</b>		
0 ... 3000 rpm [ 0 ]	<p>Można nastawić wartość graniczną różnicy obrotów pomiędzy wartością oczekiwaną a odczytem rzeczywistym. W przypadku osiągnięcia tej wartości przemiennik wyłącza się i wskazuje błąd E013.1.</p> <p><b>0</b> = WYŁ.</p> <p>tylko wtedy, gdy P325 = 0, a zatem w trybie serwo</p>			

## 5.5 Zaciski sterowania

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P400</b>	<b>Funkcja wejścia analogowego 1</b>			<b>P</b>

0 ... 82

[ 1 ]

Wejście analogowe przemiennika może służyć rozmaitym celom. Jednorazowo można jednak wybrać tylko jedną z funkcji opisanych poniżej.

Jeśli np. wybrano sterowanie PID bieżącą częstotliwością, nie można użyć tej funkcji jako wartości zadanej. W takim wypadku wartość zadaną można zdefiniować jako poziom częstotliwości wcześniej wprowadzony do pamięci (patrz P429-432).

### Funkcje analogowe:

- 0 = Wył.**, wejście analogowe nie działa. Po uruchomieniu przez zaciski sterowania, przemiennik będzie dostarczał dowolną nastawioną minimalną częstotliwość (P104).
- 1 = Poziom częstotliwości** – odpowiednio do zakresu wejścia analogowego określonego w P402/P403, częstotliwość wyjściowa zmienia się od wartości minimalnej do maksymalnej (P104/P105).
- 2 = Ograniczenie prądowe momentu obrotowego**, w oparciu o zadane ograniczenie prądowe momentu obrotowego (P112), wartość tą można zmieniać za pomocą wartości analogowej. Wartość zadana 100% odpowiada zadanemu ograniczeniu prądowemu momentu obrotowego P112. 20% jest najniższą możliwą wartością (przy P300=1, nie mniej niż 10%)!
- 3 = PID częstotliwość bieżąca \*** – nastawa wymagana w pętli sprzężenia zwrotnego regulatora PID. Wartość na wejściu analogowym (bieżąca częstotliwość) porównywana jest z wartością zadaną (np. poziomem częstotliwości). Częstotliwość wyjściowa jest zmieniana do momentu zrównania się z wartością zadaną. (patrz P413 - P415)
- 4 = Dodawanie częstotliwości \*\***, wartość podawanej częstotliwości zostaje dodana do zadanej.
- 5 = Odejmowanie częstotliwości \*\***, wartość podawanej częstotliwości jest odejmowana od zadanej.
- 6 = Ograniczenie natężenia prądu**, w oparciu o nastawioną wartość graniczną natężenia prądu (P536), wartość tą można zmieniać za pomocą wartości analogowej.
- 7 = Maksymalna częstotliwość**, maksymalna częstotliwość przemiennika ustawiana w zakresie analogowym. 100% odpowiada wartości zadanej w parametrze P411. 0% odpowiada wartości zadanej w parametrze P410. Wartości minimalnej/maksymalnej częstotliwości wyjściowej (P104/P105) nie mogą być przekroczone w górę ani w dół.
- 8 = PID częstotliwość bieżąca ograniczona\***, analogicznie z pozycją 3, z dodatkowym warunkiem, że częstotliwość wyjściowa nie może opaść poniżej wartości wynikającej z parametru P104 (częstotliwość minimalna). Uniemożliwia zarazem nawet silnika
- 9 = PID częstotliwość bieżąca monitorowana \***, analogicznie z pozycją 3, z dodatkowym warunkiem, że w przypadku osiągnięcia wartości częstotliwości wyjściowej P104 (częstotliwość minimalna) przemiennik wyłączy silnik.
- 10 = Moment obrotowy**, w trybie serwo za pomocą tej funkcji można nastawić moment obrotowy silnika.
- 11 = Narastanie momentu**, funkcja umożliwiająca zwiększenie wartości momentu w związku z oczekiwanym obciążeniem. Pomocne w zastosowaniach dźwignicowych z monitoringiem obciążenia, gdzie zalecany jest szybki i dynamiczny charakter pracy.
- 12 = Zarezerwowany**
- 13 = Mnożenie**, wartość zadana jest mnożona przez dostarczoną wartość analogową. Wartość analogowa równa 100% odpowiada mnożnikowi 1.

... pozostałe funkcje na dalszych stronach

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>14</b>	<b>Sterowanie procesem wartości rzeczywistej *</b> , uaktywnia sterowanie procesem; wejście analogowe 1 jest podłączone do czujnika wartości rzeczywistej (kompensator, czujnik ciśnieniowy, licznik przepustowości, ...). Tryb (0-10V i/lub 0/4-20mA) jest nastawiony w P401.			
<b>15</b>	<b>Sterownik procesu wartości zadanej *</b> , tak jak Funkcja 14, jednakże wartość zadana jest określona (np. przez potencjometr). Wartość bieżąca powinna być określona przy pomocy innego wejścia.			
<b>16</b>	<b>Sterowanie procesem głównym *</b> , dodaje kolejną wartość nastawianą zgodnie ze sterowaniem procesu.			

\*) dalsze szczegóły dotyczące sterowania procesem można znaleźć w rozdziale 8.2 (P400).

\*\*) Ograniczenia dla tych parametrów są ujęte w P410 oraz P411.

#### **Funkcje cyfrowe:**

<b>21 = Obroty prawe</b>	<b>39 = ZAŁ/WYŁ wejścia analogowego 1</b>
<b>22 = Obroty lewe</b>	<b>40 = ZAŁ/WYŁ wejścia analogowego 2</b>
<b>23 = Zmiana kierunku obrotów</b>	<b>41 = Poziom częstotliwości 5</b>
<b>24 = Poziom częstotliwości 1</b>	<b>42 = ... Zarezerwowane (49)</b>
<b>25 = Poziom częstotliwości 2</b>	<b>50 = Sterowanie PID wł./wył</b>
<b>26 = Poziom częstotliwości 3</b>	<b>51 = Blokowanie uruchomienia w prawo</b>
<b>27 = Poziom częstotliwości 4</b>	<b>52 = Blokowanie uruchomienia w lewo</b>
<b>28 = Zestaw parametrów Bit 0</b>	<b>53 = ... Zarezerwowane (66)</b>
<b>29 = Zatrzymanie częstotliwości</b>	<b>67 = Zwiększenie częstotliwości Jog</b>
<b>30 = Odłączenie napięcia</b>	<b>68 = Zwiększenie częstotliwości Jog</b>
<b>31 = Zatrzymanie awaryjne</b>	<b>69 = Zarezerwowane</b>
<b>32 = Potwierdzenie błędu</b>	<b>70 = Bit 0 wywołania poziomu częstotl.</b>
<b>33 = Wejście termistora PTC</b>	<b>71 = Bit 1 wywołania poziomu częstotl.</b>
<b>34 = Zdalne sterowanie</b>	<b>72 = Bit 2 wywołania poziomu częstotl.</b>
<b>35 = Częstotliwość zapamiętana Jog</b>	<b>73 = Bit 3 wywołania poziomu częstotl.</b>
<b>36 = Zatrzymanie częstotliwości <small>Motorpoti</small></b>	<b>74 = Bit 4 wywołania poziomu częstotl.</b>
<b>37 = Zestaw parametrów Bit 1</b>	<b>75 = ... Zarezerwowane (82)</b>
<b>38 = Watchdog</b>	

*Szczegółowy opis funkcji cyfrowych jest zamieszczony w opisie funkcji wejść cyfrowych P420...P425. Funkcje cyfrowe wejść analogowych działają analogicznie jak dla wejść cyfrowych.*

*Dopuszczalny zakres napięcia dla funkcji cyfrowych: 7.5...24 V*

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P401</b>	<b>Tryb wejścia analogowego 1</b>		<b>S</b>	

0 ... 3  
[ 0 ]

**0 = 0 – 10V - tryb ograniczony.** Analogowa wielkość wejściowa mniejsza niż wartość odpowiadająca odchyleniu 0% (P402) nie powoduje obniżenia częstotliwości wyjściowej poniżej poziomu minimalnego określonego w P104, jak również nie prowadzi do zmiany kolejności faz.

**1 = 0 – 10V tryb pełny :** dopuszcza częstotliwości będące poniżej zaprogramowanej częstotliwości minimalnej (P104) jeżeli na wejściu istnieje wartość zadana mniejsza niż wartość 0% (P402). Umożliwia to przeprowadzenie zmiany kierunku obrotu przy pomocy prostego źródła napięcia i potencjometru.

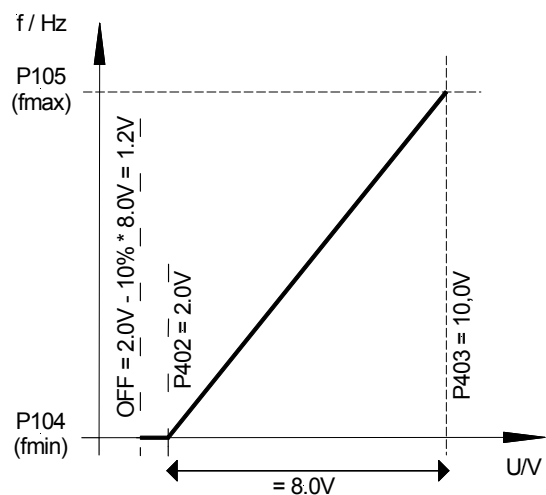
np. nastawa wewnętrzna ze zmianą kierunku obrotu: P402 = 5V, P104 = 0Hz, potencjometr 0-10V ⇒ Zmiana kierunku obrotu przy środkowym ustawieniu potencjometru 5V.

Podczas nawrotu (histereza = ± P505) następuje chwilowe zatrzymanie silnika jeśli częstotliwość minimalna (P104) jest mniejsza od absolutnego minimum częstotliwości (P505). Hamulec sterowany przemiennikiem jest blokowany na czas zatrzymania silnika.

Silnik dokonuje nawrotu gdy osiągnięty jest poziom minimum częstotliwości (określone w P104), dodatkowo gdy częstotliwość minimalna (P104) jest większa od absolutnej (P505) przez czas nawrotu na silnik jest podawana częstotliwość zgodna z P104 a hamulec silnika nie jest uruchamiany.

**2 = 0 – 10V monitorowany :** jeżeli minimalna równoważna wartość zadana (P402) jest przekroczona w dół o 10% różnicy wartości z P403 i P402, wyjście przemiennika wyłącza się. Gdy tylko wartość zadana będzie większa  $[P402 - (10\% * (P403 - P402))]$ , przemiennik będzie ponownie podawał sygnał wyjściowy.

np. wartość zakres 4-20mA:  
P402: poziom odchylenia 0% = 2V; P403: poziom odchylenia 100% = 10V; - 10% odpowiada -0.8V; tj. 2-10V (4-20mA)  
normalna strefa robocza, 1.2-2V = wartość zadana częstotliwości minimalnej, poniżej 1.2V (2.4mA) następuje wyłączenie wyjścia,



**3 = - 10V – 10V:** sterowanie przemiennikiem sygnałem bipolarnym. W zależności od poziomu odchylenia wejścia analogowego, możliwe jest przeprowadzenie zmiany kierunku obrotu.

Podczas nawrotu (histereza = ± P505) następuje chwilowe zatrzymanie silnika jeśli częstotliwość minimalna (P104) jest mniejsza od absolutnego minimum częstotliwości (P505). Hamulec sterowany przemiennikiem jest blokowany na czas zatrzymania silnika.

Silnik dokonuje nawrotu gdy osiągnięty jest poziom minimum częstotliwości (określone w P104), dodatkowo gdy częstotliwość minimalna (P104) jest większa od absolutnej (P505) przez czas nawrotu na silnik jest podawana częstotliwość zgodna z P104 a hamulec silnika nie jest uruchamiany.

## 5.5 Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P402</b>	<b>Poziom odchylenia 1 - 0%</b>		<b>S</b>	

-50.00 ... 50.00 V  
[ 0.00 ]

Określenie minimalnej wartości na wejściu analogowym 1 dla której przypisana jest minimalna wartość zmiennej przypisanej do funkcji wejścia analogowego 1.  
Domyślna wartość parametru określa wartość częstotliwości minimalnej - P104.

Typowe wartości zadane i równoważne wartości zadane:

0 – 10V	→	0,0 V
2 – 10 V	→	2,0 V (monitorowanie przy funkcji 0-10V)
0 – 20 mA	→	0,0 V (rezystancja wewnętrzna około 250Ω)
4 – 20 mA	→	1,0 V (rezystancja wewnętrzna około 250Ω)

<b>P403</b>	<b>Poziom odchylenia 1 - 100%</b>		<b>S</b>	
-------------	-----------------------------------	--	----------	--

-50.00 ... 50.00 V  
[ 10.00 ]

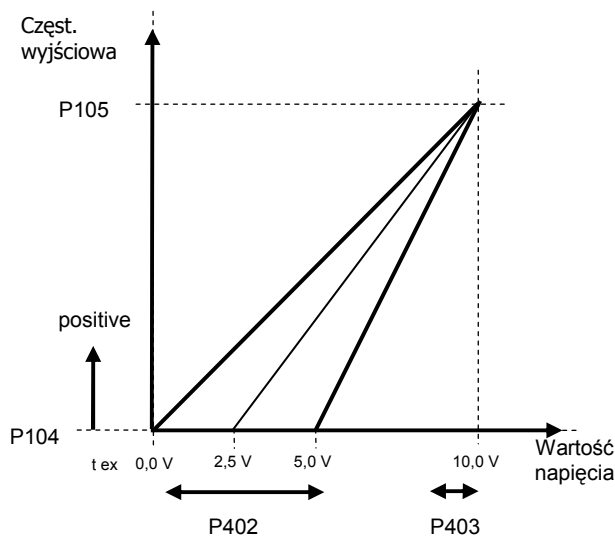
Określenie maksymalnej wartości na wejściu analogowym 1 dla której przypisana jest maksymalna wartość zmiennej przypisanej do funkcji wejścia.  
Domyślna wartość parametru określa wartość częstotliwości maksymalnej - P105.

Typowe wartości zadane i równoważne wartości zadane:

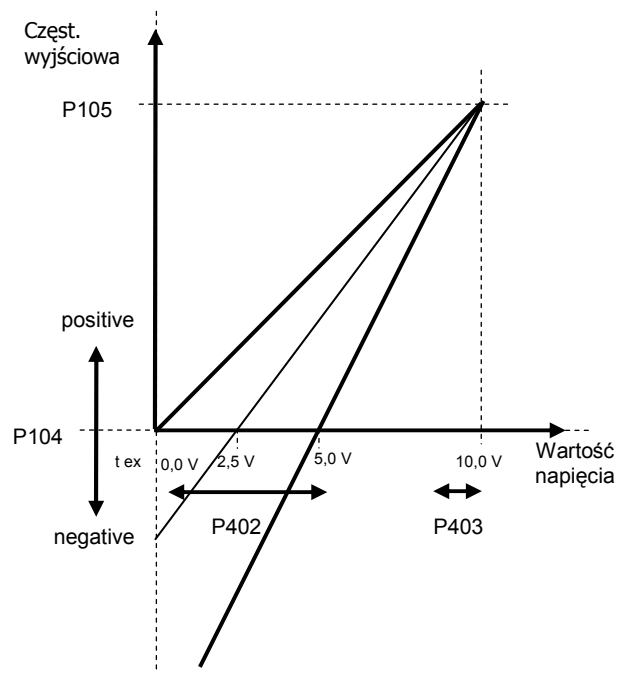
0 – 10 V	→	10.0 V
2 – 10 V	→	10.0 V (monitorowanie przy funkcji 0-10V)
0 – 20 mA	→	5,0 V (rezystancja wewnętrzna około 250Ω)
4 – 20 mA	→	5,0 V (rezystancja wewnętrzna około 250Ω)

### P400 ... P403

P401 = 0 → 0 – 10V ograniczony



P401 = 1 → 0 – 10V nie ograniczony



<b>P404</b>	<b>Filtr wejścia analogowego 1</b>		<b>S</b>	
-------------	------------------------------------	--	----------	--

1 ... 400 ms  
[ 100 ]

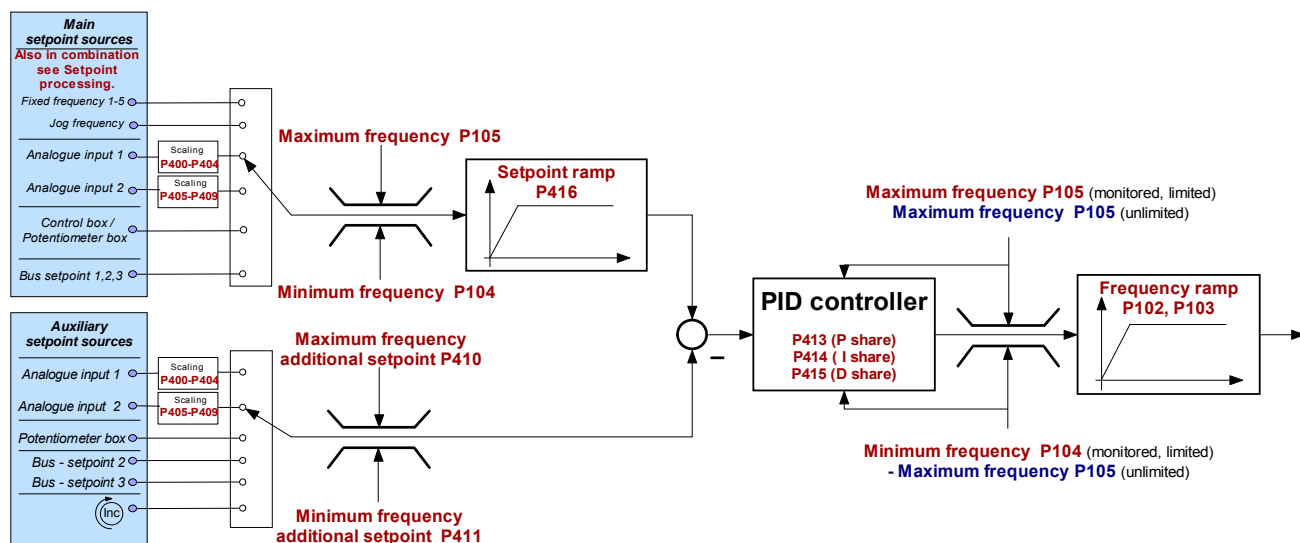
Konfiguralny filtr dolnoprzepustowy dla sygnału wejścia analogowego.  
Możliwość odfiltrowania zakłóceń i pików napięcia.

<b>P405</b>	<b>Funkcja wejścia analogowego 2</b>			<b>P</b>
-------------	--------------------------------------	--	--	----------

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
0 ... 82 [ 0 ]	<i>Analogicznie jak dla P400.</i>			
<b>P406</b>	Tryb wejścia analogowego 2		<b>S</b>	
0 ... 3 [ 0 ]	<b>0 = 0 – 10V ograniczony</b> <b>1 = 0 – 10V</b> <b>2 = 0 – 10V monitorowany</b> <b>3 = - 10V – 10V</b> <i>Analogicznie jak dla P401. P402/403 odpowiadają tutaj parametry P406/407.</i>			
<b>P407</b>	<b>Poziom odchylenia 2 - 0%</b>		<b>S</b>	
-50.00 ... 50.00 V [ 0.00 ]	<i>Analogicznie jak dla P402.</i>			
<b>P408</b>	<b>Poziom odchylenia 2 - 100%</b>		<b>S</b>	
-50.00 ... 50.00 V [ 10.00 ]	<i>Analogicznie jak dla P403.</i>			
<b>P409</b>	<b>Filtr wejścia analogowego 2</b>		<b>S</b>	
1 ... 400 ms [ 100 ]	<i>Analogicznie jak dla P404.</i>			
<b>P410</b>	<b>Druga częstotliwość minimalna</b>			<b>P</b>
-400.0 ... 400.0 Hz [ 0.0 ]	Wybór drugiej częstotliwości min. pozwala to na rozszerzenie możliwości sterowania przemiennika. Może zostać skojarzony z którąkolwiek z wartości częstotliwości występującej jako.  Częstotliwość dla PID Odejmuwanie częstotliwości Maksymalna częstotliwość przez analogową wartość zadaną (potencjometr) Sterowanie procesem		Dodawanie częstotliwości Dodatkowe nastawy poprzez szynę BUS	
<b>P411</b>	<b>Druga częstotliwość maksymalna</b>			<b>P</b>
-400.0 ... 400.0 Hz [ 50.0 ]	Wybór drugiej częstotliwości max. pozwala to na rozszerzenie możliwości sterowania przemiennika. Może zostać skojarzony z którąkolwiek z wartości częstotliwości występującej jako.  Częstotliwość dla PID Odejmuwanie częstotliwości Maksymalna częstotliwość przez analogową wartość zadaną (potencjometr) Sterowanie procesem		Dodawanie częstotliwości Dodatkowe nastawy poprzez szynę BUS	
<b>P412</b>	<b>Wartość nastawy sterowania procesem</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
-10.0 ... 10.0 V [ 5.0 ]	Dla specyfikacji wartości zadanej dla sterowania procesem, który będzie sporadycznie zmieniany. Tylko z P400 = 14 ... 16 (Sterowanie procesem). Dalsze szczegóły można znaleźć w rozdziale 8.2.			



<b>P413</b>	<b>Udział członu P regulatora PID</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 400.0 % [ 10.0 ]	Aktywne gdy funkcja wejścia analogowego to bieżąca częstotliwość PID.  Składnik proporcjonalny w regulatorze PID określa wielkość skoku częstotliwości odpowiadający błędowi odchylenia od wartości zadanej.  Oznacza to, że jeśli np. P413=10%, zaś odchyłka od wartości zadanej wynosi 50%, bieżąca wartość wyjściowa zostanie zwiększona o 5% (proporcjonalnie do odchyłki).			
<b>P414</b>	<b>Udział członu I regulatora PID</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 300.00 %/ms [ 1.00 ]	Aktywne gdy funkcja wejścia analogowego to bieżąca częstotliwość PID.  Składnik całkujący, w przypadku wystąpienia odchylenia wielkości sterowanej od wartości zadanej, określa zmianę częstotliwości w odniesieniu do czasu (całkowanie przebiegu).			
<b>P415</b>	<b>Udział członu D regulatora PID</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 400.0 %ms [ 1.0 ]	Aktywne gdy funkcja wejścia analogowego to bieżąca częstotliwość PID.  Składnik różniczkujący, w przypadku wystąpienia odchylenia wielkości sterowanej od wartości zadanej, wyznacza istotny czas trwania zmiany częstotliwości (różniczkowanie przebiegu).			
<b>P416</b>	<b>Płynne przejście sterowania PID</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.00 ... 99.99s [ 2.00 ]	Aktywne gdy funkcja wejścia analogowego to bieżąca częstotliwość PID.  Płynne przejście (rampa) dla wartości zadanej PID			



<b>P417</b>	<b>Kalibracja wyjścia analogowego 1</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
-10.0 ... 10.0 V [ 0.0 ]	Gdy stosowany jest analogowy sygnał wyjściowy przemiennika, bieżąca funkcja ułatwia dostosowanie sygnału wyjściowego do zewnętrznych układów automatyki.  Gdy do wyjścia analogowego przypisana jest funkcja cyfrowa, możliwe jest określenie różnicy między wartością bieżącą a wartością odniesienia (histereza).			

P418	Funkcja wyjścia analogowego		P
0 ... 52 [ 0 ]	<p><b>Funkcje analogowe :</b></p> <p>Napięcie analogowe (0 do +10V) można zbierać z szyny zacisków sterujących (max.5mA). Dla wszystkich poniższych funkcji prawdziwa jest relacja: Napięcie wyjściowe = 0V zawsze odnosi się do 0 % wybranej wielkości.</p> <p>Napięcie = 10V zawsze odpowiada wartości nominalnej dla silnika, pomnożonej przez współczynnik skali P419 :</p> $\Rightarrow 10 \text{ V} = \frac{\text{Wsp. skali wyjścia analogowego 419}}{100\%}$ <p><b>0 = Wył.</b>, brak sygnału wyjściowego na zaciskach.</p> <p><b>1 = Częstotliwość wyjściowa</b>, napięcie analogowe jest proporcjonalne do częstotliwości na wyjściu przemiennika.</p> <p><b>2 = Prędkość silnika</b>, to synchroniczna prędkość obrotowa obliczona przez przemiennik, w oparciu o wartość zadaną. Wahaniami prędkości obrotów powodowane przez obciążenie nie są brane pod uwagę. W trybie serwo, będzie to wykorzystywana w tej funkcji mierzona prędkość rzeczywista.</p> <p><b>3 = Prąd wyjściowy</b>, skuteczna wartość prądu wyjściowego dostarczanego przez przemiennik.</p> <p><b>4 = Prąd momentu obrotowego</b>, wyświetla prąd właściwy dla momentu obrotowego obciążenia silnika obliczony przez przemiennik. (100% = P112)</p> <p><b>5 = Napięcie wyjściowe</b>, napięcie wyjściowe dostarczane przez przemiennik.</p> <p><b>6 = Napięcie DC</b>, wartość napięcia stałego stałoprądowego obwodu pośredniego. Nie jest ono oparte na danych znamionowych silnika. 10 Volt, oznacza 450V DC (przy zasilaniu 230V) lub 850 V DC (przy zasilaniu 480V)!</p> <p><b>7 = Sterowanie zewnętrzne</b>, poprzez ustawienie parametru P542 wyjście analogowe może być kontrolowane niezależnie od aktualnego statusu przemiennika. Podczas sterowania Bus ta funkcja może pozwolić na uzyskanie takich elementów, jak wartość analogowa ze sterowania.</p> <p><b>8 = Moc pozorna</b>, aktualna moc pozorna silnika obliczona przez przemiennik.</p> <p><b>9 = Moc czynna</b>, aktualna moc czynna obliczona przez przemiennik.</p> <p><b>10 = Moment</b>, wartość momentu obrotowego kalkulowana przez przemiennik.</p> <p><b>11 = Natężenie pola [%]</b>, kalkulowane przez przemiennik.</p> <p><b>12 = Częstotliwość wyjściowa ±</b>, napięcie analogowe jest proporcjonalne do częstotliwości wyjścio-wej przemiennika, gdzie punkt zerowy został przesunięty do 5V. Dla uzyskania obrotu w prawo, na wyjściu są wartości między 5V a 10V, zaś dla obrotu w lewo - wartości między 5V a 0V.</p> <p><b>13 = Prędkość silnika ±</b>, synchroniczna prędkość obrotowa obliczona przez przemiennik, w oparciu o aktualną wartość zadaną, gdzie punkt zerowy został przesunięty do 5V. Dla obrotów prawo, na wyjściu są wartości między 5V a 10V, zaś dla obrotów w lewo na wyjściu są wartości między 5V a 0V. W trybie serwo, będzie to zmierzona prędkość rzeczywista.</p> <p><b>14 = Moment obrotowy ±</b>, aktualny moment obrotowy obliczony przez przemiennik, gdzie punkt zerowy został przesunięty do 5V. Dla dostarczanego momentu obrotowego, na wyjściu są wartości między 5V a 10V, zaś dla momentu obrotowego odbieranego, wartości pomiędzy 5V a 0V.</p> <p><b>30 = Zadana częstotliwość z pominięciem rampy</b>, wyświetla zadaną częstotliwość pochodzącą z regulatora (ISD, PID, ...). To częstotliwość zadana, która zostanie podana na wyjście po czasie określonym w parametrach czasu przyspieszania lub hamowania (P102, P103).</p> <p><b>31 = Wartość z BUS</b>, wartość na wyjściu analogowym sterowana magistralowo. Podawana wartość pochodzi z parametrów wartości zadanych bus (P546, P547, P548).</p>		

... kontynuacja na kolejnej stronie

**Funkcje cyfrowe :**

Wszystkie z funkcji przekaźnika (P434 >Funkcja przekaźnika 1<) mogą zostać zrealizowane za pomocą wyjścia analogowego. Gdy warunek jest spełniony na wyjściu analogowym występuje poziom napięcia 10.0V. Negacja funkcji może zostać określona w parametrze P419.

<b>15</b> = Hamulec zewnętrzny	<b>28</b> = ... 29 zarezerwowane
<b>16</b> = Praca przemiennika	<b>34</b> = ... 43 zarezerwowane
<b>17</b> = Ograniczenie natężenia prądu	<b>44</b> = Bus Bit 0
<b>18</b> = Ogranicz. prądu od momentu	<b>45</b> = Bus Bit 1
<b>19</b> = Ograniczenie częstotliwości	<b>46</b> = Bus Bit 2
<b>20</b> = Osiągnięta wartość zadana	<b>47</b> = Bus Bit 3
<b>21</b> = Błąd	<b>48</b> = Bus Bit 4
<b>22</b> = Ostrzeżenie	<b>49</b> = Bus Bit 5
<b>23</b> = Ostrzeżenie o przeciążeniu prądowym	<b>50</b> = Bus Bit 6
<b>24</b> = Ostrzeżenie przekr. temperatury silnika	<b>51</b> = Bus Bit 7
<b>25</b> = Ograniczenie momentu obrotów.	<b>52</b> = Wyjście sterowane bus
<b>26</b> = Zewnętrzne sterowanie poprzez P541	
<b>27</b> = Ograniczenie momentu hamowania	

<b>P419</b>	<b>Współczynnik skali wyjścia analogowego</b>			<b>P</b>
-500 ... 500 % [ 100 ]	<p><b>Funkcje analogowe P418 (= 0 ... 14, 30, 31)</b></p> <p>Parametr ten jest wykorzystywany do dostosowywania wielkości wskazań na wyjściu analogowym. Wartość maksymalna (10V) odnosi się do przeskalowanej wartości wybranej funkcji.</p> <p>Przy zmianie danego punktu pracy ze 100% na 200% napięcie na wyjściu analogowym również ulegnie zdwojeniu (jeśli tylko nie przekroczy 10V).</p> <p>Wartość ujemne odpowiadają logice odwróconej. W takim wypadku wartość 0% odpowiada wartości 10V natomiast 100% odpowiada 0V na wyjściu..</p> <p><b>Funkcje cyfrowe P418 (= 15 ... 28, 34...52)</b></p> <p>Parametr ten pozwala ustalić próg przełączenia dla funkcji ograniczenia prądu (= 17), ograniczenia momentu (= 18) i częstotliwości (= 19). Wartość 100% określa próg przełączenia.</p> <p>Gdy przypisana jest wartość ujemna dochodzi do negacji sygnału (0/1 → 1/0).</p>			

<b>P420</b>	<b>Funkcja wejścia cyfrowego 1</b>			
0 ... 62	Domyślne ustawienie fabryczne – <b>obroty w prawo</b> .			
[ 1 ]	Funkcja programowalna. Wykaz dostępnych funkcji poniżej.			
<b>P421</b>	<b>Funkcja wejścia cyfrowego 2</b>			
0 ... 62	Domyślne ustawienie fabryczne – <b>obroty w lewo</b> .			
[ 2 ]	Funkcja programowalna. Wykaz dostępnych funkcji poniżej.			
<b>P422</b>	<b>Funkcja wejścia cyfrowego 3</b>			
0 ... 62	Domyślne ustawienie fabryczne – <b>wybór zbioru parametrów bit0</b> .			
[ 8 ]	Funkcja programowalna. Wykaz dostępnych funkcji poniżej.			
<b>P423</b>	<b>Funkcja wejścia cyfrowego 4</b>			
0 ... 62	Domyślne ustawienie fabryczne – <b>poziom częstotliwości 1</b> .			
[ 4 ]	Funkcja programowalna. Wykaz dostępnych funkcji poniżej.			
<b>P424</b>	<b>Funkcja wejścia cyfrowego 5</b>			
0 ... 62	Brak funkcji domyślnej.			
[ 0 ]	Funkcja programowalna. Wykaz dostępnych funkcji poniżej.			
<b>P425</b>	<b>Funkcja wejścia cyfrowego 6</b>	<b>SK 520E</b>		
0 ... 62	Brak funkcji domyślnej.			
[ 0 ]	Funkcja programowalna. Wykaz dostępnych funkcji poniżej.			

**Funkcja wejścia cyfrowego 7 = P470 (wyłącznie dla SK 520E)**

... Opis dostępnych funkcji wejść cyfrowych na kolejnych stronach.

## Lista dostępnych funkcji wejść cyfrowych P420 ... P425, P470

Wart.	Funkcja	Opis	Sygnal aktywacji
00	brak funkcji	Wejście wyłączone.	---
01	Uruchomienie w prawo	Załączenie na wyjściu przemiennika, prawa orientacja sekwencji faz zbczce 0 → 1 (P428 = 0)	wysoki (0→1)
02	Uruchomienie w lewo	Załączenie na wyjściu przemiennika, lewa orientacja sekwencji faz zbczce 0 → 1 (P428 = 0)	wysoki (0→1)
Gdy aktywny jest <b>Automatyczny start</b> (P428 = 1), sygnał wysoki na wejściu cyfrowym będzie wystarczający do dokonania rozruchu (start po podaniu zasilania przemiennika). Jednoczesny sygnał wysoki na dwóch wejściach cyfrowych powoduje zablokowanie przemiennika..			
03	Zmiana kierunku obrotu	Powoduje, że pole wirujące zmienia kierunek (w połączeniu z uruchomieniem w prawo lub w lewo).	wysoki
04	Poziom częstotliwości 1 <sup>1</sup>	Częstotliwość określona w P429 dodana do bieżącej.	wysoki
05	Poziom częstotliwości 2 <sup>1</sup>	Częstotliwość określona w P430 dodana do bieżącej.	wysoki
06	Poziom częstotliwości 3 <sup>1</sup>	Częstotliwość określona w P431 dodana do bieżącej..	wysoki
07	Poziom częstotliwości 4 <sup>1</sup>	Częstotliwość określona w P430 dodana do bieżącej.	wysoki
Po aktywacji kilku zapamiętanych częstotliwości następuje algebraiczne dodanie ich wartości (suma ze znakami). Sumowana jest także częstotliwość wynikająca ze stanu wejścia analogowego (P400) oraz poziom częstotliwości min. (P104).			
08	Przełączanie zestawu param. bit0	Wybór aktywnego zestawu parametrów bit0( patrz. P100 )	wysoki
09	Zatrzymanie częstotliwości	Gdy podczas przyspieszania lub zwalniania zostanie podany poziom niski, wówczas przez okres utrzymywania się stanu niskiego częstotliwość zostaje zatrzymana na aktualnym poziomie.	niski
10	Odlączenie napięcia <sup>2</sup>	Napięcie na wyjściu przemiennika zostaje odłączone. Nie sterowany dłużej silnik zwalnia aż do zatrzymania.	niski
11	Zatrzymanie awaryjne <sup>2</sup>	Przemiennik redukuje częstotliwość zgodnie z zaprogramowanym czasem zatrzymania awaryjnego (P426).	niski
12	Potwierdzenie błędu <sup>2</sup>	Akceptacja błędu sygnałem zewnętrznym. Nie używanie tej funkcji zmusza do kasowania błędów poprzez wyłączenie przemiennika sygnałem startu.	0→1 zbczce
13	Wejście termistora PTC <sup>2</sup>	Przystosowanie wejścia cyfrowego do bezpośredniego przyłączenia termistora PTC. Czas reakcji wejścia =2 s. Próg przełączania =2,5V	analog
14	Zdalne sterowanie	Podczas sterowania zdalnego (BUS), przełączenie się na sterowanie z terminalu następuje przez podanie sygnału niskiego.	wysoki
15	Częstotliwość zapamiętana JOG (P113)	Aktywacja wybranej wcześniej przez przyciski Δ /∇ (i zatwierdzonej przez ENTER) wartości poziomu częstotliwości.	wysoki
16	Zatrzymanie częstotliwości „Motorpoti”	Podobnie do nastawu 09, jednakże dotyczy tylko zakresu częstotliwości z obszaru pomiędzy częstotłością minimalną i maksymalną (nie dotyczy ramp).	niski
17	Przełączanie zestawu param. bit1	Wybór aktywnego zestawu parametrów bit1( patrz. P100 )	wysoki
18	Układ alarmowy watchdog <sup>2</sup>	Zmiana statusu wejścia, w zależności od definicji P460, powoduje wyświetlenie błędu E012 oraz zatrzymanie. Początkowa zmiana statusu wejścia ze stanu niskiego na wysoki uaktywnia funkcję.	0→1 zbczce
19	ZAŁ/WYŁ wejścia analogowego 1	Załączanie lub wyłączenie wejść analogowych. Sygnał niski ustala wartość 0% dla wejścia analogowego. Przemiennik przyjmuje wtedy poziom częstotliwości określony w częstotliwości minimalnej (P104) z uwzględnieniem absolutnego min. częstotliwości (P505).	wysoki
20	ZAŁ/WYŁ wejścia analogowego 2		
21	Poziom częstotliwości 5 <sup>1</sup>	Częstotliwość określona w P433 dodana do bieżącej.	wysoki

... dalsze funkcje wejść cyfrowych na kolejnej stronie

Wart.	Funkcja	Opis	Sygnał aktywacji
<b>22</b>	... 25 zarezerwowane		
<b>26</b>	... <b>29 Funkcje impulsowe:</b>	Opis na następnej stronie.	
<b>30</b>	Sterowanie PID wł./wył	Włączanie i wyłączanie funkcji sterowania PID (Wysoki = ZAŁ.)	wysoki
<b>31</b>	Blokowanie uruchomienia w prawo	Blokuje >Uruchomienie w prawo/w lewo< poprzez wejście cyfrowe lub sterowanie Bus. Nie zależy od rzeczywistego kierunku obrotów silnika (np. po zanegowanej wartości zadanej).	niski
<b>32</b>	Blokowanie uruchomienia w lewo		niski
<b>33</b>	... <b>42 Funkcje impulsowe:</b>	Opis na następnej stronie.	
<b>43</b>	... 46 zarezerwowane		
<b>47</b>	Zwiększanie częstotliwości	Częstotliwość wyjściowa może być regulowana w sposób płynny w za pomocą 2 wejść cyfrowych oraz wejścia określającego kierunek. Jednoczesna aktywacja obu wejść na czas 0.5 s powoduje zapis wartości bieżącej w P113. Wartość ta jest przyjmowana przy następnym rozruchu jako domyślna. W przypadku nie określenia P113 przemiennik podaje na wyjście $f_{MIN}$ .	wysoki
<b>48</b>	Zmniejszanie częstotliwości		wysoki
<b>49</b>	zarezerwowane		
<b>50</b>	Poziom częstotliwości Bit 0	Wywoływanie 32 poziomów częstotliwości (P465: -01...-32) w sposób binarny.	wysoki
<b>51</b>	Poziom częstotliwości Bit 1		wysoki
<b>52</b>	Poziom częstotliwości Bit 2		wysoki
<b>53</b>	Poziom częstotliwości Bit 3		wysoki
<b>54</b>	Poziom częstotliwości Bit 4		wysoki
<b>55</b>	... 62 zarezerwowane		
<sup>1</sup>	Jeżeli żadnemu wejściu cyfrowemu nie przypisze się funkcji wirowania w prawo lub w lewo, załączenie przemiennika nastąpi po aktywacji częstotliwości zapamiętanej JOG lub poziomu poziomu częstotliwości. Kierunek wirowania zależy od znaku wybranej częstotliwości.		
<sup>2</sup>	Dotyczy to również sterowania Bus (RS485, CANbus, CANopen, DeviceNet, Profibus DP, ASi, RS232)		
<i>... pozostałe funkcje wejść cyfrowych na kolejnej stronie</i>			

**Impulsowe funkcje wejść cyfrowych : 2...22kHz (tylko wejścia DIG 2 oraz DIG 3)**

Poszczególne wejścia cyfrowe posiadają możliwość interpretowania sygnałów impulsowych. Zakres częstotliwości od 2 kHz do 22 kHz na wejściu pokrywa zakres zmian wartości zadawanej od 0% do 100%. Maksymalna dopuszczalna częstotliwość dla wejść cyfrowych to 32kHz. Poziom napięcia impulsów 15 V – 24V, wypełnienie w zakresie 50% - 80%.

Wart.	Funkcja	Opis	Sygnal
<b>26</b>	Ograniczenie momentu obrotowego <sup>2</sup>	Ustawianie limitu momentu obrotowego, którego osiągnięcie powoduje obniżenie częstotliwości wyjściowej. → P112	Impulsowy
<b>27</b>	PID częstotliwość bieżąca <sup>2 3</sup>	Sprężenie zwrotne dla regulatora PID	Impulsowy
<b>28</b>	Dodawanie częstotliwości <sup>2 3</sup>	Wartość podawanej częstotliwości zostaje dodana do zadanej	Impulsowy
<b>29</b>	Odejmowanie częstotliwości <sup>2 3</sup>	wartość podawanej częstotliwości zostaje odjęta od zadanej	Impulsowy
<b>33</b>	Ograniczenie natężenia prądu <sup>2</sup>	W oparciu o nastawioną wartość graniczną natężenia prądu (P536), wartość tą można zmieniać.	Impulsowy
<b>34</b>	Maksymalna częstotliwość <sup>2 3</sup>	Maksymalna częstotliwość przemiennika ustawiana w zakresie analogowym. 100% odpowiada wartości zadanej w parametrze P411. 0% odpowiada wartości zadanej w parametrze P410. Wartości minimalnej/maksymalnej częstotliwości wyjściowej (P104/P105) nie mogą być przekroczone w górę ani w dół.	Impulsowy
<b>35</b>	PID częstotliwość bieżąca ograniczona <sup>2 3</sup>	Wartość na wejściu analogowym (bieżąca częstotliwość) porównywana jest z wartością zadaną (np. częstotliwości zapamiętanej). Częstotliwość wyjściowa jest zmieniana do momentu zrównania się z wartością zadaną. (patrz P413 - P415) . Częstotliwość wyjściowa nie może opaść poniżej wartości wynikającej z parametru P104 (częstotliwość minimalna). Uniemożliwia zarazem nawót silnika.	Impulsowy
<b>36</b>	PID częstotliwość bieżąca monitorowana <sup>2 3</sup>	Analogicznie z pozycją 35, z dodatkowym warunkiem, że w przypadku osiągnięcia wartości częstotliwość wyjściowej P104 (częstotliwość minimalna) przemiennik wyłączy silnik.	Impulsowy
<b>37</b>	Moment obrotowy <sup>2</sup>	W trybie serwo za pomocą tej funkcji można nastawić moment obrotowy silnika.	Impulsowy
<b>38</b>	Narastanie momentu <sup>2</sup>	Funkcja umożliwiająca zwiększenie wartości momentu w związku z oczekiwanym obciążeniem. Pomocne w zastosowaniach dźwignicowych z monitoringiem obciążenia, gdzie zalecany jest szybki i dynamiczny charakter pracy. → P214	Impulsowy
<b>39</b>	Mnożenie <sup>3</sup>	Wartość zadana jest mnożona przez dostarczoną wartość .	Impulsowy
<b>40</b>	Sterowanie procesem wartości rzeczywistej	Alalogicznie do P400 = 14-16	Impulsowy
<b>41</b>	Sterownik procesu wartości zadanej	dalsze szczegóły dotyczące sterowania procesem można znaleźć w rozdziale 8.2	Impulsowy
<b>42</b>	Sterowanie procesem głównym		Impulsowy
<sup>2</sup>	Dotyczy to również sterowania Bus (RS485, CANbus, CANopen, DeviceNet, Profibus DP, InterBus, RS232, ASI)		
<sup>3</sup>	Ograniczenia tych wartości są tworzone przez parametry P410 i P411 (druga częst. min/max).		

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P426</b>	<b>Czas zatrzymania awaryjnego</b>			<b>P</b>
0 ... 320.00 s [ 0.10 ]	<p>Ustawienie czasu hamowania dla funkcji zatrzymania awaryjnego może zostać uruchomione poprzez wejście cyfrowe, sterowanie szyny Bus, klawiaturę lub automatycznie w przypadku błędu.</p> <p>Czas zatrzymania awaryjnego to czas odpowiadający liniowemu spadkowi częstotliwości od nastawionej maksymalnej częstotliwości do 0Hz (P105). Jeżeli używana jest wartość zadana &lt;100%, wówczas czas zatrzymania awaryjnego zostaje odpowiednio skrócony.</p>			
<b>P427</b>	<b>Zatrzymanie awaryjne wskutek błędu</b>		<b>S</b>	
0 ... 3 [ 0 ]	<p>Aktywacja automatycznego zatrzymania awaryjnego w chwili wystąpienia błędu</p> <p><b>0 = WYŁ.:</b> Automatyczne zatrzymanie awaryjne po błędach jest wyłączone</p> <p><b>1 = Awaria zasilania sieciowego:</b> Automatyczne zatrzymanie po awarii zasilania sieciowego</p> <p><b>2 = Błąd:</b> Automatyczne zatrzymanie awaryjne po wystąpieniu błędu</p> <p><b>3 = Awaria zasilania sieciowego i błędy:</b> Automatyczne zatrzymanie po awarii zasilania sieciowego lub po wystąpieniu błędu</p>			
<b>P428</b>	<b>Automatyczny rozruch</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 1 [ 0 ]	<p>Przy domyślnym fabrycznym ustawieniu (P428 = <b>0</b> → <b>Wył.</b>) Załączenie przemiennika (rozpoczęcie sterowania silnikiem) następuje dopiero po podaniu na odpowiednie wejście cyfrowe zbocza narastającego (zmiany poziomu sygnału cyfrowego z 0 na 1).</p> <p>W niektórych zastosowaniach przemiennika istnieje potrzeba startu zaraz po załączeniu zasilania. Należy wówczas ustawić P428 = <b>1</b> → <b>Zał.</b> Jeśli sygnał rozpoczęcia wirowania będzie stale na poziomie wysokim lub odpowiednie wejście cyfrowe zostanie zwarte z logiczną 1, silnik ruszy natychmiast.</p>			
<b>P429</b>	<b>Poziom częstotliwości 1</b>			<b>P</b>
-400 ... 400 Hz [ 0 ]	<p>Wartości częstotliwości (od 1-szej do 5-tej) zapamiętanych w pamięci przemiennika możliwe do wywołania za pomocą wejść cyfrowych..</p> <p>Wartość ujemna nastawy oznacza przeciwny (w odniesieniu do aktualnie ustalonego) kierunek obrotów (P420 – P425, P470).</p> <p>Jeśli jednocześnie zostanie wywołanych kilka częstotliwości zapamiętanych, ich wartości będą do siebie dodawane algebraicznie (zgodnie ze znakami). Odnosi się to także do kombinacji z aktualnym poziomem częstotliwości (P113), częstotliwością minimalną (P104) i stanem wejścia analogowego (P400=1)..</p> <p>Wartość graniczna częstotliwości (P104 = <math>f_{min}</math>, P105 = <math>f_{max}</math>) nie zostanie przekroczona.</p> <p>Jeżeli nie zaprogramuje się żadnego z wejść cyfrowych na funkcję wirowania (w prawo lub w lewo), uruchomienie przemiennika (aktywacja wyjścia) nastąpi po podaniu sygnału do odczytu jednej z zapamiętanych częstotliwości.</p>			
<b>P430</b>	<b>Poziom częstotliwości 2</b>			<b>P</b>
-400 ... 400 Hz [ 0 ]	patrz parametr <b>P429</b> > <b>Poziom częstotliwości 1</b> <			
<b>P431</b>	<b>Poziom częstotliwości 3</b>			<b>P</b>
-400 ... 400 Hz [ 0 ]	patrz parametr <b>P429</b> > <b>Poziom częstotliwości 1</b> <			
<b>P432</b>	<b>Poziom częstotliwości 4</b>			<b>P</b>
-400 ... 400 Hz [ 0 ]	patrz parametr <b>P429</b> > <b>Poziom częstotliwości 1</b> <			
<b>P433</b>	<b>Poziom częstotliwości 5</b>			<b>P</b>
-400 ... 400 Hz [ 0 ]	patrz parametr <b>P429</b> > <b>Poziom częstotliwości 1</b> <			



Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P434</b>	<b>Funkcja wyjścia przekaźnikowego 1</b>			<b>P</b>

0 ... 38

[ 1 ]

**Zacisk i 1/2:** Ustawienia 3 do 5 oraz 11 uwzględniają histerezę 10% tzn., że zestyki przekaźnika zostaną zamknięte po osiągnięciu przez kontrolowaną wielkość wartości granicznej, po czym stan ten utrzyma się do momentu gdy jej wartość spadnie o ponad 10%.

Nastawa/funkcja	Zadziałanie przekaźnika to zmiana stanu na:
<b>0 = Brak funkcji</b>	
<b>1 = Hamulec zewnętrzny</b> , funkcja używana do sterowania hamulcem silnika. Przekąźnik zadziała (przełączy styk) przy częstotliwości równej absolutnemu minimum (nastawa P505). Dla typowych hamulców wskazane jest wprowadzenie odpowiedniej zwłoki czasowej (parametr P107).  Hamulce mechaniczne są przystosowane do sterowania prądem zmiennym. Należy upewnić się czy parametry techniczne styków przekaźnika będą odpowiednie do przełączania danych prądów)	Z
<b>2 = Praca przemiennika</b> . zwarte zestyki przekaźnika sygnalizują, że na wyjście przemiennika podawane jest napięcie.	Z
<b>3 = Prąd graniczny</b> , przekaźnik zadziała po przekroczeniu wartości granicznej prądu. Wartość graniczna uzależniona jest od dwóch parametrów: P203 (prąd nominalny) i P435 (współczynnik skali wyjścia przekaźnikowego)	Z
<b>4 = Ograniczenie prądowe momentu obrotowego</b> , działanie przekaźnika zależy od wartości nastaw P203 ( $I_N$ ) i P206 ( $\cos \varphi$ ). Sygnał zadziałania odpowiada odpowiedniemu obciążeniu silnika momentem. Wartość ta również podlega skalowaniu (P435)	Z
<b>5 = Ograniczenie częstotliwości</b> , w oparciu o nastawienie częstotliwości znamionowej silnika w parametrze P201. Wartość ta również podlega skalowaniu (P435)	Z
<b>6 = Osiągnięta wartość zadana</b> , zwarcie zestyków wskazuje na osiągnięcie przez przemiennik zadanego poziomu przy narastaniu lub opadaniu częstotliwości. Rozwarcie zestyków po wcześniejszym zadziałaniu przekaźnika nastąpi gdy różnica częstotliwości od danego poziomu wyniesie co najmniej 1Hz.	Z
<b>7 = Błąd</b> , ogólne wskazanie na wystąpienie błędu. Oznacza, że błąd właśnie występuje lub nie został jeszcze potwierdzony	O
<b>8 = Ostrzeżenie</b> , sygnalizacja osiągnięcia wartości granicznej, która w konsekwencji może doprowadzić do odłączenia przemiennika.	O
<b>9 = Ostrzeżenie o przekroczeniu prądu</b> , wystąpi gdy wartość prądu przekroczy 130% prądu nominalnego przemiennika przez czas 30 sek	O
<b>10 = Ostrzeżenie o przekroczeniu temperatury</b> – temperatura silnika badana za pomocą termistora PTC osiągnęła wartość krytyczną. Ostrzeżenie występuje tuż po przekroczeniu temperatury, zaś po przekroczeniu dłuższym niż 2 sek. nastąpi odłączenie silnika.	O
<b>11 = Ograniczenie prądowe momentu obrotowego aktywne</b> , wartość ograniczająca w parametrze P112 została osiągnięta. Histereza = 10%.	O
<b>12 = Kontrola zewnętrzna</b> , przekaźnik może być kontrolowany zgodnie z nastawą określoną w P541, niezależnie od bieżącego stanu pracy przemiennika.	Z
<b>13 = Przekroczenie momentu/ błąd trybu Servo: Sterowanie ISD:</b> Osiągnięty został limit momentu wynikający z nastawy P112. Hystereza = 10%; ograniczenie momentu aktywne	Z

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
	<b>14 = ... 29</b> zarezerwowane			---
	<b>30 = Bus IO In Bit 0 / Bus In Bit 0</b>			Z
	<b>31 = Bus IO In Bit 1 / Bus In Bit 1</b>	Szczegółowe informacje w instrukcjach modułów BUS		Z
	<b>32 = Bus IO In Bit 2 / Bus In Bit 2</b>			Z
	<b>33 = Bus IO In Bit 3 / Bus In Bit 3</b>			Z
	<b>34 = Bus IO In Bit 4 / Bus In Bit 4</b>			Z
	<b>35 = Bus IO In Bit 5 / Bus In Bit 5</b>			Z
	<b>36 = Bus IO In Bit 6 / Bus In Bit 6</b>			Z
	<b>37 = Bus IO In Bit 7 / Bus In Bit 7</b>			Z
	<b>38 = Wyjście via BUS</b>			

<b>P435</b>	<b>Skalowanie przełącznika 1</b>			<b>P</b>
-400 ... 400 % [ 100 ]	Współczynnik pozwala dostosować wartości graniczne dla funkcji wyjścia przełącznikowego zależnych od danych znamionowych silnika. Wartości ujemne oznaczają negację działania przełącznika.  Prąd graniczny = $x[\%] \cdot P203$  Prąd dla momentu granicznego = $x[\%] \cdot P203 \cdot P206$  Częstotliwość graniczna = $x[\%] \cdot P201$  Wartości mieszczące się w zakresie +/-20% są wewnętrznie ograniczone do 20%.			
<b>P436</b>	<b>Histeresa przełącznika 1</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
1 ... 100 % [ 10 ]	Różnica między punktem załączenia i wyłączenia (celem zniwelowania oscylacji przełączeń).			
<b>P441</b>	<b>Funkcja wyjścia przełącznikowego 2</b>			<b>P</b>
0 ... 38 [ 7 ]	<b>Zaciski 3/4:</b> Funkcje analogicznie jak w P434!			
<b>P442</b>	<b>Skalowanie przełącznika 2</b>			<b>P</b>
-400 ... 400 % [ 100 ]	Funkcje analogicznie jak w P435!			
<b>P443</b>	<b>Histeresa przełącznika 2</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
1 ... 100 % [ 10 ]	Funkcje analogicznie jak w P436!			
<b>P450</b>	<b>Funkcja wyjścia cyfrowego 3 (DOUT 1)</b>	<b>SK 520E</b>		<b>P</b>
0 ... 38 [ 0 ]	<b>Zaciski 5/40:</b> Funkcje analogicznie jak w P434! Wyjście cyfrowe, 15 V względem GND.			
<b>P451</b>	<b>Skalowanie wyjścia 3 (DOUT 1)</b>	<b>SK 520E</b>		<b>P</b>
-400 ... 400 % [ 100 ]	Funkcje analogicznie jak w P435!			

### 5.5 Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.

Parametr	Wartość / Opis / Informacja		Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P452</b>	<b>Histereza wyjścia 3 (DOU T 1)</b>		<b>SK 520E</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
1 ... 100 % [ 10 ]	Funkcje analogicznie jak w P436!				
<b>P455</b>	<b>Funkcja wyjścia cyfrowego 4 (DOU T 2)</b>		<b>SK 520E</b>		<b>P</b>
0 ... 100 % [ 10 ]	<b>Zaciski 7/40:</b> Funkcje analogicznie jak w P434! Wyjście cyfrowe, 15 V względem GND.				
<b>P456</b>	<b>Skalowanie wyjścia 4 (DOU T 2)</b>		<b>SK 520E</b>		<b>P</b>
-400 ... 400 % [ 100 ]	Funkcje analogicznie jak w P435!				
<b>P457</b>	<b>Histereza wyjścia 4 (DOU T 2)</b>		<b>SK 520E</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
1 ... 100 % [ 10 ]	Funkcje analogicznie jak w P436!				
<b>P460</b>	<b>Częstość próbkowania Watchdog</b>			<b>S</b>	
0.0 / 0.1 ... 250.0 s [ 10.0 ]	<p><b>0.1 ... 250.0</b> - Przedział czasu między oczekiwanymi sygnałami z układu alarmowego <b>watchdog</b> (programowalna funkcja wejść cyfrowych P420 – P425). Jeżeli ten przedział czasu upłynął bez zarejestrowania impulsu, następuje wyłączenie i tworzony jest raport błędu E012.</p> <p><b>0.0</b> = Funkcja błędu zewnętrznego, gdy tylko nastąpi zmiana statusu wejścia cyfrowego (funkcja 18) z niskiego na wysoki, przemiennik wyłącza się z błędem E012.</p>				
<b>P465</b>	... - 01 ... ... - 31	<b>Poziom częstości binarnie</b>			
-400.0 ... 400.0 Hz [ 0 ]	Przypisanie 31 odrębnych poziomów częstości, których wywołanie przeprowadza się kombinacją binarną wejść cyfrowych (funkcje wejść cyfrowych 50...54).				
<b>P466</b>	<b>Minimalna częstość kontrolera procesu</b>				<b>P</b>
-400.0 ... 400.0 Hz [ 0.0 ]	Przy częstości minimalnej procesu wartość dla kontrolera będzie utrzymywana na wskazanym minimum dla wskaźnika "zero" w razie konieczności zapewnienia kompensacji mechanicznej. Szczegóły w P400 oraz w rozdziale 8.2.				
<b>P470</b>	<b>Funkcja wejścia cyfrowego 7</b>		<b>SK 520E</b>		
0 ... 62	<b>Zaciski 27/40:</b> Funkcje analogicznie jak w P420...P425!				
<b>P475</b>	... - 01 ... ... - 09	<b>Podtrzymanie zał/wył</b>		<b>S</b>	
-30.000 ... 30,000 s [ 0.000 ]	<p>Nastawiana wartość czasu zał/wył dla wejść cyfrowych oraz cyfrowych funkcji wejść analogowych. Może być użyte jako filtr dla sygnałów ZAŁ lub prosty układ sekwencyjny.</p> <p>[01] = Wejście cyfrowe 1 [02] = Wejście cyfrowe 2 [03] = Wejście cyfrowe 3 [04] = Wejście cyfrowe 4 [05] = Wejście cyfrowe 5</p> <p>[06] = Wejście cyfrowe 6 (tylko SK 520E) [07] = Wejście cyfrowe 7 (tylko SK 520E) [08] = Cyfrowa funkcja wejścia analog. 1 [09] = Cyfrowa funkcja wejścia analog. 2</p> <p><b>Wartości dodatnie</b> = podtrzymanie zał.      <b>Wartości ujemne</b> = podtrzymanie wył.</p>				

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P480</b> ... - 01 ... ... - 12	<b>Funkcje Bus I/O wchodzące</b>		<b>S</b>	
0 ... 62 [ 12 ]	<p>Wartości wchodzące Bus I/O Bits dpowiadają wejściom cyfrowym. Mogą mieć przypisane te same funkcje jak opisano dla (P420...425).</p> <p>[01] = Bus I/O Bit 1 wej [02] = Bus I/O Bit 2 wej [03] = Bus I/O Bit 3 wej [04] = Bus I/O Bit 4 wej [05] = Bus I/O Inicjator 1 [06] = Bus I/O Inicjator 2</p> <p>[07] = Bus I/O Inicjator 3 [08] = Bus I/O Inicjator 4 [09] = Znacznik 1 [10] = Znacznik 2 [11] = Bit 8 BUS słowo kontrolne [12] = Bit 9 BUS słowo kontrolne</p> <p>Dostępne funkcje wchodzące Bus analogicznie jak P420...P425. Szczegółowe informacje w instrukcji AS Interface, BU 0090.</p>			
<b>P481</b> ... - 01 ... ... - 10	<b>Funkcje Bus I/O wychodzące</b>		<b>S</b>	
0 ... 38 [ 10 ]	<p>Wartości wychodzące Bus I/O Bits dpowiadają wyjściom przekaźnikowym. Mogą mieć przypisane te same funkcje jak opisano dla (P434...443 / P624...629).</p> <p>[01] = Bus I/O Bit 1 wyj [02] = Bus I/O Bit 2 wyj [03] = Bus I/O Bit 3 wyj [04] = Bus I/O Bit 4 wyj [05] = Bus I/O Actuator 1 [06] = Bus I/O Actuator 2</p> <p>[07] = Znacznik 1 [08] = Znacznik 2 [09] = Bit 10 BUS słowo statusu [10] = Bit 13 BUS słowo statusu</p> <p>Dostępne funkcje wychodzące Bus analogicznie jak P434. Szczegółowe informacje w instrukcji AS Interface, BU 0090.</p>			
<b>P482</b> ... - 01 ... ... - 08	<b>Skalowanie Bus I/O wychodzących</b>		<b>S</b>	
-400 ... 400 % [ 100 ]	<p>Modyfikacja funkcji Bus. Wartość ujemna oznacza negację.</p> <p>Przy wartościach dodatnich w chwili osiągnięcia limitu następuje zmiana stanu na zamknięty, przy negacji następuje zmiana stanu na otwarty.</p>			
<b>P483</b> ... - 01 ... ... - 08	<b>Histeresa Bus I/O wychodzących</b>		<b>S</b>	
1 ... 100 % [ 10 ]	Różnica między punktem załączenia i wyłączenia (celem zniwelowania oscylacji przełączeń).			

## 5.6 Parametry dodatkowe

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów																										
<b>P502</b> ... - 01 ... ... - 03	<b>Wartość funkcji master</b>		<b>S</b>	<b>P</b>																										
0 ... 21 [ 0 ]	Wybór trzech wartości master:  [01] = wartość 1 master      [02] = wartość 2 master      [03] = wartość 3 master																													
	Wybór możliwych nastaw wartości master:  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">0 = Wył</td> <td style="width: 33%;">8 = Częstotliwość</td> <td style="width: 33%;">17 = Wartość wej. analogowego 1</td> </tr> <tr> <td>1 = Bieżąca częstotliwość</td> <td>9 = Raport błędu</td> <td>18 = Wartość wej. analogowego 2</td> </tr> <tr> <td>2 = Bieżąca prędkość</td> <td>10 = zarezerwowane</td> <td>19 = Częstotliwość master</td> </tr> <tr> <td>3 = Prąd</td> <td>11 = zarezerwowane</td> <td>20 = Częstotliwość master z uwzgl. rampy</td> </tr> <tr> <td>4 = Prąd chwilowy</td> <td>12 = Wyj. cyfrowe Bit 0...7</td> <td>21 = Częstotliwość master bez uwzgl. poślizgu</td> </tr> <tr> <td>5 = Stan wejść cyfrowych i wyjść przekaźnikowych</td> <td>13 = zarezerwowane</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6 = zarezerwowane</td> <td>14 = zarezerwowane</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7 = zarezerwowane</td> <td>15 = zarezerwowane</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>16 = zarezerwowane</td> <td></td> </tr> </table>	0 = Wył	8 = Częstotliwość	17 = Wartość wej. analogowego 1	1 = Bieżąca częstotliwość	9 = Raport błędu	18 = Wartość wej. analogowego 2	2 = Bieżąca prędkość	10 = zarezerwowane	19 = Częstotliwość master	3 = Prąd	11 = zarezerwowane	20 = Częstotliwość master z uwzgl. rampy	4 = Prąd chwilowy	12 = Wyj. cyfrowe Bit 0...7	21 = Częstotliwość master bez uwzgl. poślizgu	5 = Stan wejść cyfrowych i wyjść przekaźnikowych	13 = zarezerwowane		6 = zarezerwowane	14 = zarezerwowane		7 = zarezerwowane	15 = zarezerwowane			16 = zarezerwowane			
0 = Wył	8 = Częstotliwość	17 = Wartość wej. analogowego 1																												
1 = Bieżąca częstotliwość	9 = Raport błędu	18 = Wartość wej. analogowego 2																												
2 = Bieżąca prędkość	10 = zarezerwowane	19 = Częstotliwość master																												
3 = Prąd	11 = zarezerwowane	20 = Częstotliwość master z uwzgl. rampy																												
4 = Prąd chwilowy	12 = Wyj. cyfrowe Bit 0...7	21 = Częstotliwość master bez uwzgl. poślizgu																												
5 = Stan wejść cyfrowych i wyjść przekaźnikowych	13 = zarezerwowane																													
6 = zarezerwowane	14 = zarezerwowane																													
7 = zarezerwowane	15 = zarezerwowane																													
	16 = zarezerwowane																													
<b>P503</b>	<b>Wyjście funkcji Master</b>		<b>S</b>																											
0 ... 2 [ 0 ]	Aby użyć <i>Wyjścia funkcji master</i> , należy wybrać źródło sterowania przemiennikiem w parametrze P509. Przekazywana za pomocą BUS wartość jest określona w P502.  0 = Wył                      1 = USS                      2 = CAN (do 250 kBaud)																													
<b>P504</b>	<b>Częstotliwość taktowania wyjścia</b>		<b>S</b>																											
3.0 ... 16.0 kHz [ 6.0 ]	Przy pomocy tego parametru można zmieniać wewnętrzną częstotliwość nośną dla sterowania końcówką mocy. Wyższe ustawienie zmniejsza hałas silnika, jednakże prowadzi do zwiększonego poziomu emisji zakłóceń elektromagnetycznych (EMC) oraz może wpływać na obniżenie momentu obrotowego silnika.  <b>WAŻNE:</b> Dotrzymanie klasy zgodności elektromagnetycznej wg krzywej A zgodnie z EN 55011 jest zachowane dla częstotliwości taktowania max 6kHz przy jednoczesnym prawidłowym wykonaniu połączeń kablowych. Szczegółowe informacje zawarte są w rozdziale 8.4.  <b>WAŻNE:</b> Podwyższanie częstotliwości nośnej falownika powoduje obniżenie przeciążalności prądowej przemiennika w czasie (charakterystyka $I^2t$ ). Szczegółowe informacje zawarte są w rozdziale 8.5.																													
<b>P505</b>	<b>Absolutne minimum częstotliwości</b>		<b>S</b>	<b>P</b>																										
0.0 ... 10.0 Hz [ 2.0 ]	Określa wartość częstotliwości, która nie może zostać przekroczona w dół przez przemiennik.  Przy absolutnie minimalnej częstotliwości wykonywane jest sterowanie przekaźnikiem hamulca (P434 lub P441) oraz opóźnienie wartości zadanej (P107). W przypadku wybrania wartości „0”, przekaźnik hamulca nie przełącza się podczas nawrotu.  W urządzeniach dźwigowych wartość tego parametru powinna wynosić minimum 2,0 Hz. Przy 2 Hz uaktywnione zostaje sterowanie wektorem wirującego pola magnetycznego, dzięki czemu silnik jest w stanie wytworzyć dostateczny moment obrotowy.  <b>WAŻNE:</b> Częstotliwości na wyjściu < 2 Hz mają ścisłe ograniczenia prądowe. Szczegółowe informacje zawarte są w rozdziale 8.5.																													

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów								
<b>P506</b>	<b>Automatyczne potwierdzenie błędu</b>		<b>S</b>									
0 ... 7 [ 0 ]	<p>Oprócz ręcznego potwierdzania błędów, możliwe jest także włączenie opcji potwierdzania automatycznego.</p> <p><b>0 = Bez automatycznego potwierdzania</b></p> <p><b>1 ... 5 = Liczba błędów</b>, które będą potwierdzane automatycznie w cyklu pracy. Gdy wystąpi błąd przemiennik najpierw odłączy silnik, po czym samoczynnie załączy ponownie tyle razy na ile wskazuje liczba autopotwierdzeń.</p> <p><b>6 = Zawsze</b> – Błąd jest potwierdzany automatycznie ilekroć system zgłosi jego wystąpienie.</p> <p><b>7 = Przycisk enter</b>, tylko przycisk ENTER lub wyłączenie zasilania może zostać potraktowane jako potwierdzenie błędu. Aktywowanie opcji unieważnienia błędu nie będzie traktowane jako akceptacja</p>											
<b>P507</b>	<b>Typ PPO</b>											
1 ... 4 [ 1 ]	<p>Tylko z opcją Profibus, DeviceNet lub InterBus</p> <p>Opis szczegółowy w instrukcjach BU 0020, BU 0080, BU 0070</p>											
<b>P508</b>	<b>Adres Profibus</b>											
1 ... 126 [ 1 ]	<p>Adres Profibus, tylko z opcją Profibus</p> <p>Opis szczegółowy w instrukcji BU 0020</p>											
<b>P509</b>	<b>Interfejs</b>											
0 ... 9 [ 0 ]	<p>Wybór interfejsów, przez które można sterować przemiennikiem.</p> <p><b>0 = Zaciski sterujące lub panel **</b> z panelem ControlBox (gdy P510=0), z panelem ParameterBox (bez poprzedniej opcji p-box) lub BUS I/O Bits.</p> <p><b>1 = Tylko zaciski sterujące *</b>, sterowanie przemiennikiem jest możliwe wyłącznie za pośrednictwem wejść cyfrowych i analogowych lub BUS I/O Bits.</p> <p><b>2 = Słowo sterujące USS *</b>, sygnały sterujące (uruchom, kierunek obrotu, ...) są przekazywane poprzez port RS485, poziom częstotliwości poprzez wejście analogowe lub częstotliwości zapamiętane.</p> <p><b>3 = Słowo sterujące CAN*</b></p> <p><b>4 = Słowo sterujące Profibus *</b></p> <p><b>5 = Słowo sterujące InterBus *</b></p> <p><b>6 = Słowo sterujące CANopen *</b></p> <p><b>7 = Słowo sterujące DeviceNet *</b></p> <p><b>8 = zarezerwowane</b></p> <p><b>9 = CAN Broadcast *'</b></p>											
				<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>KOMENTARZ:</b> Szczegóły dotyczące systemów <a href="#">Bus</a> można znaleźć w instrukcjach:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">BU 0020 = Profibus</td> <td style="width: 50%;">BU 0030 = CANbus</td> </tr> <tr> <td>BU 0050 = USS</td> <td>BU 0060 = CANopen</td> </tr> <tr> <td>BU 0070 = InterBus</td> <td>BU 0080 = DeviceNet</td> </tr> <tr> <td>BU 0090 = AS-Interface</td> <td></td> </tr> </table> </div>	BU 0020 = Profibus	BU 0030 = CANbus	BU 0050 = USS	BU 0060 = CANopen	BU 0070 = InterBus	BU 0080 = DeviceNet	BU 0090 = AS-Interface	
BU 0020 = Profibus	BU 0030 = CANbus											
BU 0050 = USS	BU 0060 = CANopen											
BU 0070 = InterBus	BU 0080 = DeviceNet											
BU 0090 = AS-Interface												
	<p>*) przyciski sterujące panelu operatorskiego są nieaktywne, jednak dalej możliwa jest zmiana nastaw parametrów.</p> <p>**) Jeśli w trakcie sterowania z klawiatury komunikacja będzie przebiegać nieprawidłowo (opóźnienia powyżej 0,5 s) przemiennik wyłączy się bez wyświetlenia błędu.</p>											

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P510</b> ... - 01 ... - 02	<b>Dodatkowa nastawa interfejsu</b>		<b>S</b>	
0 ... 8 [ 0 ]	Wybór interfejsu służącego do parametryzowania przemiennika.  Wybór interfejsu służącego do sterowania przemiennikiem. <b>0 = Auto:</b> Nastawa P509 >Interfejs< jest używana do automatycznego określenia dodatkowego interfejsu <b>1 = Zaciski sterujące</b> , poziom częstotliwości poprzez wejście analogowe lub częstotliwości zapamiętane <b>2 = USS</b> <b>3 = CAN</b> <b>4 = Profibus</b> <b>5 = InterBus</b> <b>6 = CANopen</b> <b>7 = DeviceNet</b> <b>8 = zarezerwowane</b>			
<b>P511</b>	<b>Prędkość transmisji USS</b>		<b>S</b>	
0 ... 3 [ 3 ]	Ustalenie prędkości transmisji danych poprzez RS485 i protokół USS. Wszystkie urządzenia podpięte do wspólnej linii danych muszą pracować z tą samą nastawą prędkości przesyłu. <b>0 = 4800 bodów</b> <b>1 = 9600 bodów</b> <b>2 = 19200 bodów</b> <b>3 = 38400 bodów</b>			
<b>P512</b>	<b>Adres USS</b>			
0 ... 30 [ 0 ]	Nadanie adresu komunikacyjnego USS przemiennikowi częstotliwości.			
<b>P513</b>	<b>Graniczny czas transmisji</b>		<b>S</b>	
0.0 / 0.1 ... 100.0 s [ 0.0 ]	Funkcja sprawdzania czasu aktywności linii danych (USS lub CAN). Po odebraniu poprawnego pakietu danych sterujących, następny powinien przyjść w ustalonym okresie czasu. W przeciwnym razie przemiennik zasygnalizuje błąd, wyłączy wyjście zasilające silnik i nada komunikat błędu E010  Wyłączenie funkcji monitoringu czasu kolejnych transmisji nastąpi po ustawieniu tego parametru na wartość = 0.			
<b>P514</b>	<b>Prędkość przesyłu CAN bus</b>			
0 ... 7 [ 4 ]	Ustawienie prędkości transmisji danych przez interfejs CAN bus. Wszystkie urządzenia podpięte do wspólnej szyny danych muszą pracować z tą samą nastawą prędkości transmisji.  Dalsze informacje można uzyskać w instrukcji BU 0030 CANbus. <b>0 = 10 kbodów</b> <b>1 = 20kbodów</b> <b>2 = 50kbodów</b> <b>3 = 100kbodów</b> <b>4 = 125kbodów</b> <b>5 = 250kbodów</b> <b>6 = 500kbodów</b> <b>7 = 1 Mbodów *</b> (tylko do testów)			
				*) nie można zagwarantować bezpiecznego użycia
<b>P515</b>	<b>Adres CAN – Bus</b>			
0 ... 255 [ 50 ]	Ustawienie adresu CANbus.			

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P516</b>	<b>Przeskok częstotliwości 1</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 400.0 Hz [ 0.0 ]	Przy pomocy tego parametru możliwe jest pominięcie pewnej częstotliwości z dostępnego zakresu częstotliwości wyjściowej. Częstotliwość wyjściowa bardzo szybko „przechodzi” przez pomijane pasmo, tak że na wyjściu nie może utrzymywać się poziom zabroniony.  <b>0</b> = Wyłączenie funkcji przeskoku			
<b>P517</b>	<b>Obszar przeskoku częstotliwości 1</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 50.0 Hz [ 2.0 ]	Zakres przeskoku częstotliwości ujętej w P516. Częstotliwość określona tutaj jest dodawana i odejmowana od wartości progowej.  Obszar pomijanej częstotliwości 1: P516 – P517 ... P516 + P517			
<b>P518</b>	<b>Przeskok częstotliwości 2</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 400.0 Hz [ 0.0 ]	Przy pomocy tego parametru możliwe jest pominięcie pewnej częstotliwości z dostępnego zakresu częstotliwości wyjściowej. Częstotliwość wyjściowa bardzo szybko „przechodzi” przez pomijane pasmo, tak że na wyjściu nie może utrzymywać się poziom zabroniony.  <b>0</b> = Masking frequency inactive			
<b>P519</b>	<b>Obszar przeskoku częstotliwości 2</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.0 ... 50.0 Hz [ 2.0 ]	Zakres przeskoku częstotliwości ujętej w P518. Częstotliwość określona tutaj jest dodawana i odejmowana od wartości progowej.  Obszar pomijanej częstotliwości 2: P518 - P519 ... P518 + P519			
<b>P520</b>	<b>Lotny start</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 4 [ 0 ]	Funkcja potrzebna do realizacji rozruchu silnika „w locie”, czyli ponownego załączenia przez przemiennik silnika, który nie przestał jeszcze wirować – przykładowo w zastosowaniach wentylatorowych. W trybie sterowanym prędkością obrotową (Tryb serwo) pod uwagę brane są tylko częstotliwości >100Hz.  <b>0</b> = <b>Wyłączenie</b> – lotny start nie jest możliwy.  <b>1</b> = <b>Dwa kierunki</b> – przemiennik, w czasie doboru częstotliwości odpowiedniej do prędkości wirowania silnika, sprawdza oba kierunki wirowania i wybiera kierunek zgodny.  <b>2</b> = <b>Wybrany kierunek</b> – przemiennik, przy doborze częstotliwości odpowiedniej do prędkości wirowania silnika, sprawdza tylko wybrany kierunek wirowania (zgodny z poleceniem włączenia).  <b>3</b> = <b>Dwa kierunki, po usterce zasilania</b> – po przejściowej usterce zasilania nastąpi przeszukanie obu kierunków wirowania  <b>4</b> = <b>Wybrany kierunek, po usterce zasilania</b> – po przejściowej usterce zasilania nastąpi przeszukanie tylko wybranego kierunku wirowania			
<b>P521</b>	<b>Czułość lotnego startu</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.02... 2.50 Hz [ 0.05 ]	Za pomocą tego parametru możliwe jest określenie dokładności z jaką przemiennik ma podejmować obroty silnika. Gdy zakres częstotliwości jest duży, dokładność jest mniejsza i próba podjęcia pracy może zakończyć się błędem przekroczenia prądu. Zbyt wąski zakres wydłuża czas reakcji przemiennika.			
<b>P522</b>	<b>Kalibracja lotnego startu</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
-10.0 ... 10.0 Hz [ 0.0 ]	A frequency value that can be added to the frequency value found in order, e.g. to always reach the motoric range and therefore avoid the generational and the chopper range.			



Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P523</b>	<b>Ustawienia fabryczne</b>			
0 ... 2 [ 0 ]	<p>Wybór 1 lub 2 powoduje wykasowanie parametrów przemiennika i powrót do nastaw fabrycznych. Wybranie 0 pozostawia parametry bez zmian.</p> <p><b>0 = Bez zmian:</b> parametry pozostają bez zmian .</p> <p><b>1 = Wartości domyślne:</b> powrót do nastaw fabrycznych. Wszystkie uprzednio wprowadzone nastawy zostaną wykasowane.</p> <p><b>2 = Wartości domyślne z wyłączeniem bus:</b> powrót do nastaw fabrycznych z pozostawieniem wartości odpowiadających za komunikację przemiennika poprzez protokoły zewnętrzne.</p>			
<b>P535</b>	<b>I<sup>2</sup>t silnika</b>		<b>S</b>	
0 ... 1 [ 0 ]	<p>Temperatura silnika jest obliczana na podstawie wartości prądu wyjściowego przemiennika, czasu oraz częstotliwości. Osiągnięcie temperatury granicznej prowadzi do wyłączenia przemiennika i wyświetlenia błędu E002 (przekroczenie dopuszczalnej temperatury silnika). Metoda ta nie uwzględnia wpływu czynników zewnętrznych wpływających na chłodzenie silnika.</p> <p><b>0 = WYŁ</b></p> <p><b>1 = ZAŁ</b></p>			
<b>P536</b>	<b>Ograniczenie natężenia prądu</b>		<b>S</b>	
0.1 ... 2.0 / 2.1 (-fold rated FI current) [ 1.5 ]	<p>The FI output current is limited to the set value. If this limit value is reached, the FI reduces the current output frequency.</p> <p><b>Mnożnik</b> wraz z prądem znamionowym przemiennika daje wartość graniczną</p> <p><b>2.1 = OFF</b> <b>wyłącza</b> ograniczenie wartości granicznej. Ze względu na możliwość przeciążenia prądowego przetwornicy należy stosować te funkcje tylko w uzasadnionych przypadkach.</p>			
<b>P537</b>	<b>Wyłączenie chwilowe</b>		<b>S</b>	
10 ... 200 % / 201 [ 150 ]	<p>Ta funkcja zapobiega natychmiastowemu wyłączeniu przemiennika w przypadku wystąpienia dużego przeciążenia . Przy aktywnym ograniczeniu prądu, prąd wyjściowy jest ograniczany do określonej procentowo wartości prądu znamionowego przemiennika. To ograniczenie jest wywoływane przez krótkie wyłączenie stopnia wyjściowego; nie ma wpływu na poziom częstotliwości wyjściowej.</p> <p><b>10...200% = ograniczenie prądowe odniesione do prądu znamionowego przemiennika</b></p> <p><b>201 = wyłączenie funkcji</b></p> <p><b>WAŻNE:</b> Twartość określona tutaj może być dodatkowo ograniczona przez parametr P536.</p> <p>Wyłączenie chwilowe może być dodatkowo ograniczone przez obniżenie mocy (rozdz. 8.5) dla niskich częstotliwości (&lt; 4.5 Hz) lub w przypadku stosowania podwyższonych częstotliwości taktowania (&gt; 6 kHz lub 8 kHz, P504).</p> <p><b>WAŻNE:</b> W przypadku wyłączenia funkcji (P537=201) i dodatkowego wyboru wysokiej częstotliwości taktowania (P504), przemiennik w chwili zwiększenia obciążenia dokona redukcji częstotliwości taktowania celem podniesienia zdolności przeciążeniowej. Częstotliwości taktowania wróci na poziom zadany wraz z obniżeniem się obciążenia do poziomu znamionowego.</p>			

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P538</b>	<b>Monitoring parametrów wejściowych</b>		<b>S</b>	
0 ... 4 [ 3 ]	<p>Niezawodna praca przemiennika jest bezpośrednio związana z zachowaniem znamionowych parametrów zasilania. Spadek wartości napięcia na wejściu lub brak fazy powoduje chwilową pracę przemiennika przy wartościach poniżej wartości dopuszczalnych oraz wygenerowanie błędu.</p> <p>W niektórych sytuacjach pracy istnieje chwilowa konieczność pracy przy nieprawidłowych parametrach. Funkcja monitorowania parametrów może zostać wyczulona na.</p> <p><b>0 = WYŁ:</b> Brak monitorowania parametrów wejściowych.</p> <p><b>1 = Wyłącznie zanik fazy:</b> zanik którejs z faz spowoduje wygenerowanie błędu.</p> <p><b>2 = Wyłącznie spadek napięcia:</b> zbyt niskie napięcie wejściowe spowoduje wygen. błędu.</p> <p><b>3 = Spadek napięcia i zanik fazy:</b> zanik fazy i/lub spadek napięcia spowoduje błąd.</p> <p><b>4 = Spadek napięcia stopnia DC :</b> W przypadku zasilania bezpośrednio stopnia stałoprądowego przetwornicy wartością graniczną jest wartość napięcia stałego na poziomie 480V. Kontrola wartości napięcia zasilającego oraz zaniku fazy są nieaktywne.</p> <p><b>Uwaga:</b> Praca przemiennika częstotliwości przy nie znamionowych parametrach zasilania prowadzi w konsekwencji do jego uszkodzenia!</p>			
<b>P539</b>	<b>Monitoring parametrów wyjściowych</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 ... 3 [ 0 ]	<p>Prąd wyjściowy na fazach u-V-W jest analizowany pod względem symetrii. Jeżeli wykryta zostanie nierównowaga, wyświetlony będzie komunikat błędu E016 &gt;Błąd fazy silnika&lt;. .</p> <p><b>0 = WYŁ:</b> brak monitoringu.</p> <p><b>1 = Wyłącznie błąd fazy:</b> Prąd wyjściowy jest mierzony i sprawdzany pod względem symetrii. Jeżeli wykryta zostanie nierównowaga, wyświetlony będzie komunikat błędu E016.</p> <p><b>2 = Kontrola prądu magnesującego:</b> Podczas załączenia zasilania przemiennika dokonywane jest badanie silnika składową magnesującą prądu (odpowiadającą za wytwarzanie pola). W razie uzyskania nieoprawnego wyniku pomiaru (zagrożenia wytworzeniem przez silnik niedostatecznego momentu rozruchowego) próba uruchomienia powoduje zgłoszenie przez przemiennik błędu E16 oraz niezależnie od wartości parametrów P107/P114 nie dopuszcza do zwolnienia hamulca sterowanego przekaźnikiem falownika.</p> <p><b>3 = Kontrola błędu fazy i prądu magnesującego</b></p> <p><b>WAŻNE:</b> Ta funkcja jest bardzo istotna w mechanizmach podnoszenia jako zabezpieczenie dodatkowe przed upadkiem ciężaru, ale nigdy nie może występować jako jedyne zabezpieczenie!</p>			

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P540</b>	<b>Blokada kierunku obrotów</b>		<b>S</b>	<b>P</b>

0 ... 7  
[ 0 ]

Przy pomocy tego parametru można zapobiec zmianie kierunku obrotów ze względów bezpieczeństwa.

- 0 = Brak ograniczenia**
- 1 = Wykluczenie zmiany kolejności faz.** Przycisk zmiany kolejności faz na panelu kontrolnym Control Box jest ignorowany.
- 2 = Obroty tylko w prawo \***, zmiana kierunku jest generalnie zablokowana. Tylko obroty w prawą stronę są możliwe. Wybór zabronionego kierunku nie przynosi skutku. Przemiennek pada na wyjście 0Hz.
- 3 = Obroty tylko w lewo \***, zmiana kierunku jest generalnie zablokowana. Tylko obroty w lewą stronę są możliwe. Wybór zabronionego kierunku nie przynosi skutku. Przemiennek pada na wyjście 0Hz.
- 4 = Tylko kierunek zgodny z deklarowanym**, dopuszczalne są obroty zgodne z funkcją wejścia zaprogramowaną dla danego kierunku, przy próbie nawrotu przemiennek pada na wyjście 0 Hz
- 5 = Obroty tylko w prawo, monitorowane\***, Tylko obroty w prawą stronę są możliwe. Wybór zabronionego kierunku nie przynosi skutku. Przemiennek wyłączy wyjście.
- 6 = Obroty tylko w prawo, monitorowane\***, Tylko obroty w prawą stronę są możliwe. Wybór zabronionego kierunku nie przynosi skutku. Przemiennek wyłączy wyjście.
- 7 = Tylko kierunek zgodny z deklarowanym, monitorowane**, dopuszczalne są obroty zgodne z funkcją wejścia zaprogramowaną dla danego kierunku, przy próbie nawrotu przemiennek wyłączy wyjście.

\*) Przycisk zmiany kolejności faz na panelu Controlbox, Parameterbox ignorowany. Dotyczy również terminalu zaciskowego

<b>P541</b>	<b>Zewnętrzne sterowanie przekaźnikami</b>		<b>S</b>	
-------------	--	--	----------	--

0000 ... 3F1F (hex)  
[ 0000 ]

Parametr ten umożliwia kontrolowanie przekaźników przemiennika niezależnie od jego stanu pracy. Przed uaktywnieniem zewnętrznej kontroli przekaźników należy odpowiednim parametrom przypisać właściwe funkcje.

Funkcja definiowana binarnie za pomocą magistrali Bus.

- |                                     |  |                               |
|-------------------------------------|--|-------------------------------|
| <b>Bit 0 = Przekaznik 1</b>         | <b>Bit 4 = F. cyfr. Wyj. An. 1 (wyjście analog. 1)</b> | <b>Bit 10 = Bus Out Bit 2</b> |
| <b>Bit 1 = Przekaznik 2</b>         |  | <b>Bit 11 = Bus Out Bit 3</b> |
| <b>Bit 2 = Przekaznik 3 (DOUT1)</b> | <b>Bit 5 ... 7 = zarezerwowane</b>                     | <b>Bit 12 = Bus Out Bit 4</b> |
| <b>Bit 3 = Przekaznik 4 (DOUT2)</b> | <b>Bit 8 = Bus Out Bit 0</b>                           | <b>Bit 13 = Bus Out Bit 5</b> |
|                                     | <b>Bit 9 = Bus Out Bit 1</b>                           |                               |

	Bit 13-12	Bit 11-8	Bit 7-4	Bit 3-0	
<b>Wartość min</b>	00	0000	0000	0000	binary
	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>hex</b>
<b>Wartość max</b>	11	1111	0001	1111	binary
	<b>3</b>	<b>F</b>	<b>1</b>	<b>F</b>	<b>hex</b>

**BUS:** Przekazniki lub wyjścia cyfrowe są określone przez przypisane im wartości.

**Control Box:** Kombinacja wyjść jest prezentowana za pomocą panelu w postaci kodu hex.

**ParameterBox:** Każda z pozycji dostępna indywidualnie.

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów		
<b>P542</b>	<b>Sterowanie wyjściem analogowym</b>		<b>S</b>			
0.0 ... 10.0 V [ 0.0 ]	Ta funkcja daje możliwość sterowania wyjściami analogowymi przemiennika (stosownie do opcji), niezależnie od jego aktualnego stanu pracy. Odpowiednie wyjście (P418) należy ustawić na funkcję <b>Sterowanie zewnętrzne</b> (= 7).  Funkcję można używać albo ręcznie, albo ze sterowaniem szyny Bus. Ustawiona wartość po potwierdzeniu zostanie przekazana na wyjście analogowe.					
<b>P543</b>	<b>Bus – wartość bieżąca 1</b>		<b>S</b>	<b>P</b>		
0 ... 21 [ 1 ]	W tym parametrze można wybrać Wartość zwrotną 1 dla sterowania Bus.  <b>Komentarz:</b> Dalsze szczegóły można znaleźć w aktualnej instrukcji BUS lub w opisie dla P400.  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>0</b> = Wyłączony  <b>1</b> = Bieżąca częstotliwość  <b>2</b> = Bieżąca prędkość  <b>3</b> = Prąd  <b>4</b> = Prąd dla momentu obrotowego (100% = P112)  <b>5</b> = Stan wej. cyfr. i przekaźnikowych <sup>1</sup>  <b>6</b> = ... 7 zarezerwowane  <b>8</b> = Nastawiona częstotliwość  <b>9</b> = Numer błędu                 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>10</b> = ... 11 zarezerwowane  <b>12</b> = Bus Out Bity 0...7  <b>13</b> = ... 16 zarezerwowane  <b>17</b> = Wartość na wejściu analogowym 1 (P400)  <b>18</b> = Wartość na wejściu analogowym 2 (P405)  <b>19</b> = Główna nastawa częstotliwości (P503)  <b>20</b> = Główna nastawa częstotliwości po rampie  <b>21</b> = Główna nastawa częstotliwości bez kompensacji poślizgu                 </td> </tr> </table>	<b>0</b> = Wyłączony <b>1</b> = Bieżąca częstotliwość <b>2</b> = Bieżąca prędkość <b>3</b> = Prąd <b>4</b> = Prąd dla momentu obrotowego (100% = P112) <b>5</b> = Stan wej. cyfr. i przekaźnikowych <sup>1</sup> <b>6</b> = ... 7 zarezerwowane <b>8</b> = Nastawiona częstotliwość <b>9</b> = Numer błędu	<b>10</b> = ... 11 zarezerwowane <b>12</b> = Bus Out Bity 0...7 <b>13</b> = ... 16 zarezerwowane <b>17</b> = Wartość na wejściu analogowym 1 (P400) <b>18</b> = Wartość na wejściu analogowym 2 (P405) <b>19</b> = Główna nastawa częstotliwości (P503) <b>20</b> = Główna nastawa częstotliwości po rampie <b>21</b> = Główna nastawa częstotliwości bez kompensacji poślizgu			
<b>0</b> = Wyłączony <b>1</b> = Bieżąca częstotliwość <b>2</b> = Bieżąca prędkość <b>3</b> = Prąd <b>4</b> = Prąd dla momentu obrotowego (100% = P112) <b>5</b> = Stan wej. cyfr. i przekaźnikowych <sup>1</sup> <b>6</b> = ... 7 zarezerwowane <b>8</b> = Nastawiona częstotliwość <b>9</b> = Numer błędu	<b>10</b> = ... 11 zarezerwowane <b>12</b> = Bus Out Bity 0...7 <b>13</b> = ... 16 zarezerwowane <b>17</b> = Wartość na wejściu analogowym 1 (P400) <b>18</b> = Wartość na wejściu analogowym 2 (P405) <b>19</b> = Główna nastawa częstotliwości (P503) <b>20</b> = Główna nastawa częstotliwości po rampie <b>21</b> = Główna nastawa częstotliwości bez kompensacji poślizgu					
<b>P544</b>	<b>Bus – wartość bieżąca 2</b>		<b>S</b>	<b>P</b>		
0 ... 21 [ 0 ]	Analogicznie jak dla P543.  Konieczny tryb PPO 2 lub PPO 4 (P507).					
<b>P545</b>	<b>Bus – actual value 3</b>		<b>S</b>	<b>P</b>		
0 ... 21 [ 0 ]	Analogicznie jak dla P543.  Konieczny tryb PPO 2 lub PPO 4 (P507).					

<sup>1</sup> Przypisanie wejść cyfrowych dla P543/ 544/ 545 = 5

Bit 0 = Wej. Cyfr. 1	Bit 1 = Wej. Cyfr. 2	Bit 2 = Wej. Cyfr. 3	Bit 3 = Wej. Cyfr. 4
Bit 4 = Wej. Cyfr. 5	Bit 5 = Wej. Cyfr. 6 (SK 520E)	Bit 6 = Wej. Cyfr. 7 (SK 520E)	Bit 7 = zarezerwowane
Bit 8 = zarezerwowane	Bit 9 = zarezerwowane	Bit 10 = zarezerwowane	Bit 11 = zarezerwowane
Bit 12 = Przełącznik 1	Bit 13 = Przełącznik 2	Bit 14 = Przełącznik 3 (SK 520E)	Bit 15 = Przełącznik 4 (SK 520E)

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów																								
<b>P546</b>	<b>Funkcja wartości zadanej Bus 1</b>		<b>S</b>	<b>P</b>																								
0 ... 24 [ 1 ]	<p>A W tym parametrze, podczas sterowania Bus funkcja zostaje przypisana do podanej wartości zadanej.</p> <p><b>Komentarz:</b> Dalsze szczegóły można znaleźć w aktualnej instrukcji BUS lub w opisie dla P400.</p> <table> <tr> <td><b>0</b> = Wyłączony</td> <td><b>12</b> = zarezerwowane</td> </tr> <tr> <td><b>1</b> = Nastawiona częstotliwość (16 Bit)</td> <td><b>13</b> = Mnożnik</td> </tr> <tr> <td><b>2</b> = Ograniczenie prądowe momentu obrotowego(P112)</td> <td><b>14</b> = Sterowanie procesem - wartość bieżąca</td> </tr> <tr> <td><b>3</b> = Bieżąca częstotliwość PID</td> <td><b>15</b> = Sterowanie procesem - wartość zadana</td> </tr> <tr> <td><b>4</b> = Dodawanie częstotliwości</td> <td><b>16</b> = Główne sterowanie procesem</td> </tr> <tr> <td><b>5</b> = Odejmowanie częstotliwości</td> <td><b>17</b> = Bity wejść cyfrowych 0...7</td> </tr> <tr> <td><b>6</b> = Ograniczenie natężenia prądu(P536)</td> <td><b>18</b> = zarezerwowane</td> </tr> <tr> <td><b>7</b> = Maksymalna częstotliwość(P105)</td> <td><b>19</b> = Stan wyjść przekaźnikowych (P541)</td> </tr> <tr> <td><b>8</b> = Ograniczona bieżąca częstotliwość PID</td> <td><b>20</b> = Wartość na wyjściu analogowym (P542)</td> </tr> <tr> <td><b>9</b> = Monitorowana bieżąca częstotliwość PID</td> <td><b>21</b> = ... 24 zarezerwowane</td> </tr> <tr> <td><b>10</b> = Tryb serwo (P300)</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>11</b> = Moment przewidywany (P214)</td> <td></td> </tr> </table>	<b>0</b> = Wyłączony	<b>12</b> = zarezerwowane	<b>1</b> = Nastawiona częstotliwość (16 Bit)	<b>13</b> = Mnożnik	<b>2</b> = Ograniczenie prądowe momentu obrotowego(P112)	<b>14</b> = Sterowanie procesem - wartość bieżąca	<b>3</b> = Bieżąca częstotliwość PID	<b>15</b> = Sterowanie procesem - wartość zadana	<b>4</b> = Dodawanie częstotliwości	<b>16</b> = Główne sterowanie procesem	<b>5</b> = Odejmowanie częstotliwości	<b>17</b> = Bity wejść cyfrowych 0...7	<b>6</b> = Ograniczenie natężenia prądu(P536)	<b>18</b> = zarezerwowane	<b>7</b> = Maksymalna częstotliwość(P105)	<b>19</b> = Stan wyjść przekaźnikowych (P541)	<b>8</b> = Ograniczona bieżąca częstotliwość PID	<b>20</b> = Wartość na wyjściu analogowym (P542)	<b>9</b> = Monitorowana bieżąca częstotliwość PID	<b>21</b> = ... 24 zarezerwowane	<b>10</b> = Tryb serwo (P300)		<b>11</b> = Moment przewidywany (P214)				
<b>0</b> = Wyłączony	<b>12</b> = zarezerwowane																											
<b>1</b> = Nastawiona częstotliwość (16 Bit)	<b>13</b> = Mnożnik																											
<b>2</b> = Ograniczenie prądowe momentu obrotowego(P112)	<b>14</b> = Sterowanie procesem - wartość bieżąca																											
<b>3</b> = Bieżąca częstotliwość PID	<b>15</b> = Sterowanie procesem - wartość zadana																											
<b>4</b> = Dodawanie częstotliwości	<b>16</b> = Główne sterowanie procesem																											
<b>5</b> = Odejmowanie częstotliwości	<b>17</b> = Bity wejść cyfrowych 0...7																											
<b>6</b> = Ograniczenie natężenia prądu(P536)	<b>18</b> = zarezerwowane																											
<b>7</b> = Maksymalna częstotliwość(P105)	<b>19</b> = Stan wyjść przekaźnikowych (P541)																											
<b>8</b> = Ograniczona bieżąca częstotliwość PID	<b>20</b> = Wartość na wyjściu analogowym (P542)																											
<b>9</b> = Monitorowana bieżąca częstotliwość PID	<b>21</b> = ... 24 zarezerwowane																											
<b>10</b> = Tryb serwo (P300)																												
<b>11</b> = Moment przewidywany (P214)																												
<b>P547</b>	<b>Funkcja wartości zadanej Bus 2</b>		<b>S</b>	<b>P</b>																								
0 ... 24 [ 0 ]	Analogicznie jak dla P546.																											
<b>P548</b>	<b>Funkcja wartości zadanej Bus 3</b>		<b>S</b>	<b>P</b>																								
0 ... 24 [ 0 ]	Analogicznie jak dla P546.																											
<b>P549</b>	<b>Funkcja panelu Potentiometerbox</b>		<b>S</b>																									
0 ... 16 [ 1 ]	<p>Podczas sterowania przemiennikiem za pomocą panelu Potentiometer box (SK TU3-CSX) istnieje możliwość przypisania mu następujących funkcji (patrz również opis do P400)</p> <table> <tr> <td><b>0</b> = Wyłączony</td> <td><b>8</b> = Ograniczona aktualna częstotliwość PID</td> </tr> <tr> <td><b>1</b> = Poziom częstotliwości</td> <td><b>9</b> = Monitorowana aktualna częstotliwość PID</td> </tr> <tr> <td><b>2</b> = Ograniczenie prądowe momentu obrotowego</td> <td><b>10</b> = Moment obrotowy</td> </tr> <tr> <td><b>3</b> = Aktualna częstotliwość PID</td> <td><b>11</b> = Moment oczekiwany</td> </tr> <tr> <td><b>4</b> = Dodawanie częstotliwości</td> <td><b>12</b> = zarezerwowane</td> </tr> <tr> <td><b>5</b> = Odejmowanie częstotliwości</td> <td><b>13</b> = Mnożenie</td> </tr> <tr> <td><b>6</b> = Ograniczenie natężenia prądu</td> <td><b>14</b> = Sterowanie procesem - wartość bieżąca</td> </tr> <tr> <td><b>7</b> = Maksymalna częstotliwość</td> <td><b>15</b> = Sterowanie procesem - wartość zadana</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>16</b> = Główne sterowanie procesem</td> </tr> </table> <p><b>SK CSX-0:</b> Można korzystać z Simplebox (rozdz. 3.2.1) do sterowania przemiennikiem jeśli nastawiono P549=1 oraz jest wybrana wartość wyświetlana P000.</p> <p>Wciśnięcie na dłużej przycisku powoduje start napędu, wciśnięcie na krótko powoduje zatrzymanie. Pokręcanie gałką w prawo lub w lewo powoduje zmiany prędkości obrotowej silnika.</p> <p><b>WAŻNE:</b> Należy pamiętać, iż do zatrzymania silnika może dojść podczas zmiany parameterów za pomocą wciśnięcia gałki na krótko lub poprzez odłączenie zasilania.</p>	<b>0</b> = Wyłączony	<b>8</b> = Ograniczona aktualna częstotliwość PID	<b>1</b> = Poziom częstotliwości	<b>9</b> = Monitorowana aktualna częstotliwość PID	<b>2</b> = Ograniczenie prądowe momentu obrotowego	<b>10</b> = Moment obrotowy	<b>3</b> = Aktualna częstotliwość PID	<b>11</b> = Moment oczekiwany	<b>4</b> = Dodawanie częstotliwości	<b>12</b> = zarezerwowane	<b>5</b> = Odejmowanie częstotliwości	<b>13</b> = Mnożenie	<b>6</b> = Ograniczenie natężenia prądu	<b>14</b> = Sterowanie procesem - wartość bieżąca	<b>7</b> = Maksymalna częstotliwość	<b>15</b> = Sterowanie procesem - wartość zadana		<b>16</b> = Główne sterowanie procesem									
<b>0</b> = Wyłączony	<b>8</b> = Ograniczona aktualna częstotliwość PID																											
<b>1</b> = Poziom częstotliwości	<b>9</b> = Monitorowana aktualna częstotliwość PID																											
<b>2</b> = Ograniczenie prądowe momentu obrotowego	<b>10</b> = Moment obrotowy																											
<b>3</b> = Aktualna częstotliwość PID	<b>11</b> = Moment oczekiwany																											
<b>4</b> = Dodawanie częstotliwości	<b>12</b> = zarezerwowane																											
<b>5</b> = Odejmowanie częstotliwości	<b>13</b> = Mnożenie																											
<b>6</b> = Ograniczenie natężenia prądu	<b>14</b> = Sterowanie procesem - wartość bieżąca																											
<b>7</b> = Maksymalna częstotliwość	<b>15</b> = Sterowanie procesem - wartość zadana																											
	<b>16</b> = Główne sterowanie procesem																											

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P550</b>	<b>Archiwizacja zbioru parametrów</b>			
0 ... 3 [ 0 ]	<p>Panel operatorski Control Box mc pozwala na zachowywanie danych z przyłączonego przemiennika (zestawu 1..4). Po zapisaniu zbioru danych do pamięci panelu operatorskiego, zachowane informacje można następnie przenieść do innego przemiennika o tej samej wersji oprogramowania (patrz P743).</p> <p><b>0 = brak funkcji</b></p> <p><b>1 = Przeмиennik częstotliwości → Panel operatorski [ControlBox],</b> zestaw danych jest kopiowany z załączonego przemiennika do panelu operatorskiego.</p> <p><b>2 = Panel operatorski [ControlBox] → Przeмиennik częstotliwości,</b> zestaw danych jest kopiowany z panelu operatorskiego do załączonego przemiennika.</p> <p><b>3 = Przeмиennik ↔ ControlBox, wymiana,</b> dane z przemiennika są wymieniane z danymi zawartymi w pamięci panelu operatorskiego. Dane nie są tracone bezpowrotnie. W każdej chwili można przywrócić stan poprzedni przez powtórny zamianę.</p> <p><b>Komentarz:</b> w sytuacji wgrzywania do nowego przemiennika (wersja oprogramowania) parametrów pochodzących ze starszego przemiennika (P707), panel powinien być uprzednio sformatowany (P550=1) przez nowy przemiennik. Dopiero wtedy zestaw danych do skopiowania ze starego przemiennika może zostać odczytany i przeniesiony do nowego przemiennika.</p>			
<b>P551</b>	<b>Profil sterownika</b>		<b>S</b>	
Zał. / Wył. [ 0 = Wył ]	W zależności od opcji, <b>można uruchomić profil CANopen DS401</b> i/lub <b>profil InterBus Drivecom.</b>			
<b>P554</b>	<b>Min. próg przełączenia przerywacza</b>		<b>S</b>	
65 ... 100 % [ 65 ]	<p>Umożliwia ustalenie progu przełączenia dla przerywacza hamowania. Wartość fabryczna jest właściwa dla większości typowych zastosowań. Wartość parametru można zwiększyć w aplikacjach gdzie energia zwrotna pojawia się okresowo (niewyważone szybkie układy korbowe), co pozwala na ograniczenie wydzielania mocy na rezystorze hamowania.</p> <p>Zwiększanie wartości parametru wiąże się ze zwiększeniem podatności przetwornicy na wystąpienie błędu.</p>			
<b>P555</b>	<b>Ograniczenie modulacji przerywacza</b>		<b>S</b>	
5 ... 100 % [ 100 ]	<p>Za pomocą tego parametru możliwe jest ograniczenie obciążenia rezystora hamowania. Ograniczenie stopnia wypełnienia modulacji prądu na przerywaczu hamowania (czoperze) wpływa na ilość energii wydzielanej na rezystorze hamowania w jednostce czasu.</p> <p>Zbyt duże ograniczenie może doprowadzić do błędu przekroczenia napięcia przemiennika a w konsekwencji do jego wyłączenia. ( w przypadkach częstych powtórzeń błędu nawet do awarii przemiennika).</p>			
<b>P556</b>	<b>Oporność rezystora hamowania</b>		<b>S</b>	
20 ... 400 Ω [ 120 ]	<p>Określenie wartości rezystancji rezystora hamowania. Wartość odnoszona do maksymalnej energii możliwej do przekazania na rezystor.</p> <p>Jeśli w trakcie pracy zostanie osiągnięta maksymalna moc ciągła rezystora (P557), przemiennik zgłosi błąd przekroczenia temperatury I<sup>2</sup>t (E003).</p>			
<b>P557</b>	<b>Moc rezystora hamowania</b>		<b>S</b>	
0.00 ... 20.00 kW [ 0.00 ]	<p>Ciągła moc wyjściowa (moc znamionowa) daje wartość rezystancji dla potrzeb obliczenia maksymalnej mocy hamowania.</p> <p><b>0.00 = Monitorowanie wyłączone</b></p>			

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P558</b>	<b>Czas magnetyzacji</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0 / 1 / 2 ... 500 ms [ 1 ]	<p>Warunkiem poprawnego sterowania wektorem pola magnetycznego jest istnienie pola magnetycznego w silniku. Dlatego występuje konieczność wstępnego namagnesowania obwodu magnetycznego silnika tuż przed zadaniem częstotliwości. Czas konieczny na wstępne namagnesowanie silnika zależy od jego wielkości. Standardowo przemiennik stosuje się do czasów zaprogramowanych przez producenta zgodnie z typem obsługiwanego silnika, ale istnieje możliwość nastawienia własnej wartości bądź wyłączenia funkcji.</p> <p><b>0 = wyłączenie</b></p> <p><b>1 = ustawienia fabryczne</b></p> <p><b>2 ... 500ms = zgodnie z wyborem</b></p> <p><b>Uwaga:</b> Nastawienie zbyt krótkiego czasu magnesowania może doprowadzić do niepoprawnego sterowania momentem we wstępnej fazie rozruchu.</p>			
<b>P559</b>	<b>Czas zasilania DC po zatrzymaniu</b>		<b>S</b>	<b>P</b>
0.00 ... 5.00 s [ 0.50 ]	<p>W ostatniej fazie zatrzymywania silnika poprzez obniżanie częstotliwości, silnik jest zasilany przez krótki czas prądem stałym (hamowanie dynamiczne). Ma to na celu całkowite wyhamowanie napędu. W zależności od bezwładności zatrzymywanych mas należy dobrać odpowiednio długi czas podawania na silnik prądu stałego.</p> <p>Wartość prądu zależy od wcześniejszego procesu hamowania (sterowanie prądowo/wektorowe) lub wzmocnienia statycznego (liniowa charakterystyka).</p>			
<b>P560</b>	<b>Zapis EEPROM</b>		<b>S</b>	
0 ... 1 [ 1 ]	<p><b>0 =</b> Wszelkie zmiany wartości parametrów zostaną utracone po odjęciu zasilania przemiennika.</p> <p><b>1 =</b> Wszystkie wprowadzone zmiany wartości parametrów są zapisywane w pamięci EEPROM. Nawet po wyłączeniu zasilania wprowadzone wartości będą zachowane.</p> <p><b>Komentarz:</b> W przypadku komunikacji USS wykorzystującej zmianę parametrów, należy pamiętać o ograniczonej liczbie cykli zapisów do pamięci EEPROM (100.000 x).</p>			

## 5.7 Parametry informacyjne

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P700</b>	<b>Błąd bieżący</b>			
0.0 ... 21.4	Aktualnie występujący błąd. Szczegółowy opis w rozdz. <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.</b> Sygnalizacja błędów. <b>SimpleBox/ControlBox:</b> Sygnalizacja w postaci numeru błędu, którego opis jest dostępny w sekcji "Sygnalizacja błędów". <b>ParameterBox:</b> Sygnalizacja w formie tekstowej. Opis szczegółowy jest dostępny w sekcji "Sygnalizacja błędów".			
<b>P701</b> ... - 01 ... ... - 05	<b>Wcześniejszy błąd 1...5</b>			
0.0 ... 21.4	Zapis rodzajów 5 ostatnich błędów. Szczegółowy opis w rozdz. <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.</b> Sygnalizacja błędów. Podczas korzystania z Control Box , dostęp do zapisów 1-5 jest możliwy po wciśnięciu na numerze błędu klawisza ENTER.			
<b>P702</b> ... - 01 ... ... - 05	<b>Częstotliwość przy wystąpieniu błędów 1...5</b>		S	
-400.0 ... 400.0 Hz	Zapis częstotliwości napięcia wyjściowego przemiennika w momencie wystąpienia błędów. Podczas korzystania z Control Box , dostęp do zapisów 1-5 jest możliwy po wciśnięciu na numerze błędu klawisza ENTER.			
<b>P703</b> ... - 01 ... ... - 05	<b>Prąd przy wystąpieniu błędów 1...5</b>		S	
0.0 ... 999.9 A	Zapis wartości prądu wyjściowego przemiennika w momencie wystąpienia błędów. Podczas korzystania z Control Box , dostęp do zapisów 1-5 jest możliwy po wciśnięciu na numerze błędu klawisza ENTER.			
<b>P704</b> ... - 01 ... ... - 05	<b>Napięcie przy wystąpieniu błędów 1...5</b>		S	
0 ... 500 V AC	Zapis wartości napięcia wyjściowego przemiennika w momencie wystąpienia błędów. Podczas korzystania z Control Box , dostęp do zapisów 1-5 jest możliwy po wciśnięciu na numerze błędu klawisza ENTER.			
<b>P705</b> ... - 01 ... ... - 05	<b>Napięcie DC przy wystąpieniu błędów 1...5</b>		S	
0 ... 1000 V DC	Zapis wartości napięcia pośredniego DC przemiennika w momencie wystąpienia błędów. Podczas korzystania z Control Box , dostęp do zapisów 1-5 jest możliwy po wciśnięciu na numerze błędu klawisza ENTER.			



Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
----------	-----------------------------	-----	--------	-------------------

**P706** ... - 01  
... - 05  
**Zestaw parametrów przy wystąpieniu błędów 1...5**

S

0 ... 3

Zapis numeru zestawu parametrów przemiennika który był aktywny w momencie wystąpienia błędów.

The control box must be used to select the corresponding memory location 1...5 (array parameter) and confirmed using the ENTER key to read the stored error code.

**P707** ... - 01  
... - 02  
**Wersja oprogramowania / wydanie**

0.0 ... 9999.9

Oznaczenie wersji oprogramowania przemiennika oraz numeru wydania.

... - 01 = Wersja (1.1)

... - 02 = Wydanie (2)

**P708** **Stan wejść cyfrowych**

(SK 520E)

00000000 ...  
11111111  
(binarnie)

Parametr obrazuje stan wejść cyfrowych w kodzie binarnym / szesnastkowym. Parametr ten jest przydatny do testowania sygnałów wejściowych.

lub

0000 ... 01FF  
(szesnastkowo)**Bit 0** = wejście cyfrowe 1**Bit 1** = wejście cyfrowe 2**Bit 2** = wejście cyfrowe 3**Bit 3** = wejście cyfrowe 4**Bit 4** = wejście cyfrowe 5**Bit 5** = wejście cyfrowe (SK 520E)**Bit 6** = wejście cyfrowe (SK 520E)**Bit 7** = Funkcja cyfrowa wejścia analog. 1**Bit 8** = Funkcja cyfrowa wejścia analog. 2

	Bit 11-8	Bit 7-4	Bit 3-0	
<b>Wartość minimalna</b>	0000 <b>0</b>	0000 <b>0</b>	0000 <b>0</b>	binarnie <b>hex</b>
<b>Wartość maksymalna</b>	0001 <b>1</b>	1111 <b>F</b>	1111 <b>F</b>	binarnie <b>hex</b>

**Control Box:** informacja binarna występuje w postaci skonwertowanej do kodu szesnastkowego.**ParameterBox:** stan wejść cyfrowych odwzorowany binarnie licząc od strony prawej.

**P709** **Napięcie wejścia analogowego 1**

0.00 ... 10.00 V

Wyświetla mierzoną wartość wejścia analogowego 1.

**P710** **Napięcie wyjścia analogowego**

0.0 ... 10.0 V

Pokazuje napięcie podawane przez przemiennik na wyjście analogowe (0.0 ... 10.0V )

**P711** **Stan wyjść przekaźnikowych**

0000 ... 01FF (hex)

Zobrazowanie stanu zestyków przekaźnikowych.

**Bit 0** = Przełącznik 1**Bit 1** = Przełącznik 2**Bit 2** = Wyjście cyfrowe 1 (SK 520E only)**Bit 3** = Wyjście cyfrowe 2 (SK 520E only)

**P712** **Napięcie wejścia analogowego 2**

0.00 ... 10.00 V

Wyświetla mierzoną wartość wejścia analogowego 2.

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P714</b>	<b>Okres gotowości</b>			
0.10 ... 9999.99 h	Czas, w jakim przemiennik był podłączony do zasilania i gotowy do pracy.			
<b>P715</b>	<b>Okres pracy</b>			
0.00 ... 9999.99 h	Czas, w jakim przemiennik był aktywny (zasiłał silnik).			
<b>P716</b>	<b>Bieżąca częstotliwość</b>			
-400.0 ... 400.0 Hz	Wyświetla częstotliwość wyjściową napięcia.			
<b>P717</b>	<b>Bieżąca prędkość obrotowa</b>			
-9999 ... 9999 rpm	Wyświetla bieżącą prędkość obrotów silnika obliczaną przez przemiennik. Wartości dodatnie oznacza prawy kierunek obrotów.			
<b>P718</b>	<b>Bieżąca częstotliwość zadana</b>			
... - 01 ... - 02 ... - 03	Wyświetla częstotliwość określoną przez wartość zadaną. (patrz także 8.1 przetwarzanie wartości zadanej)			
-400.0 ... 400.0 Hz	<p>... - 01 = częstotliwość zadana ze źródła wartości zadanych</p> <p>... - 02 = częstotliwość zadana po przetworzeniu w przemienniku</p> <p>... - 03 = częstotliwość zadana po płynnym przejściu (ramp) częstotliwości</p>			
<b>P719</b>	<b>Prąd wyjściowy</b>			
0.0 ... 999.9 A	Wyświetla rzeczywisty prąd wyjściowy.			
<b>P720</b>	<b>Prąd dla momentu obrotowego</b>			
-999.9 ... 999.9 A	<p>Składowa prądu proporcjonalna do momentu wyjściowego. Parametry silnika P201...P209 stanowią bazę kalkulacji tej składowej prądu.</p> <p>→ wartość ujemna = praca prądnicowa silnika, → wartość dodatnia = zwykła praca silnikowa.</p>			
<b>P721</b>	<b>Prąd dla pola magnetycznego</b>			
-999.9 ... 999.9 A	Składowa prądu odpowiedzialna za wytwarzanie pola. Parametry silnika P201...P209 stanowią bazę kalkulacji tej składowej prądu.			
<b>P722</b>	<b>Napięcie wyjściowe</b>			
0 ... 500 V	Wyświetla napięcie prądu podawanego przez przemiennik na wyjściu.			
<b>P723</b>	<b>Składowa napięcia <math>U_d</math></b>			
0 ... 500 V	Wyświetla elementy napięcia dla wytwarzanego pola.			
<b>P724</b>	<b>Składowa napięcia <math>U_q</math></b>			
0 ... 500 V	Wyświetla elementy napięcia dla wytwarzanego momentu obrotowego.			

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P725</b>	<b>Wartość cos <math>\varphi</math></b>			
0.00 ... 1.00	Wyświetla wartość współczynnika mocy.			
<b>P726</b>	<b>Moc pozorna</b>			
0.00 ... 99.99 kVA	Kalkulowana wartość mocy pozornej.			
<b>P727</b>	<b>Moc czynna</b>			
-99.99 ... 99.99 kW	Kalkulowana wartość mocy czynnej.			
<b>P728</b>	<b>Napięcie zasilania</b>			
0 ... 1000 V	Pokazuje bieżącą wartość napięcia podawaną na wejście przemiennika.			
<b>P729</b>	<b>Moment obrotowy</b>			
0 ... 400 %	Wyświetla wartość momentu obrotowego [%].			
<b>P730</b>	<b>Pole magnetyczne</b>			
0 ... 400 %	Wyświetla wartość pola magnetycznego silnika [%].			
<b>P731</b>	Zestaw parametrów			
0 ... 3	Wyświetla nr aktywnego zestawu parametrów. <b>0</b> = Zestaw parametrów 1 <b>1</b> = Zestaw parametrów 2 <b>2</b> = Zestaw parametrów 3 <b>3</b> = Zestaw parametrów 4			
<b>P732</b>	<b>Prąd fazowy U</b>		<b>S</b>	
0.0 ... 999.9 A	Wyświetla bieżącą wartość prądu fazy U. <b>Uwaga:</b> Ze względu na metodę pomiaru wyświetlana tutaj wartość może się nieznacznie różnić od wartości wyświetlanej za pośrednictwem P719.			
<b>P733</b>	<b>Prąd fazowy V</b>		<b>S</b>	
0.0 ... 999.9 A	Wyświetla bieżącą wartość prądu fazy V. <b>Uwaga:</b> Ze względu na metodę pomiaru wyświetlana tutaj wartość może się nieznacznie różnić od wartości wyświetlanej za pośrednictwem P719.			
<b>P734</b>	<b>Prąd fazowy W</b>		<b>S</b>	
0.0 ... 999.9 A	Wyświetla bieżącą wartość prądu fazy W. <b>Uwaga:</b> Ze względu na metodę pomiaru wyświetlana tutaj wartość może się nieznacznie różnić od wartości wyświetlanej za pośrednictwem P719.			

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P735</b>	<b>Prędkość z enkodera</b>	<b>SK 520E</b>	<b>S</b>	
-9999 ... 9999 obr/min	Prędkość silnika odczytywana za pomocą enkodera przystawowego.			
<b>P736</b>	<b>Napięcie stopnia DC</b>			
0 ... 1000 V DC	Pokazuje wartość napięcia stałego stopnia pośredniego przemiennika.			
<b>P737</b>	<b>Bieżące obciążenie rezystora hamowania</b>			
0 ... 1000 %	Wartość odzwierciedlająca bieżące obciążenie rezystora hamowania w trakcie pracy generatorowej przy założeniu poprawnego zadania parametrów P556 oraz P557. Dla P556 = 0 oraz P557 = 0 parametr mówi o obciążeniu przerywacza hamowania.			
<b>P738</b>	<b>Bieżące obciążenie silnika</b>			
0 ... 1000 %	Wyświetla bieżące obciążenie silnika. Kalkulację abazuje na parametrach P201...P209.			
<b>P739</b>	<b>Temperatura radiatora</b>			
0 ... 100 °C	Wyświetla temperaturę radiatora stopnia mocy przemiennika.			
<b>P740</b> ... - 01 ... ... - 13	<b>Szyna Słowa sterującego</b>		<b>S</b>	
0000 ... FFFF (hex)	Wyświetla bieżące Słowo sterujące i wartości zadane		<p>... - 01 = Słowo sterujące</p> <p>... - 02 = wartość zadana 1</p> <p>... - 03 = wartość zadana 2</p> <p>... - 04 = wartość zadana 3</p> <p>... - 05 = Bus I/O In Bits (P480)</p> <p>... - 06 = Dane parametru In 1</p> <p>... - 07 = Dane parametru In 2</p> <p>... - 08 = Dane parametru In 3</p> <p>... - 09 = Dane parametru In 4</p> <p>... - 10 = Dane parametru In 5</p> <p>... - 11 = wartość zadana 1</p> <p>... - 12 = wartość zadana 2</p> <p>... - 13 = wartość zadana 3</p>	<p>Słowo sterujące, zgodnie z P509.</p> <p>Wartości zadane zgodnie z P510 -01.</p> <p>Wyświetlane wartości określają Bus In Bit.</p> <p>Dane dla transferu parametrów.</p> <p>Wartości zadane zgodnie z P510 -02.</p>

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P741</b> ... - 01 ... ... - 13	<b>Szyna Słowa stanu</b>		<b>S</b>	
0000 ... FFFF (hex)	Wyświetla bieżące Słowo stanu i dokumentowe wartości bieżące.	... - 01 = Słowo stanu ... - 02 = wartość bieżąca 1 (P543) ... - 03 = wartość bieżąca 2 (P544) ... - 04 = wartość bieżąca 3(P545) ... - 05 = Bus I/O In Bits (P480) ... - 06 = Dane parametru Out 1 ... - 07 = Dane parametru Out 2 ... - 08 = Dane parametru Out 3 ... - 09 = Dane parametru Out 4 ... - 10 = Dane parametru Out 5 ... - 11 = Główna funkcja 1 wartość bież ... -12 = Główna funkcja 2 wartość bież ... -13 = Główna funkcja 3 wartość bież ...	Status, zgodnie z P509. Wyświetlane wartości określają Bus Out Bit. Dane dla transferu parametrów. Wartość bieżąca funkcji głównej P502 / P503.	
<b>P742</b>	<b>Wersja oprogramowania</b>		<b>S</b>	
0 ... 9999	Wyświetla numer wersji oprogramowania przemiennika.			
<b>P743</b>	<b>Typ przemiennika</b>			
0.25 ... 7.5	Wskazuje na typ przemiennika pod względem mocy np. "1.5" ⇒ to 1.5 kW.			
<b>P744</b>	<b>Zakres rozszerzeń przemiennika</b>			
0000 ... FFFF (hex)	Wyświetla zakres rozszerzeń identyfikowanych przez przemiennik. Informacja w kodzie hex (SimpleBox, ControlBox, bus system). Moduł parameter box wyświetla informację tekstową.			
	<b>Encoder = 01xx</b>	<b>Standard = xx00</b>	<b>IO Extension = xx01</b>	
<b>P745</b>	<b>Wersja rozszerzeń</b>			
0.0 ... 999.9	Wersja oprogramowania zainstalowanych elementów (tylko, jeżeli obecny jest własny procesor).			
<b>P746</b>	<b>Stan rozszerzeń</b>		<b>S</b>	
0000 ... FFFF (hex)	Stan zainstalowanych elementów (aktywacja)			
<b>P747</b>	<b>Zakres napięcia zasilania</b>			
0 ... 2	Określa zakres napięcia zasilania dla którego przewidziano przemiennik.  <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span><b>0</b> = 100...120V</span> <span><b>1</b> = 200...240V</span> <span><b>2</b> = 380...480V</span> </div>			
<b>P750</b>	<b>Statystyka błędów przeciążenia prądowego</b>		<b>S</b>	
0 ... 9999	Łączna ilość raportów o przeciążeniu prądowym podczas okresu użytkowania.			

Parametr	Wartość / Opis / Informacja	Typ	System	Zestaw parametrów
<b>P751</b>	<b>Statystyka błędów przekroczenia napięcia</b>		<b>S</b>	
0 ... 9999	Łączna ilość raportów o przekroczeniu napięcia wyjściowego podczas okresu użytkowania.			
<b>P752</b>	<b>Statystyka błędów zasilania</b>		<b>S</b>	
0 ... 9999	Łączna ilość błędów zasilania elektrycznego podczas okresu użytkowania.			
<b>P753</b>	<b>Statystyka błędów przekroczenie temperatury</b>		<b>S</b>	
0 ... 9999	Łączna ilość przypadków przegrzania podczas okresu użytkowania.			
<b>P754</b>	<b>Statystyka błędów parametrów</b>		<b>S</b>	
0 ... 9999	Łączna ilość błędów parametrów wewnętrznych przemiennika podczas okresu użytkowania.			
<b>P755</b>	<b>Statystyka błędów systemowych</b>		<b>S</b>	
0 ... 9999	Łączna ilość błędów systemowych przemiennika okresu użytkowania.			
<b>P756</b>	<b>Statystyka błędów czasu oczekiwania</b>		<b>S</b>	
0 ... 9999	Łączna ilość błędów przekroczenia czasu oczekiwania podczas okresu użytkowania.			
<b>P757</b>	<b>Statystyka błędów zdefiniowanych</b>		<b>S</b>	
0 ... 9999	Łączna ilość błędów układu alarmowego watchdog podczas okresu użytkowania.			
<b>P799</b>	<b>... - 01 ... ... - 05</b>			
0.1 ... 9999.99	Parametr określa czas zaistnienia błędów (wg P714). Podmenu 01...05 odpowiada błędom 1...5.			

## 5.8 Przegląd parametrów, ustawienia użytkownika

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

Parametr nr	Oznaczenie	Ustawienie fabr.	System	Wartość własna			
				P 1	P 2	P 3	P 4
<b>WYŚWIETLANIE I DOSTĘP DO PARAMETRÓW (5.1)</b>							
P000	Wielkość wyświetlana						
P001	Wybrana wielkość wyświetl.	0					
P002	Skalowanie wartości wyświet.	1.00	S				
P003	Kod Systemowy	1					
<b>PARAMETRY PODSTAWOWE (5.2)</b>							
P100	Zestaw parametrów	0	S				
P101	Kopiowanie zestawu param.	0	S				
P102	(P) Czas rozruchu [s]	2.0					
P103	(P) Czas hamowania [s]	2.0					
P104	(P) Częstotliwość minimalna [Hz]	0.0					
P105	(P) Częstotliwość maksym. [Hz]	50.0					
P106	(P) Zaokrąglenie przejścia cz. [%]	0	S				
P107	(P) Czas reakcji hamulca (Z) [s]	0.00					
P108	(P) Tryb wyłączenia	1	S				
P109	(P) Prąd hamowania DC [%]	100	S				
P110	(P) Czas hamowania DC [s]	2.0	S				
P111	(P) Wsp. P ogran. momentu [%]	100	S				
P112	(P) Ogr. prądowe mom. obr. [%]	401(wył)	S				
P113	(P) Częst. zapamiętana JOG [Hz]	0.0	S				
P114	(P) Czas reakcji hamulca (W) [s]	0.00	S				
<b>PARAMETRY SILNIKA I KSZTAŁTOWANIE CHARAKTERYSTYKI PRACY (5.3)</b>							
P200	(P) Wykaz standard. silników	0					
P201	(P) Częstotliwość znamion. [Hz]	50.0 *	S				
P202	(P) Prędkość znamion. [rpm]	1385 *	S				
P203	(P) Prąd znamionowy [A]	4.8 *	S				
P204	(P) Napięcie znamionowe [V]	230 *	S				
P205	(P) Moc znamionowa [kW]	1.10 *					
P206	(P) cos φ	0.78 *	S				
P207	(P) Układ połączeń silnika [gwiazda=0 / trójkąt=1]	1 *	S				
P208	(P) Rezystancja stojana [Ω]	6.28*	S				
P209	(P) Prąd jałowy [A]	3.0 *	S				
P210	(P) Wzmocnienie statyczne [%]	100	S				
P211	(P) Wzmocnienie dynamiczne [%]	100	S				

Parametr nr	Oznaczenie	Ustawienie fabr.	System	Wartość własna			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P212	(P) Kompensacja poślizgu [%]	100	S				
P213	(P) Sterowanie wek. ISD [%]	100	S				
P214	(P) Wart. oczekiwana mom. [%]	0	S				
P215	(P) Wzm. mom. rozruch. [%]	0	S				
P216	(P) Czas wzm. mom. rozruch. [s]	0.0	S				
P220	Identyfikacja param. silnika	0					

\*) zależnie od mocy przemiennika, oraz P200 / P220

**PARAMETRY KONTROLNE (5.4) wejście enkoderowe, wyłącznie dla SK 520E**

P300	(P) Tryb serwo [Wył / Zał]	0					
P301	(P) Rozdzielczość enkodera	6					
P310	(P) Kontrola prędkości człon P [%]	100					
P311	(P) Kontrola prędkości człon I [%/ms]	20					
P312	(P) Kontrola mom. człon P [%]	200	S				
P313	(P) Kontrola mom. człon I [%/ms]	125	S				
P314	(P) Ogr. skład. prąd. mom. [V]	400	S				
P315	(P) Kontr. prądu pola człon P [%]	200	S				
P316	(P) Kontr. Pr. pola człon I [%/ms]	125	S				
P317	(P) Ogr. sterow. prąd. pola [V]	400	S				
P318	(P) Kontr. osłab. pola człon P [%]	150	S				
P319	(P) Kontr. osłab. pola czł. I [%/ms]	20	S				
P320	(P) Ogr. Kontroli osł. pola [%]	100	S				
P321	(P) Wzm. członu I kontr. mom.	0	S				
P325	Funkcja enkodera	0					
P326	Przełożenie dla enkodera	1.00					
P327	Ograniczenie różnicy obrotów [obr/min]	0 (wył)					

**ZACISKI STEROWANIA (5.5)**

P400	Funkcja wejścia analog. 1	1					
P401	Tryb wejścia analogowego 1	0	S				
P402	Poziom odchylenia 1: 0% [V]	0.0	S				
P403	Poziom odchyl. 1: 100% [V]	10.0	S				
P404	Filtr wejścia analog. 1 [ms]	100	S				
P405	Funkcja wejścia analog 2	1					
P406	Tryb wejścia analogowego 2	0	S				
P407	Poziom odchylenia 2: 0% [V]	0.0	S				
P408	Poziom odchyl. 2: 100% [V]	10.0	S				
P409	Filtr wejścia analog. 2 [ms]	100	S				
P410	(P) Druga częst. minimalna [Hz]	0.0					



Parametr nr	Oznaczenie	Ustawienie fabr.	System	Wartość własna			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P411	(P) Druga częst. maksym. [Hz]	50.0					
P412	(P) Wart. nastawy ster. proc. [V]	5.0	S				
P413	(P) Udział członu P regulatora PID [%]	10.0	S				
P414	(P) Udział członu I regulatora PID [%/ms]	1.0	S				
P415	(P) Udział członu D regulatora PID [%ms]	1.0	S				
P416	(P) Płynne przejście reg. PI [s]	2.0	S				
P417	(P) Kalibracja wej. analog. 1 [V]	0.0	S				
P418	(P) Funkcja wyjścia analogowego	0					
P419	(P) Wsp. skali wyjścia analog.[%]	100					
P420	Funkcja wejścia cyfr. 1	1					
P421	Funkcja wejścia cyfr. 2	2					
P422	Funkcja wejścia cyfr. 3	8					
P423	Funkcja wejścia cyfr. 4	4					
P424	Funkcja wejścia cyfr. 5	0					
P425	Funkcja wejścia cyfr. 6	0					
P426	(P) Czas zatrzymania awaryjn. [s]	0.10					
P427	Zatrz. awaryjne wskutek błędu	0	S				
P428	(P) Automat. rozruch [Zał / Wył]	0	S				
P429	(P) Poziom częstotliwości 1 [Hz]	0.0					
P430	(P) Poziom częstotliwości 2 [Hz]	0.0					
P431	(P) Poziom częstotliwości 3 [Hz]	0.0					
P432	(P) Poziom częstotliwości 4 [Hz]	0.0					
P433	(P) Poziom częstotliwości 5 [Hz]	0.0					
P434	(P) Funkcja wyj. przekaźnik. 1	1					
P435	(P) Skalowanie przekaźnika 1 [%]	100					
P436	(P) Histereza przekaźnika 1 [%]	10	S				
P441	(P) Funkcja wyj. przekaźnik. 2	7					
P442	(P) Skalowanie przekaźnika 2 [%]	100					
P443	(P) Histereza przekaźnika 2 [%]	10	S				
P450	(P) Funkcja wyj. przekaźnik. 3	0					
P451	(P) Skalowanie przekaźnika 3 [%]	100					
P452	(P) Histereza przekaźnika 3 [%]	10	S				
P455	(P) Funkcja wyj. przekaźnik. 4	0					
P456	(P) Skalowanie przekaźnika 4 [%]	100					
P457	(P) Histereza przekaźnika 4 [%]	10	S				
P460	Częstość próbk. watchdog [s]	10.0	S				
P465	Poziom częstotliwości binarnie [-01...-31]	0					

Parametr nr	Oznaczenie	Ustawienie fabr.	System	Wartość własna			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P466	(P) Min. częst. kontr. procesu	0.0					
P470	Funkcja wejścia cyfr. 7	0					
P475	Podtrzymanie zał/wył	0.000	S				
P480	Funkcje Bus I/O wchodzące	12	S				
P481	Funkcje Bus I/O wychodzące	10	S				
P482	Skalowanie Bus I/O wychodzących [%]	100	S				
P483	Histeresa Bus I/O wychodzących [%]	10	S				
<b>PARAMETRY DODATKOWE (5.6)</b>							
P502	Wartość funkcji master	0	S				
P503	Wyjście funkcji master	0	S				
P504	Częstotliwość taktow. [kHz]	6.0	S				
P505	(P) Abs. min. częstotliwości [Hz]	2.0	S				
P506	Automatyczne potw. Błędu	0	S				
P507	Typ PPO	1					
P508	Adres Profibus	0					
P509	Interfejs	0					
P510	Dodatkowa nastawa interfejsu	0 (auto)	S				
P511	Prędkość transmisji USS	3	S				
P512	Adres USS	0					
P513	Graniczny czas transmisji [s]	0.0	S				
P514	Prędkość przesyłu CAN bus	4					
P515	Adres CAN – bus	50					
P516	(P) Przeskok częstotliwości 1 [Hz]	0.0	S				
P517	(P) Obszar przeskoku częst. 1[Hz]	2.0	S				
P518	(P) Przeskok częstotliwości 2 [Hz]	0.0	S				
P519	(P) Obszar przeskoku częst 2.[Hz]	2.0	S				
P520	(P) Lotny start	0	S				
P521	(P) Czułość lotnego startu [Hz]	0.05	S				
P522	(P) Kalibracja lotnego startu [Hz]	0.0	S				
P523	Ustawienia fabryczne	0					
P535	I <sup>2</sup> t silnika	0	S				
P536	Ograniczenie natężenia prądu	1.5	S				
P537	Wyłączenie chwilowe [%]	150	S				
P538	Monitorowanie param. wej.	3	S				
P539	(P) Monitorowanie param. wyj.	0	S				
P540	Blokada kierunku obrotów	0	S				
P541	Zewn. sterow. przekaźnikami	0000 (hex)	S				
P542	Zewn. sterow. wyj. analog.[V]	0.0	S				

Parametr nr	Oznaczenie	Ustawienie fabr.	System	Wartość własna			
				P 1	P 2	P 3	P 4
P543	(P) Bus – wartość bieżąca 1	1	S				
P544	(P) Bus - wartość bieżąca 2	0	S				
P545	(P) Bus - wartość bieżąca 3	0	S				
P546	(P) Funkcja wart. zadanej Bus 1	1	S				
P547	(P) Funkcja wart. zadanej Bus 2	0	S				
P548	(P) Funkcja wart. zadanej Bus 3	0	S				
P549	Funkcja PotentiometerBox	1	S				
P550	Archiwizacja zbioru parametr.	0					
P551	Profil sterownika	0	S				
P554	Min. próg przełączania przerywacza [%]	65	S				
P555	Ogr. modulacji przeryw. [%]	100	S				
P556	Oporność rez. hamowania [ $\Omega$ ]	120	S				
P557	Moc rez. hamowania [kW]	0	S				
P558	(P) Czas magnetyzacji [ms]	1	S				
P559	(P) Czas zasilania DC po zatrz. [s]	0.50	S				
P560	Zapis EEPROM	1	S				

Parametr nr	Oznaczenie	Stan bieżący lub wartość zapisana					
<b>PARAMETRY INFORMACYJNE (5.7), tylko do odczytu</b>							
P700	(P) Błąd bieżący						
P701	Wcześniejszy błąd 1...5						
P702	Częst. przy wyst. błędów 1...5						
P703	Prąd przy wyst. błędów 1...5						
P704	Napięcie przy wyst. błędów 1...5						
P705	Nap. DC przy wyst. błędów 1...5						
P706	Zest. par. przy wyst. błędów 1...5						
P707	Wersja oprogr. (/wydanie)						
P708	Stan wejść cyfrowych (bin/hex)						
P709	Napięcie wej. analogowego 1 [V]						
P710	Napięcie wyj. analogowego [V]						
P711	Stan wyjść przekaźnikowych [hex]						
P712	Napięcie wej. analogowego 2 [V]						
P714	Okres gotowości [h]						
P715	Okres pracy [h]						
P716	Bieżąca częstotliwość [Hz]						
P717	Bieżąca prędkość [rpm]						
P718	Bieżąca częstotl. zadana 1..3 [Hz]						

Parametr nr	Oznaczenie	Stan bieżący lub wartość zapisana			
<b>PARAMETRY INFORMACYJNE (5.7), tylko do odczytu</b>					
P719	Prąd wyjściowy [A]				
P720	Prąd dla momentu obr.[A]				
P721	Prąd dla pola magn. [A]				
P722	Napięcie wyjściowe [V]				
P723	Składowa napięcia Ud [V]				
P724	Składowa napięcia Uq [V]				
P725	Wartość $\cos \varphi$				
P726	Moc pozorna [kVA]				
P727	Moc czynna [kW]				
P728	Napięcie wejściowe [V]				
P729	Moment obrotowy [%]				
P730	Pole magnetyczne [%]				
P731	Zestaw parametrów				
P732	Prąd fazowy U [A]				
P733	Prąd fazowy V [A]				
P734	Prąd fazowy W [A]				
P735	Prędkość z enkodera [obr/min]				
P736	Napięcie stopnia DC [V]				
P737	Bieżące obc. rezystora ham. [%]				
P738	Bieżące obciążenie silnika [%]				
P739	Temperatura radiatora [°C]				
P740	Szyna słowa sterującego [hex]				
P741	Szyna słowa stanu [hex]				
P742	Wersja bazy oprogramowania				
P743	Typ przemiennika				
P744	Zakres rozszerzeń przemiennika				
P745	Wersja rozszerzeń				
P746	Stan rozszerzeń				
P747	Zakres napięcia zasil. 230/400 V				
P750	Stat. błędów przeciąż. prądowego				
P751	Stat. błędów przekr. napięcia				
P752	Stat. błędów zasilania				
P753	Stat. Błędów przekr. temperatury				
P754	Stat. błędów utraty parametrów				
P755	Stat. błędów systemowych				
P756	Stat. błędów czasu oczekiwania				
P757	Stat. błędów zdefiniowanych				
P799	Czas wystąpienia błędów 1...5				

## 6 Sygnalizacja błędów

Zgłoszenia błędów mają za zadanie doprowadzenie do wyłączenia przemiennika celem zapobieżenia wystąpienia usterki urządzenia.

Błędy mogą być potwierdzane (kasowane) na kilka sposobów:

1. Przez odłączenie i ponowne załączenie źródła zasilania,
2. Przez użycie jednego z wejść cyfrowych (P420 ... P425 / P470 = funkcja 12),
3. Przez ponowne załączenie przemiennika (ponowna aktywacja wyjścia) - jeżeli żadne z wejść nie zostało zaprogramowane na funkcję potwierdzania błędów,
4. Poprzez komunikację bus
5. Przy użyciu parametru P506 – automatyczne potwierdzenie błędów.

**Sygnalizacja LED:** Standardowo przetwornica częstotliwości posiada wizualizację bieżącego statusu za pomocą 2 diod LED (zielona/czerwona) widocznych z zewnątrz urządzenia.

**Dioda zielona** oznacza, iż przemiennik jest zasilony. Podczas pracy silnika wystąpienie przeciążenia objawia się migotaniem diody.

**Dioda czerwona** oznacza wystąpienie błędu. Liczba mignięć diody pomiędzy dłuższymi przerwami oznacza nr błędu (rozdz. 6.2).

### 6.1 Wyświetlanie błędu za pomocą SimpleBox/ControlBox

Opcjonalny panel operatorski **ControlBox** lub **SimpleBox** określa rodzaj błędu przez wyświetlenie odpowiedniego numeru błędu poprzedzonego literą „E”. Aktualny błąd można także zobaczyć aktywując parametr P700. Kod poprzednio zarejestrowanego błędu przechowywany jest w parametrze P701. Dokładne informacje dotyczące zarejestrowanych błędów przechowywane są w parametrach P702 do P706/ P799.

W przypadku ustąpienia lub eliminacji usterki, symbol błędu wyświetlony na panelu operatorskim zaczyna migać. Wówczas błąd można potwierdzić także przez wciśnięcie przycisku ENTER.

### 6.2 Tabela błędów rozpoznawanych przez system

Kod na wyświetlaczu		Błąd (na panelu ParameterBox w formie tekstowej [ENG] )	Przyczyna • Środek zaradczy
Grupa	Szczegóły w P700 / P701		
<b>E001</b>	<b>1.0</b>	Przekroczenie temperatury przemiennika	Sygnał pochodzący z końcowego stopnia mocy przemiennika <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejszyć temperaturę otoczenia urządzenia (&lt;50°C i/lub &lt;40°C, patrz również Rozdział 7)</li> <li>• Sprawdzić wentylację szafki elektrycznej</li> </ul>
<b>E002</b>	<b>2.0</b>	Przekroczenie temperatury silnika (termistor PTC)  Tylko jeżeli zaprogramowane jest wejście cyfrowe (Funkcja 13)	Zadziałał czujnik temperatury silnika <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejszyć obciążenie silnika</li> <li>• Zwiększyć prędkość obrotową silnika</li> <li>• Zainstalować niezależny wentylator silnika</li> </ul>
	<b>2.1</b>	Przekroczenie temperatury silnika (limit I <sup>2</sup> t)  Tylko jeżeli zaprogramowano I <sup>2</sup> t - silnika (P535)..	Zgłoszenie I <sup>2</sup> t – kalkulowana temperatura silnika <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejszyć obciążenie silnika</li> <li>• Zwiększyć prędkość obrotową silnika</li> </ul>

Kod na wyświetlaczu		Błąd (na panelu ParameterBox w formie tekstowej [ENG] )	Przyczyna • Środek zaradczy
Grupa	Szczegóły w P700 / P701		
<b>E003</b>	<b>3.0</b>	Przebiegnięcie modułu mocy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Długotrwałe przebiegnięcie na wyjściu przemiennika - zadziałanie ograniczenia <math>I^2t</math> modułu, np. <math>&gt; 1,5 \times I_n</math> dla 60s (patrz również parametr P504)</li> <li>• Zmniejszyć obciążenie silnika</li> </ul>
	<b>3.1</b>	Przebiegnięcie przerywacza hamowania	Zadziałanie ograniczenia $I^2t$ dla rezystora hamowania (patrz również parametry P555, P556, P557) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejszyć obciążenie rezystora</li> </ul>
	<b>3.2</b>	Monitorowanie przebiegnięcia obniżenie mocy 125%	Obniżenie mocy dla $f < 2$ Hz Przebiegnięcie prądowe 125% w czasie 50ms
	<b>3.3</b>	Monitorowanie przebiegnięcia obniżenie mocy 150%	Obniżenie mocy dla $f < 2$ Hz Przebiegnięcie prądowe 150%
<b>E004</b>	<b>4.0</b>	Przekroczenie prądowe modułu	Sygnał przekroczenia prądu modułu (krótkotrwały udar) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zlokalizować zwarcie lub doziemienie na wyjściu przemiennika</li> <li>• Zainstalować zewnętrzne dławiki na wyjściu (kabel silnika jest zbyt długi)</li> </ul>
<b>E005</b>	<b>5.0</b>	Przekroczenie napięcia stopnia DC	Napięcie na stopniu pośrednim DC przemiennika jest zbyt wysokie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zredukować zwrot energii przez zastosowanie rezystora hamowania</li> <li>• Wydłużyć czas hamowania (P103)</li> <li>• W zastosowaniach innych niż dźwigowe można ustawić tryb przedłużonego wyłączenia (parametr P108)</li> <li>• Wydłużyć czas wyłączenia awaryjnego (P426)</li> </ul>
	<b>5.1</b>	Zbyt wysokie napięcie zasilania	Napięcie zasilania sieciowego jest zbyt wysokie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić czy napięcie zasilania spełnia warunek <math>380V-20\% \dots 480V+10\%</math> lub <math>200 \dots 240V \pm 10\%</math></li> </ul>
<b>E006</b>	<b>6.0</b>	Za niskie napięcie stopnia DC (błąd ładowania)	Napięcie zasilania sieciowego / stopnia pośredniego DC przemiennika jest zbyt niskie
	<b>6.1</b>	Za niskie napięcie zasilania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić czy napięcie zasilania spełnia warunek <math>380V-20\% \dots 480V+10\%</math> lub <math>200 \dots 240V \pm 10\%</math></li> <li>• Wydłużyć czas rozruchu (P102) dla automatycznego startu po podaniu zasilania (P428)</li> </ul>
<b>E007</b>	<b>7.0</b>	Błąd zasilania na jednej z faz	Jedna z trzech faz wejścia zasilania sieciowego jest lub była przerwana. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić czy napięcie zasilania spełnia warunek <math>380V-20\% \dots 480V+10\%</math> lub <math>200 \dots 240V \pm 10\%</math></li> <li>• Sprawdzić symetrię faz dla zasilania trójfazowego</li> </ul>
	<b>OFF</b>	<b>KOMENTARZ:</b> Na wyświetlaczu pojawia się OFF., jeżeli trzy fazy zasilania sieciowego zostały równo zmniejszone, tj. jeżeli nastąpi normalne wyłączenie zasilania sieciowego.	

Kod na wyświetlaczu		Błąd (na panelu ParameterBox w formie tekstowej [ENG] )	Przyczyna • <b>Środek zaradczy</b>
Grupa	Szczegóły w P700 / P701		
<b>E008</b>	<b>8.0</b>	Utrata parametru EEPROM (przekroczona wartość maksymalna)	Błąd w danych EEPROM Wersja oprogramowania zapamiętanego zestawu danych nie jest kompatybilna z wersją oprogramowania przemiennika. <b>WAŻNE:</b> <u>Błędne parametry</u> zostają automatycznie przeładowane (dane fabryczne). Zakłócenie EMV (patrz także E020).
	<b>8.1</b>	Niewłaściwy typ przemiennika	Próba skopiowania niewłaściwego zestawu parametrów
	<b>8.2</b>	Błąd kopiowania zewnętrznej pamięci EEPROM (panel operatorski)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić połączenie z panelem operatorskim.</li> <li>• Wadliwa pamięć EEPROM panelu operatorskiego</li> </ul>
	<b>8.3</b>	Niepoprawnie rozpoznany moduł dodatkowy	
	<b>8.4</b>	Zła wersja bazy oprogramowania	Błąd konfiguracji przemiennika. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyłączyć i załączyć zasilanie przemiennika.</li> </ul>
	<b>8.7</b>	Różnica obrazu i oryginału	
<b>E009</b>	---	Błąd panelu Control Box	Brak komunikacji z panelem. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić właściwe zamocowanie panelu operatorskiego.</li> <li>• Wyłączyć i załączyć zasilanie przemiennika.</li> <li>• Sprawdzić z innym panelem operatorskim</li> </ul>
<b>E010</b>	<b>10.0</b>	Przestój telegramu (P513)	Transfer telegramów jest nieprawidłowy, sprawdzić połączenie zewnętrzne.
	<b>10.2</b>	Czas przerwy w transferze telegramu - element zewnętrzny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić proces programu protokołu bus.</li> <li>• Sprawdzić moduł bus.</li> </ul>
	<b>10.4</b>	Awaria inicjalizacji elementu zewnętrznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić parametr P746.</li> <li>• Element nieprawidłowo podłączony.</li> <li>• Sprawdzić zasilanie elementu bus.</li> </ul>
	<b>10.1</b>		
	<b>10.3</b>		
	<b>10.5</b>	Awaria systemu elementu zewnętrznego	Dalsze szczegóły można znaleźć w dodatkowych instrukcjach dotyczących Bus.
	<b>10.6</b>		
	<b>10.7</b>		
<b>10.8</b>	Błąd komunikacji elementu zewnętrznego	Błąd podłączenia / błąd w elemencie zewnętrznym	
<b>E011</b>	<b>11.0</b>	Błąd napięcia odniesienia zacisków I/O	Niewłaściwe napięcie odniesienia zacisków I/O (10V / 15V). Może wystąpić tylko wówczas, gdy sterowanie odbywa się za pośrednictwem zacisków sterowania (P509 = 0/1). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić podłączenie zacisków sterowania pod kątem wystąpienia zwarcia.</li> </ul>
<b>E012</b>	<b>12.0</b>	Zewnętrzny układ błędu zdefiniowanego watchdog	Funkcja układu alarmowego watchdog została uaktywniona na wyjściu cyfrowym. Nastąpiło przekroczenie próbkowania w czasie określonym w P460.

Kod na wyświetlaczu		Błąd (na panelu ParameterBox w formie tekstowej [ENG] )	Przyczyna • Środek zaradczy
Grupa	Szczegóły w P700 / P701		
<b>E013</b>	<b>13.0</b>	zarezerwowane	
	<b>13.1</b>	Ograniczenie prędkości	Osiągnięto ograniczenie różnicy prędkości. • Zwiększyć wartość ograniczoną w P327.
	<b>13.2</b>	Monitorowanie przekroczenia wartości granicznej	Wartość graniczna, silnik nie spełnił warunku zadanego. • Zwiększyć wartość określoną w P112.
<b>E016</b>	<b>16.0</b>	Błąd fazy silnika	Jedna faza silnika nie podłączona. • Sprawdzić wartość P539. • Sprawdzić połączenia silnika
	<b>16.1</b>	Monitorowanie parametrów magnetyzacji silnika	Oczekwana wartość prądu magnetyzującego dla rozruchu nie została osiągnięta . • Sprawdzić wartość P539. • Sprawdzić połączenia silnika
<b>E018</b>	<b>18.0</b>	Pętla bezpieczeństwa	Pętla bezpieczeństwa zadziałała w trakcie uruchomienia przemiennika. - w przygotowaniu -
<b>E019</b>	<b>19.0</b>	Błąd identyfikacji parametrów silnika	Automatyczne rozpoznanie silnika zakończone fiaskiem • Sprawdzić połączenia silnika
	<b>19.1</b>	Złe połączenia silnika gwiazda/trójkąt	• Sprawdzić wstępne parametry silnika (P201...P209)
<b>E020</b>	<b>20.0</b>	zarezerwowane	Awaria systemu podczas wykonywania programu, wywołana przez zakłócenia elektromagnetyczne EMC. • Należy odnieść się do wytycznych dotyczących okablowania w Rozdziale 2.6. • Zainstalować dodatkowy filtr sieciowy (Rozdział 8.3 / 8.4 Kompatybilność elektromagnetyczna [EMC]). • Sprawdzić poprawne uziemienie przemiennika.
	<b>20.1</b>	Układ alarmowy watchdog	
	<b>20.2</b>	Przepełnienie stosu	
	<b>20.3</b>	Niedopełnienie stosu	
	<b>20.4</b>	Niezdefiniowany kod operacji	
	<b>20.5</b>	Zabezpieczona instrukcja	
	<b>20.6</b>	Niedozwolone słowo dostępu	
	<b>20.7</b>	Niedozwolona instrukcja dostępu	
	<b>20.8</b>	Błąd pamięci EEPROM	
	<b>20.9</b>	zarezerwowane	
	<b>21.0</b>	NMI (nie używany przez sprzęt)	
	<b>21.1</b>	Błąd PLL	
	<b>21.2</b>	Strata danych z powodu braku synchronizacji AD	
<b>21.3</b>	Błąd dostępu PMI		



## 7 Dane techniczne

### 7.1 Parametry SK 500E / 520E

Funkcja	Opis		
Częstotliwość wyjściowa	0.0 ... 400.0Hz		
Częstotliwość taktowania	3.0 ... 16.0 kHz, default = 6 kHz Ograniczenie mocy > 8 kHz dla zasilania 230 V, > 6 kHz dla zasilania 400 V		
Przebieżalność znamionowa	150% przez 60 s., 200% przez 3,5 s.		
Wbudowane zabezpieczenia przed:	Przegrzaniem przemiennika Zbyt niskim i zbyt wysokim napięciem	Zwarcie, doziemieniem Przeciążeniem	
Rodzaj sterowania	Bezczujnikowe sterowanie wektorem prądu (ISD) , liniowa charakterystyka u/f		
Zakres wejścia analogowego / PID:	2x 0...10 V, 0/4...20 mA, skalowane, cyfrowo 7.5...24 V		
Rozdzielczość sygnału analogowego	10 bitów odniesione się do obszaru pomiarowego		
Wyjście analogowe	0 .... 10 V – z możliwością skalowania		
Stabilność sygnału	analogowego < 1% cyfrowego < 0.02%		
Monitorowanie temperatury silnika	I <sup>2</sup> t- silnika (zgodność z UL/cUL), czujnik PTC / bimetal (opcjonalnie, nie dotyczy UL/cUL)		
Wejścia cyfrowe	5x (2.5 V) 7.5...30 V, R <sub>i</sub> = (2.2 kΩ) 6.1 kΩ, czas reakcji = 1...2 ms dodatkowo dla SK 520E: 2x 7.5...30 V, R <sub>i</sub> = 6.1 kΩ, czas reakcji = 1...2 ms		
Izolacja galwaniczna	Zaciski sterujące (wejścia cyfrowe i analogowe)		
Wyjścia sterujące	2 przekaźniki 28 V DC / 230 V AC, 2 A dodatkowo dla SK 520E: 2 wyjścia cyfrowe 15 V, 20 mA		
Interfejs	<u>Standard:</u> RS 485 (USS) RS 232 (pojedynczy slave) CANbus (dla SK 520E) CANopen (dla SK 520E)	<u>Opcja:</u> Profibus DP InterBus CANbus / CANopen DeviceNet AS Interface	
Sprawność przemiennika	około 95%		
Temperatura otoczenia	0°C ... +40°C (cykl S1-100%), 0°C ... +50°C (cykl S3-70% w okresie 10 min)		
Temperatura dla transportu i składowania	-20°C ... +60/70°C		
Długotrwałe przechowywanie	Podłączyć przemiennik do źródła zasilania na czas 60 min co najmniej raz w roku. Dotyczy całego okresu przechowywania.		
Stopień ochrony	IP20		
Maks. wysokość n.p.m. pracy	do 1000 m: bez redukcji mocy 1000...4000 m 1% redukcji mocy na każde 100 m (do wysokości 2000 m kat.3 p-przebież.) 2000...4000 m wyłącznie zgodnie z kat.2 p-przebież., bezwzględnie wymagane dodatkowe zabezpieczenia przeciwprzebieżowe		
Czas oczekiwania między załączeniami do sieci zasilającej	60 s dla wszystkich urządzeń		
Zaciski	Zasilanie/Silnik/Rezystor hamowania	4 mm <sup>2</sup> linka z zaciskami, 6 mm <sup>2</sup> drut	Moment dokręcania zacisków sterowania: 0.5...0.6 Nm
	Sterowanie	1.0 mm <sup>2</sup> z zaciskami	
	Przełącznik 1/2	1.5 mm <sup>2</sup> z zaciskami	
	RS485 / RS232	1x RJ12 (6-żyłowe)	
	CANbus / CANopen	2x RJ45 (8-żyłowe) tylko dla SK 520E	

## 7.2 Dane elektryczne, 230 V

Wielkość 1					
Typ:	SK 500E... SK 520E...	-250-323-A	-370-323-A	-550-323-A	-750-323-A
Moc znamionowa silnika (std. silnik 4-polowy)	230V 240V	0.25 kW 1/3 hp	0.37 kW 1/2 hp	0.55 kW 3/4 hp	0.75 kW 1 hp
Zasilanie	Liczba faz	1 / 3 AC			
Napięcie zasilania		200 ... 240V, ± 10%, 47 ... 63 Hz			
Napięcie wyjściowe		3 AC 0 – poziom napięcia zasilania			
Znam. prąd wyjściowy	rms [A]	1.7	2.2	3.0	4.0
Min. wartość rezystora	Opcja	240 Ω	190 Ω	140 Ω	100 Ω
Znam. prąd wejściowy	1 / 3 AC rms [A]	3.7 / 2.4	4.8 / 3.1	6.5 / 4.2	8.7 / 5.6
Zalecana wielkość zabezpieczenia (bezp. zwłoczny)	1 / 3 AC [A]	10 / 10	10 / 10	16 / 10	16 / 10
Typ wentylacji		Konwekcyjne			
Waga	Okolo. [kg]	1.4			

Wielkość 2 / 3						
Unit type:	SK 500E... SK 520E...	-111-323-A	-151-323-A	-221-323-A	-301-323-A	-401-323-A
Moc znamionowa silnika (std. silnik 4-polowy)	230V 240V	1.1 kW 1 1/2 hp	1.5 kW 2 hp	2.2 kW 3 hp	3.0 kW 4 hp	4.0 kW 5 hp
Zasilanie	Liczba faz	1 / 3 AC			3 AC	
Napięcie zasilania		200 ... 240V, ± 10%, 47 ... 63 Hz				
Napięcie wyjściowe		3 AC 0 – poziom napięcia zasilania				
Znam. prąd wejściowy	rms [A]	5.5	7.0	9.0	12.5	16.0
Min. wartość rezystora	Opcja	75 Ω	62 Ω	43 Ω	33 Ω	27 Ω
Znam. prąd wejściowy	1 / 3 AC rms [A]	12.0 / 7.7	15.2 / 9.8	19.6 / 13.3	17.5	22.4
Zalecana wielkość zabezpieczenia (bezp. zwłoczny)	1 / 3 AC [A]	16 / 16	20 / 16	25 / 20	20	25
Typ wentylacji		Wymuszone chłodzenie powietrzem (kontrolowane temperaturowo)				
Waga	Okolo. [kg]	1.8			2.7	

## 7.3 Dane elektryczne, 400 V

Wielkość 1 / 2						
Typ:	SK 500E... SK 520E...	-550-340-A	-750-340-A	-111-340-A	-151-340-A	-221-340-A
Moc znamionowa silnika (std. silnik 4-polowy)	400V ----- 480V	0.55 kW ¾ hp	0.75 kW 1 hp	1.1 kW 1½ hp	1.5 kW 2 hp	2.2 kW 3 hp
Zasilanie	Liczba faz	3 AC				
Napięcie zasilania		380 ... 480V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz				
Napięcie wyjściowe		3 AC 0 – poziom napięcia zasilania				
Znam. prąd wejściowy	rms [A]	1.7	2.3	3.1	4.0	5.5
Min. wartość rezystora	Opcja	390 Ω	300 Ω	220 Ω	180 Ω	130 Ω
Znam. prąd wejściowy	rms [A]	2.4	3.2	4.3	5.6	7.7
Zalecana wielkość zabezpieczenia (bezp. zwłoczny)	[A]	10	10	10	10	10
Typ wentylacji		Konwekcyjne				Wymuszone, kontrolowane temperaturowo
Waga	Okolo. [kg]	1.4		1.8		

Wielkość 3 / 4					
Typ:	SK 500E... SK 520E...	-301-340-A	-401-340-A	-551-340-A	-751-340-A
Moc znamionowa silnika (std. silnik 4-polowy)	400V ----- 480V	3.0 kW 4 hp	4.0 kW 5 hp	5.5 kW 7½ hp	7.5 kW 10 hp
Zasilanie	Liczba faz	3 AC			
Napięcie zasilania		380 ... 480V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz			
Napięcie wyjściowe		3 AC 0 – poziom napięcia zasilania			
Znam. prąd wejściowy	rms [A]	7.5	9.5	12.5	16.0
Min. wartość rezystora	Opcja	91 Ω	75 Ω	56 Ω	43 Ω
Znam. prąd wejściowy	rms [A]	10.5	13.3	17.5	22.4
Zalecana wielkość zabezpieczenia (bezp. zwłoczny)	[A]	16	16	20	25
Typ wentylacji		Wymuszone, kontrolowane temperaturowo			
Waga	Okolo. [kg]	2.7		3.1	

## 7.4 Dane elektryczne dla potrzeb zgodności UL

Dane zawarte w niniejszej części należy wziąć pod uwagę w celu zapewnienia zgodności z UL.

<b>Wielkość 1 – zasilanie 230 V</b>					
<b>Typ:</b>	<b>SK 500E... SK 520E...</b>	<b>-250-323-A</b>	<b>-370-323-A</b>	<b>-550-323-A</b>	<b>-750-323-A</b>
Moc znamionowa silnika	220V	0.25 kW	0.37 kW	0.55 kW	0.75 kW
(std. silnik 4-polowy)	240V	1/3 hp	1/2 hp	3/4 hp	1 hp
FLA	1 / 3 AC [A]	4 / 3	5 / 4	7 / 5	9 / 6
Zalecany bezpiecznik	Klasa J	LPJ 10A	LPJ 10A	LPJ 16A / 10A	LPJ 16A / 10A

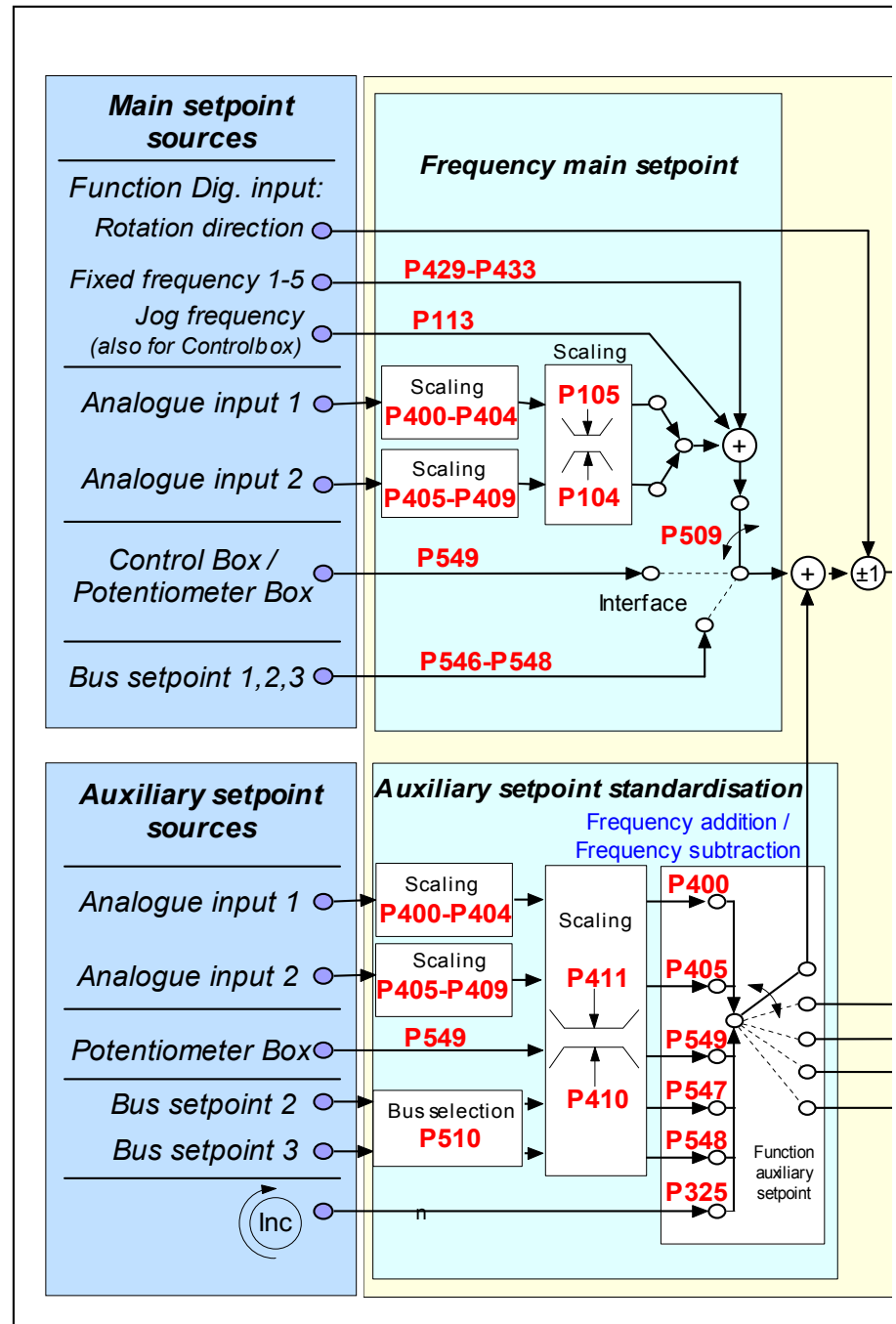
<b>Wielkość 2 / - zasilanie 3 * 230 V</b>						
<b>Typ:</b>	<b>SK 500E... SK 520E...</b>	<b>-111-323-A</b>	<b>-151-323-A</b>	<b>-221-323-A</b>	<b>-301-323-A</b>	<b>-401-323-A</b>
Moc znamionowa silnika	220V	1.1 kW	1.5 kW	2.2 kW	3.0 kW	4.0 kW
(std. silnik 4-polowy)	240V	1 1/2 hp	2 hp	3 hp	4 hp	5 hp
FLA	1 / 3 AC [A]	11 / 8	14 / 10	19 / 13	17	21
Zalecany bezpiecznik	Klasa J	LPJ 16A	LPJ 16A	LPJ 20A	LPJ 20A	LPJ 25A

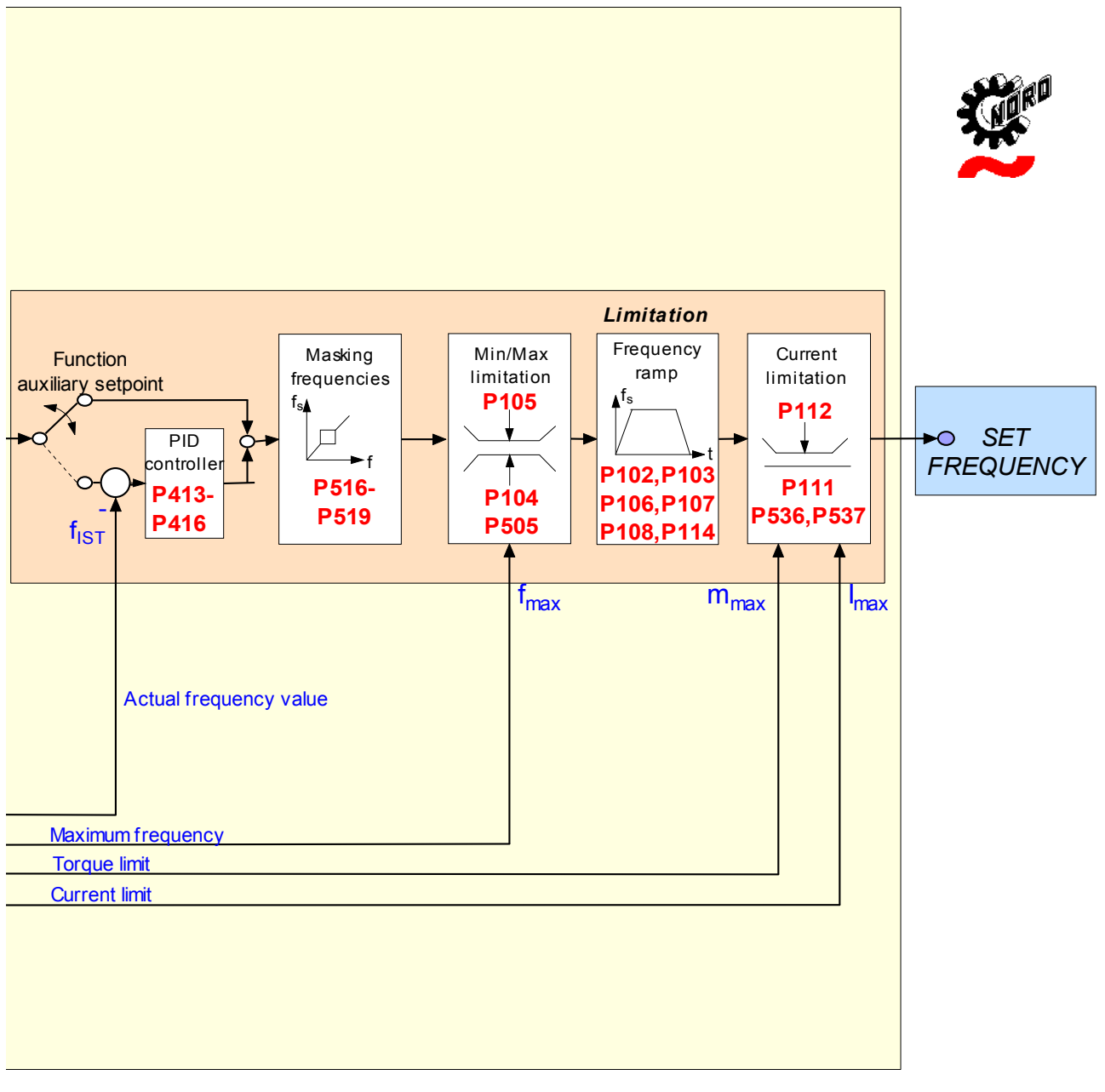
<b>Wielkość 1 / 2 - zasilanie 400V</b>						
<b>Typ:</b>	<b>SK 500E... SK 520E...</b>	<b>-550-340-A</b>	<b>-750-340-A</b>	<b>-111-340-A</b>	<b>-151-340-A</b>	<b>-221-340-A</b>
Moc znamionowa silnika	380V	0.55 kW	0.75 kW	1.1 kW	1.5 kW	2.2 kW
(std. silnik 4-polowy)	460...480V	3/4 hp	1 hp	1 1/2 hp	2 hp	3 hp
FLA	[A]	4	4	5	6	8
Zalecany bezpiecznik	Klasa J	LPJ 10A	LPJ 10A	LPJ 10A	LPJ 10A	LPJ 10A

<b>Wielkość 3 / 4 - zasilanie 400V</b>					
<b>Typ:</b>	<b>SK 500E... SK 520E...</b>	<b>-301-340-A</b>	<b>-401-340-A</b>	<b>-551-340-A</b>	<b>-751-340-A</b>
Moc znamionowa silnika	380V	3.0 kW	4.0 kW	5.5 kW	7.5 kW
(std. silnik 4-polowy)	460...480V	4 hp	5 hp	7 1/2 hp	10 hp
FLA	[A]	11	13	17	21
Zalecany bezpiecznik	Klasa J	LPJ 16A	LPJ 16A	LPJ 20A	LPJ 25A

## 8 Dodatkowe informacje

## 8.1 Przetwarzanie sygnałów w SK 500E / 520E





## 8.2 Sterowanie procesem

Sterowanie procesem to regulacja typu PI, która pozwala na sterowanie częstotliwością wyjściową. Wyjście jest skalowane jako procent głównej wartości zadanej. Daje to możliwość sterowania każdym podłączonym dalej napędem za pomocą głównej wartości zadanej i dostosowania regulacji PI.

### Nastawa odniesienia

a) Wejście analogowe (P400=4)

wygładzanie przejścia PID P416

Nastawa ramp

Min. limit P(466)

### Nastawa

a) Wejście analogowe (P400=15)

b) Funkcja wej. cyfr (=41)

c) P412 (0.0 – 10.0 V)

### Wartość bieżąca

a) Wejście analogowe (P400=14)

b) Funkcje impulsowe wejść cyfrowych (=40)

P-Factor P413

J-factor P414

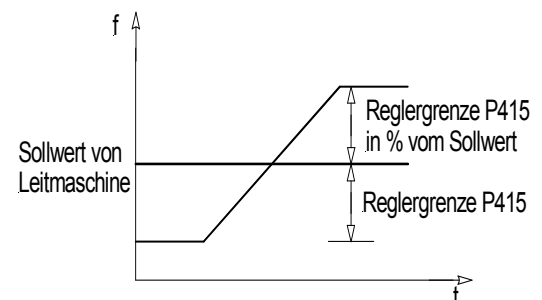
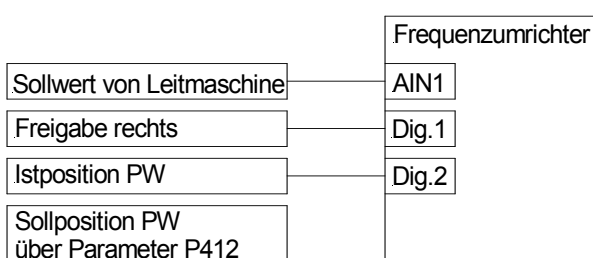
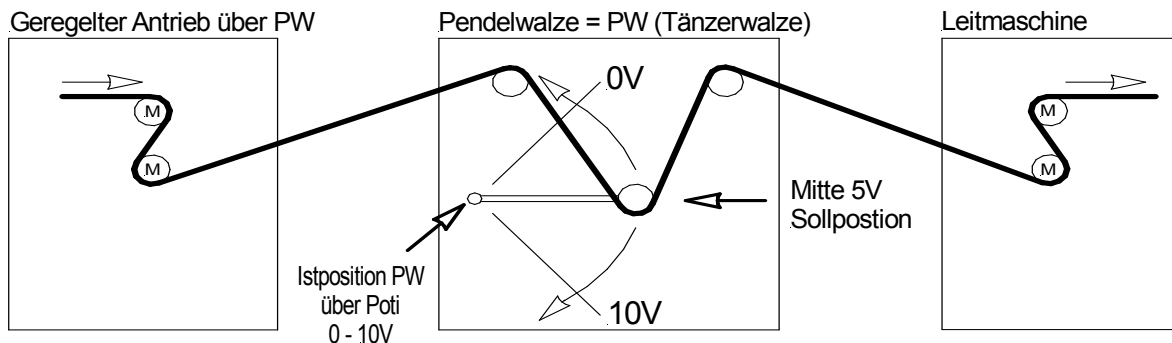
PI kontroler

Max. limitation P415

Czas rozruchu P102

Nastawa ramp

### 8.2.1 Przykład zastosowania sterowania procesem



## 8.2.2 Nastawy sterowania procesem

(przykład: częstotliwość zadana: 50 Hz, granice sterowania: +/- 25%)

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

$$\text{: np. } \geq 50\text{Hz} + \frac{50\text{Hz} \times 25\%}{100\%} = \mathbf{62.5 \text{ Hz}}$$

P400 (funkcja wejścia analogowego) : **"4"** (dodawanie częstotliwości)

P411 (zadana częstotliwość) [Hz] : Zadana częstotliwość przy 10V na wejściu analogowym 1

: Przykł. **50 Hz**

P412 (wcześniej. nastawa sterownika procesu) : PW położenie środkowe / ustawienie fabryczne **5 V** (w razie konieczności doregulować)

P413 (sterowanie P) [%] : ustawienie fabryczne **10%** (w razie konieczności doregulować)

P414 (sterowanie I) [% / ms] : zalecane **0,1**  $\frac{\%}{ms}$

P415 (granica +/-) [%] : Ograniczenie sterowania (patrz wyżej)

np. **25%** od wartości zadanej

P416 (pochylenie dla regulatora) [s] : ustawienie fabryczne **2s** (w miarę potrzeby zrównoważyć w zależności od jakości sterowania)

P420 (funkcja wejścia cyfrowego1) : **"1"** Uruchomienie w prawo

P405 (funkcja wejścia cyfrowego 2) : **"14"** Wartość zadana sterowania procesem PID



### 8.3 Zgodność elektromagnetyczna [EMC]

Od stycznia 1996 roku wszyscy wytwórcy aparatów i urządzeń elektrycznych mogących zakłócać pracę innych urządzeń, zobowiązani są na rynku Unii Europejskiej do zagwarantowania swoim odbiorcom odpowiedniego stopnia zgodności (kompatybilności) elektromagnetycznej oferowanych produktów (EMC), zgodnie z dyrektywą EEC/89/336. Istnieją trzy metody określania stopnia zgodności elektromagnetycznej danego produktu z zaleceniami dyrektywy:

1. *Deklaracja zgodności EC*

Polega ona na deklaracji złożonej przez producenta mówiącej o tym, że parametry jego produktu są zgodne z dotyczącymi go przepisami i zaleceniami kompatybilnościowymi oraz środowiskowymi. Deklaracja taka może powoływać się jedynie na przepisy publikowane w oficjalnych wydawnictwach Unii Europejskiej.

2. *Dokumentacja techniczna kompatybilności*

Polega to na stworzeniu i opublikowaniu dokumentacji technicznej zawierającej charakterystyki kompatybilnościowe oferowanych produktów. Taka dokumentacja musi być, przed jej opublikowaniem zaaprobowana przez kompetentną instytucję rządową, zajmującą się zagadnieniami certyfikacji urządzeń elektrycznych. Dokonuje się tego zwykle dla produktów, które spełniają nie wprowadzone jeszcze w życie standardy i przepisy.

3. *Testy certyfikacyjne Unii Europejskiej* Ta metoda dotyczy wyłącznie urządzeń nadających drogą radiową.

Tym samym, przemienniki SK 500E/520E pełnią stworzoną im funkcję w połączeniu z innymi urządzeniami (silnikami). Zatem jednostki bazowe nie mogą nosić znaku CE potwierdzającego zgodność z dyrektywą EMC. Dokładne szczegóły są zatem podane poniżej w odniesieniu do zachowania przedmiotowego wyrobu pod względem elektromagnetycznym, w oparciu o warunek, że został zainstalowany zgodnie z wytycznymi i instrukcjami opisanymi w niniejszej dokumentacji.

#### **Klasa A, grupa 2: Ogólna, dla środowisk przemysłowych**

Spełnia normę dotyczącą kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) dla napędów mechanicznych EN 61800-3, do stosowania w **środowiskach wtórnych (przemysłowe i nie powszechnie dostępne)**.

#### **Klasa A, grupa 1: Zakłócenia wyeliminowane, dla środowisk przemysłowych**

W tej klasie eksploatacyjnej, producent może poświadczyć, że jego urządzenie spełnia wymagania dyrektywy dotyczącej kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) dla środowisk przemysłowych w odniesieniu do zachowania pod względem elektromagnetycznym w napędach mechanicznych. Wartości graniczne odpowiadają podstawowym normom EN 61000-6-2 i EN 61000-6-4 dotyczącym promieniowania i odporności na zakłócenia w środowiskach przemysłowych.

#### **Klasa B, grupa 1: Zakłócenia wyeliminowane dla środowisk domowych, komercyjnych i przemysłu lekkiego**

W tej klasie eksploatacyjnej, producent może poświadczyć, że jego urządzenie spełnia wymagania dyrektywy dotyczącej kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) dla środowisk domowych, komercyjnych i przemysłu lekkiego w odniesieniu do zachowania pod względem elektromagnetycznym w napędach mechanicznych. Wartości graniczne odpowiadają podstawowym normom EN 61000-6-2 i EN 61000-6-4 dotyczącym promieniowania i odporności na zakłócenia.

**UWAGA:** Przemienne częstotliwości NORDAC SK 500E / 520E są przeznaczone **wyłącznie do zastosowań profesjonalnych**, dlatego też nie są objęte wymaganiami zawartymi w normie EN 61000 - 3 - 2.

## 8.4 Klasy wartości granicznych EMC

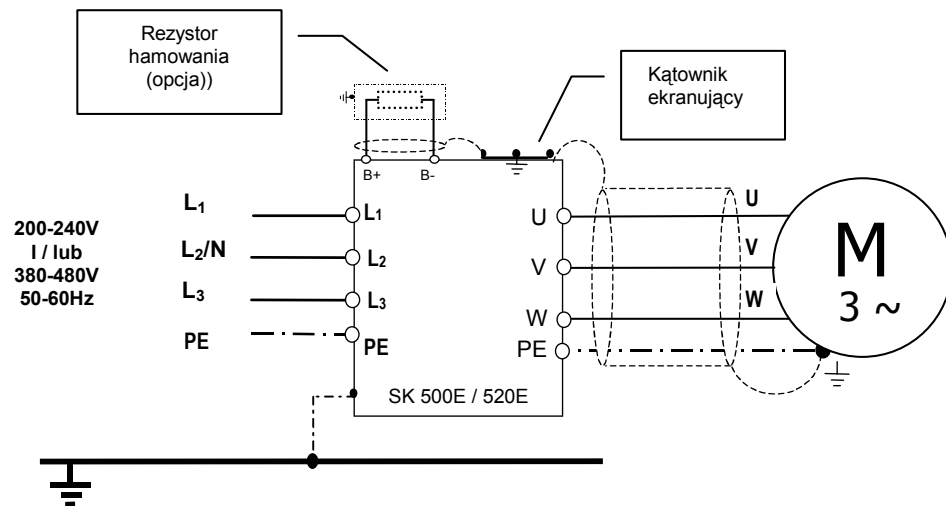
Typ przemiennika max. długość kabla ekranowanego	Pozycja zworki wg rodz. 2.8.6 - 2.8.7	Emisja w paśmie 150 kHz – 30 MHz	
		Klasa A 1	klasa B 1, z zestawem EMC
SK 5xxE-250-323-A ... SK 5xxE-401-323-A	2 - 1	20m	5m
	2 - 2	5m	-
SK 5xxE-550-340-A ... SK 5xxE-751-340-A	2 - 1	20m	5m
	2 - 2	5m	-

**WAŻNE:** Należy mieć świadomość, że powyższe klasy wartości granicznych nie są przekraczane pod warunkiem, że używana jest właściwa częstotliwość taktowania (**6 kHz**) oraz długość ekranowanego kabla silnika nie przekracza ograniczeń.

Dodatkowo, istotne jest aby stosować oprzewodowanie odpowiednie pod względem zgodności elektromagnetycznej (EMC). (Szafka rozdzielcza / mocowanie zaciskowe kabla)

Ekranowanie kabla silnika należy stosować po obu stronach (kątownik ekranujący przemiennika i metalowa skrzynka zaciskowa silnika).

Zestawienie stosowanych standardów, wg EN 61800-3 dotyczące wymogów stawianych przy regulacji prędkości napędów elektrycznych:		
<b>Emisja zakłóceń</b>		
Zakłócenia związane z emisją kablem	EN 55011	A 1
		B 1 z zestawem EMC
Zakłócenia wypromieniowane	EN 55011	A 1
		-
<b>Odporność na zakłócenia</b> EN 61000-6-1, EN 61000-6-2		
Wyładowania elektrostatyczne (ESD)	EN 61000-4-2	6kV (CD), 8kV (AD)
Pole elektromagnetyczne wysokiej częstotliwości (EMF)	EN 61000-4-3	10V/m; 80- 1000MHz
Impuls na przewodach sterowania	EN 61000-4-4	1kV
Impuls na linii i kablach silnika	EN 61000-4-4	2kV
Udar (faza-faza / faza-ziemia)	EN 61000-4-5	1kV / 2kV
Zakłócenia przewodzone pochodzące od zakłóceń wysokiej częstotliwości	EN 61000-4-6	10V, 0.15 - 80MHz
Wahania i załamanie napięcia	EN 61000-2-1	+10%, -15%; 90%
Asymetria napięcia i zmiany częstotliwości	EN 61000-2-4	3%; 2%

**Zalecenia dotyczące oprzewodowania**

## 8.5 Ograniczenie mocy wyjściowej

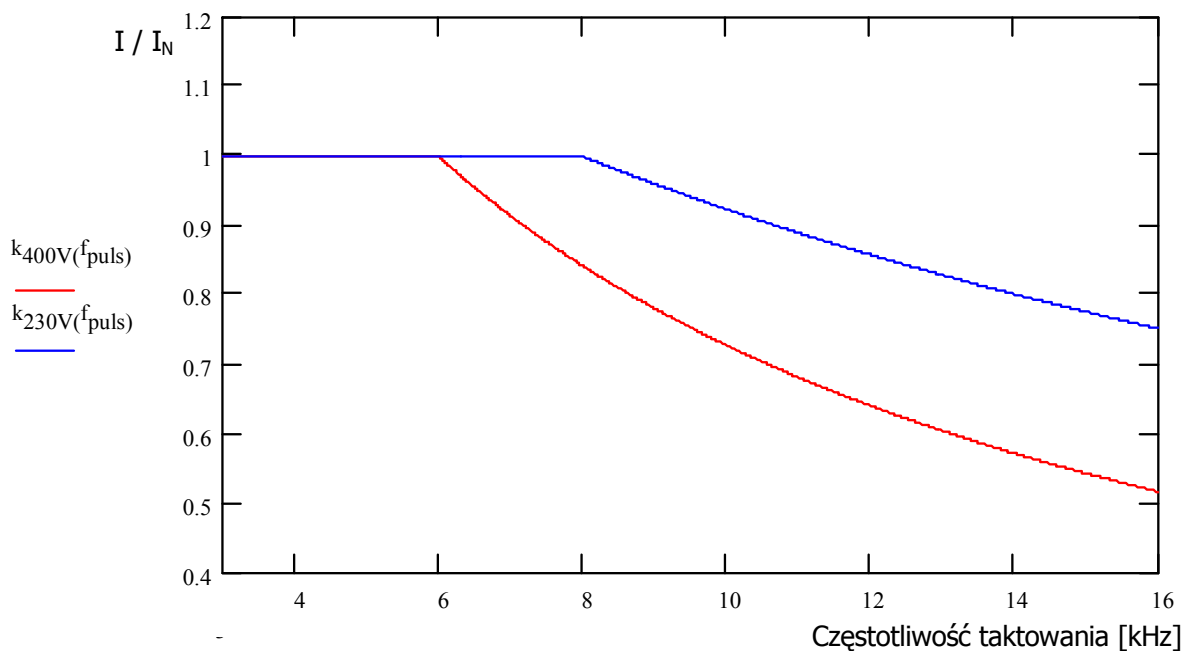
Przetwornice serii SK 500E / 520E zostały zaprojektowane tak aby w ograniczonym zakresie mogły być poddawane przeciążeniom. Przykład: 1.5-krotne przeciążenie prądowe jest możliwe przez czas 60 s. Dopuszczalny czas 2-krotnego przeciążenia prądowego to ok. 5 s. Zdolność przeciążeniowa ulega ograniczeniu w następujących okolicznościach:

- Częstotliwość wyjściowa < 2 Hz oraz stan zasilania silnika przy zatrzymaniu (standstill)
- Częstotliwość taktowania modułu mocy wyższa niż znamionowa (P504)
- Zwiększone napięcie zasilania > 400V

Powyższe ograniczenia nakładają redukcję mocy przenoszanej przez przemiennik.

### 8.5.1 Ograniczenie wartości prądu wyjściowego od częstotliwości taktowania

Poniższy wykres ilustruje redukcję prądu wyjściowego przetwornicy dla zasilania 230 V lub 400 V spowodowaną zwiększaniem częstotliwości taktowania modułu mocy. Dla przemienników zasilanych napięciem 400 V ograniczenia pojawiają się już przy częstotliwości nośnej 6 kHz. Dla przemienników zasilanych ze źródła 230 V ograniczenie zaczyna działać od 8 kHz. Wykresy ukazują stratę mocy wydzielaną podczas pracy modułu wyjściowego przetwornicy. Wartość prądu wyjściowego ulega ograniczeniu aby strata mocy wraz ze wzrostem częstotliwości nośnej utrzymywana była na stałym poziomie.



### 8.5.2 Ograniczenie przeciążenia prądowego w czasie

Prądowa zdolność przeciążeniowa przetwornicy jest ściśle powiązana z czasem trwania przeciążenia. Poniższa tabela określa istniejące zależności. Każdorazowa praca przemiennika w stanie przeciążenia wymusza późniejszą pracę z obciążeniem na poziomie niższym przez czas niezbędny do odzyskania przez przetwornicę ponownej zdolności przeciążeniowej.

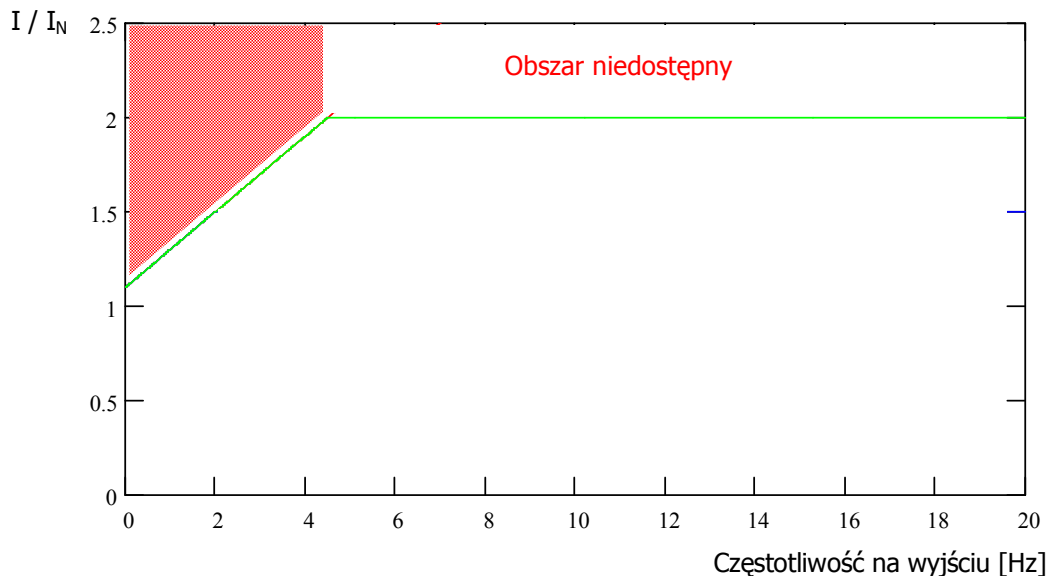
Wartości ujęte w tabeli ulegają dodatkowemu ograniczeniu jeżeli częstość występowania przeciążeń nie pozwala na odzyskanie przez przetwornicę parametrów wyjściowych.

<b>Wersja dla zasilania 230 V:</b> Ograniczenie zdolności przeciążeniowej względem czasu i częstotliwości taktowania(P504)						
Częstotliwość taktowania [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%

<b>Wersja dla zasilania 400 V:</b> Ograniczenie zdolności przeciążeniowej względem czasu i częstotliwości taktowania(P504)						
Częstotliwość taktowania [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%

### 8.5.3 Ograniczenie wartości prądu wyjściowego od częstotliwości wyjściowej

Układ monitorowania parametrów modułów IGBT pod kątem zagrożenia przegrzaniem spowodowanym przepływem prądu ciągłego o zbyt dużym natężeniu ma za zadanie ochronę stopnia mocy przetwornicy podczas pracy z niskimi częstotliwościami na wyjściu. Wyłączenie impulsowe (P537) ze zmienną wartością limitu spełnia funkcję ograniczenia przepływu prądów wyjściowych o wartościach wkraczających w obszar niedostępny na wykresie. Z tego samego powodu w trakcie sterowania momentem silnika przy zatrzymaniu (tzw. standstill) przy taktowaniu wyjścia częstotliwością 6 kHz wartość prądu wyjściowego jest ograniczona do wartości 1.1.



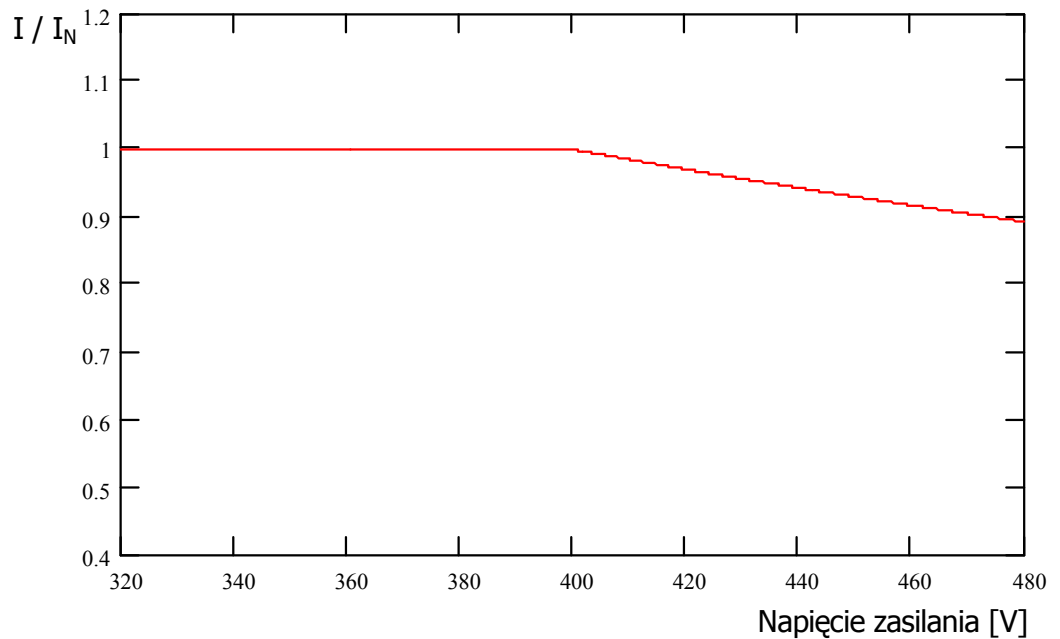
Wartości z powyższego wykresu należy dodatkowo skorygować o wartość częstotliwości taktowania zgodnie z poniższymi tabelami. Zależnie od częstotliwości nośnej wartość ograniczenia będzie wynikała z parametru P537 (0.1...1.9) lub z poniższych tabeli.

<b>Wersja dla zasilania 230 V:</b> Ograniczenie zdolności przeciążeniowej względem częstotliwości wyjściowej i częstotliwości taktowania(P504)							
Częstotliwość taktowania [kHz]	Częstotliwość na wyjściu [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%

<b>Wersja dla zasilania 230 V:</b> Ograniczenie zdolności przeciążeniowej względem częstotliwości wyjściowej i częstotliwości taktowania(P504)							
Częstotliwość taktowania [kHz]	Częstotliwość na wyjściu [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%

### 8.5.4 Ograniczenie wartości prądu wyjściowego od napięcia zasilania

Zabezpieczenie termiczne modułu mocy bazuje głównie na wartości przepływającego prądu. W związku z tym nie ma możliwości kompensacji przepływem prądu obniżonej wartości napięcia zasilającego tak aby zachować stałą poziom mocy wyjściowej. W przypadku napięcia zasilania przekraczającego poziom 400 V zaczynają działać inne ograniczenia wartości ciągłej prądu wyjściowego. Prąd wyjściowy ulega obniżeniu odwrotnie proporcjonalnie do wzrostu wartości napięcia aby skompensować zwiększony poziom strat przełączeniowych.



### 8.5.5 Ograniczenie wartości prądu wyjściowego od temperatury na radiatorze

Ograniczenie prądu wyjściowego jest jednocześnie powiązane z wartością temperatury na radiatorze. Wyższa temperatura radiatora wraz z ograniczeniami od częstotliwości taktowania i wyjściowej wpływa na ograniczenie zdolności przeciążeniowej. Wynika stąd wniosek o optymalizacji temperatury i warunków chłodzenia przetwornicy.

### 8.6 Praca przetwornicy zabezpieczonej wyłącznikiem różnicowo – prądowym.

Przetwornice częstotliwości są przewidziane do pracy w sieci zabezpieczonej wyłącznikiem różnicowo-prądowym o wartości 30 mA dla składowych AC/DC. Należy dążyć do minimalizacji prądu upływności jeśli na pojedynczym zabezpieczeniu pracuje kilka przetwornic. Szczegółowe informacje w rozdziale 2.8.6 - 2.8.7.

## 8.7 Informacje dotyczące konserwacji i obsługi

W przypadku eksploatacji zgodnej z wszystkimi zaleceniami instrukcji, przemienniki częstotliwości NORDAC SK 500E nie wymagają dodatkowej obsługi. Szczegóły zawarte są w rozdz. 7.1.

Jeżeli przemiennik częstotliwości jest używany w zapyłonym otoczeniu, należy w szafie elektrycznej zamontować stosowne filtry pyłowe oraz regularnie je czyścić lub wymieniać. Dodatkowo należy dokonywać okresowego czyszczenia wnętrza przemiennika sprężonym powietrzem, tak aby nie dopuścić do zanieczyszczenia jego wnętrza kurzem i pyłem.

Podczas kontaktu z przedstawicielem producenta celem uzyskania wsparcia technicznego należy podać pełną specyfikację urządzenia wraz z dodatkowymi opcjami i numerem fabrycznym przetwornicy.

W przypadku długotrwałego przechowywania przemiennika należy co najmniej raz w roku podłączyć przemiennik do źródła zasilania na okres 60 minut.

### Serwis

Jeżeli zajdzie konieczność naprawy sprzętu, należy go wysłać pod następujący adres:

Nord Napędy Sp. z o.o.  
Ul. Grottgera 30  
32-020 Wieliczka  
lub  
NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH  
Tjüchkampstr. 37  
26605 Aurich  
Germany

W przypadku pytań dotyczących napraw prosimy o kontakt z:

Nord Napędy Sp. z o.o.  
tel. 12 / 288 99 00  
e-mail: [technika@nord-pl.com](mailto:technika@nord-pl.com)

W przypadku wysłania przemiennika do naprawy producent nie ponosi odpowiedzialności za żadne dodatkowe elementy, np. przewody, potencjometry, wyświetlacze zewnętrzne, itp. !

Prosimy o usunięcie wszystkich nie oryginalnych części z przemiennika.

Dodatkowe opisy i dokumentacje można znaleźć na naszej stronie internetowej:

<http://www.nord.pl/>

Istnieje możliwość otrzymania instrukcji przetwornicy od lokalnego przedstawiciela NORD na całym świecie..



## 9 NOTATKI

## 10 Przedstawiciele i Oddziały

<b>Getriebbau NORD – przedsiębiorstwa w świecie:</b>		
<p><b>Brazil</b>                      NORD Motoredutores do Brasil Ltda.                      Rua Epicuro, 128                      CEP: 02552 - 030 São Paulo SP                      Tel.: +55-11-3951 5855                      Fax: +55-11-3856 0822  <a href="mailto:info@nord-br.com">info@nord-br.com</a></p>	<p><b>Canada</b>                      NORD Gear Limited                      41, West Drive                      CDN - Brampton, Ontario, L6T 4A1                      Tel.: +1-905-796-3606                      Fax: +1-905-796-8130  <a href="mailto:info@nord-ca.com">info@nord-ca.com</a></p>	<p><b>Mexico</b>                      NORD GEAR CORPORATION                      Mexico Regional Office                      Av. Lázaro Cárdenas 1007 Pte.                      San Pedro Garza Garcia, N.L.                      México, C.P. 66266                      Tel.: +52-81-8220-9165                      Fax: +52-81-8220-9044  <a href="mailto:HGonzalez@nord-mx.com">HGonzalez@nord-mx.com</a></p>
<p><b>India</b>                      NORD Gear Drive Systems (India) Pvt. Ltd.                      Pune  <a href="mailto:info@nord-in.com">info@nord-in.com</a></p>	<p><b>Indonesia</b>                      PT NORD Indonesia                      Jln. Raya Serpong KM. 7                      Kompleks Rumah Multi Guna Blok D No. 1                      Pakulonan (Serpong) - Tangerang                      West Java - Indonesia                      Tel.: +62-21-5312 2222                      Fax: +62-21-5312 2288  <a href="mailto:info@nord-ri.com">info@nord-ri.com</a></p>	<p><b>P.R. China</b>                      NORD (Beijing) Power Transmission Co.Ltd.                      No. 5 Tangjiacun,                      Guangqudonglu, Chaoyangqu                      Beijing 100022                      Tel.: +86-10-67704 -069 (-787)                      Fax: +86-10-67704 -330  <a href="mailto:nordac@nord-cn.com">nordac@nord-cn.com</a></p>
<p><b>Singapore</b>                      NORD Gear Pte. Ltd.                      33 Kian Teck Drive, Jurong                      Singapore 628850                      Tel.: +65-6265 9118                      Fax: +65-6265 6841  <a href="mailto:info@nord-sg.com">info@nord-sg.com</a></p>	<p><b>United States</b>                      NORD Gear Corporation                      800 Nord Drive / P.O. Box 367                      USA - Waunakee, WI 53597-0367                      Tel.: +1-608-849 7300                      Fax: +1-608-849 7367  <a href="mailto:info@nord-us.com">info@nord-us.com</a></p>	<p><b>P.R. China</b>                      NORD (Suzhou) Power Transmission Co.Ltd.                      地址: 苏州工业园区长阳街510号                      No. 510 Changyang Street,                      Suzhou Ind. Park, Jiangsu, China.                      P.C : 215021                      总机 Tel: +86-512-85180277                      传真 Fax: +86-512-85180278  <a href="mailto:Kweng@nord-cn.com">Kweng@nord-cn.com</a></p>

<b>Getriebbau NORD – przedsiębiorstwa w Europie:</b>		
<p><b>Austria</b></p> <p>Getriebbau NORD GmbH Deggendorfstr. 8 A - 4030 Linz Tel.: +43-732-318 920 Fax: +43-732-318 920 85 <a href="mailto:info@nord-at.com">info@nord-at.com</a></p>	<p><b>Belgium</b></p> <p>NORD Aandrijvingen Belgie N.V. Boutersem Dreef 24 B - 2240 Zandhoven Tel.: +32-3-4845 921 Fax: +32-3-4845 924 <a href="mailto:info@nord-be.com">info@nord-be.com</a></p>	<p><b>Croatia</b></p> <p>NORD Pogoni d.o.o. Obrtnicka 9 HR - 48260 Krizevci Tel.: +385-48 711 900 Fax: +385-48 270 494 <a href="mailto:nord-pogoni@kc.htnet.hr">nord-pogoni@kc.htnet.hr</a></p>
<p><b>Czech. Republic</b></p> <p>NORD Poháněcí Technika s.r.o Palackého 359 CZ - 50003 Hradec Králové Tel.: +420-495 5803 -10 (-11) Fax: +420-495 5803 -12 <a href="mailto:hzubr@nord-cz.com">hzubr@nord-cz.com</a></p>	<p><b>Denmark</b></p> <p>NORD Gear Danmark A/S Kliplev Erhvervspark 28 – Kliplev DK - 6200 Aabenraa Tel.: +45 73 68 78 00 Fax: +45 73 68 78 10 <a href="mailto:info@nord-dk.com">info@nord-dk.com</a></p>	<p><b>Finland</b></p> <p>NORD Gear Oy Aunankorvenkatu 7 FIN - 33840 Tampere Tel.: +358-3-254 1800 Fax: +358-3-254 1820 <a href="mailto:info@nord-fi.com">info@nord-fi.com</a></p>
<p><b>France / Frankreich</b></p> <p>NORD Réducteurs sarl. 17 Avenue Georges Clémenceau F - 93421 Villepinte Cedex Tel.: +33-1-49 63 01 89 Fax: +33-1-49 63 08 11 <a href="mailto:info@nord-fr.com">info@nord-fr.com</a></p>	<p><b>Great Britain</b></p> <p>NORD Gear Limited 11, Barton Lane Abingdon Science Park GB - Abingdon, Oxfordshire OX 14 3NB Tel.: +44-1235-5344 04 Fax: +44-1235-5344 14 <a href="mailto:info@nord-uk.com">info@nord-uk.com</a></p>	<p><b>Hungary</b></p> <p>NORD Hajtastechnika Kft. Törökkö u. 5-7 H - 1037 Budapest Tel.: +36-1-437-0127 Fax: +36-1-250-5549 <a href="mailto:info@nord-hg.com">info@nord-hg.com</a></p>
<p><b>Italy</b></p> <p>NORD Motoriduttori s.r.l. Via Newton 22 IT-40017 San Giovanni in Persiceto (BO) Tel.: +39-051-6870 711 Fax: +39-051-6870 793 <a href="mailto:info@nord-it.com">info@nord-it.com</a></p>	<p><b>Netherlands</b></p> <p>NORD Aandrijvingen Nederland B.V. Voltstraat 12 NL - 2181 HA Hillegom Tel.: +31-2525-29544 Fax: +31-2525-22222 <a href="mailto:info@nord-nl.com">info@nord-nl.com</a></p>	<p><b>Norway</b></p> <p>Nord Gear Norge A/S Solgaard Skog 7, PB 85 N-1501 Moss Tel.: +47-69-206 990 Fax: +47-69-206 993 <a href="mailto:info@nord-no.com">info@nord-no.com</a></p>
<p><b>Poland</b></p> <p>NORD Napedy Sp. z.o.o. Ul. Grottgera 30 PL - 32-020 Wieliczka Tel.: +48-12-288 22 55 Fax: +48-12-288 22 56 <a href="mailto:biuro@nord-pl.com">biuro@nord-pl.com</a></p>	<p><b>Russian Federation</b></p> <p>OOO NORD PRIVODY Ul. A. Nevsky 9 RU-191167 St.Petersburg Tel.: +7-812-327 0192 Fax: +7-812-327 0192 <a href="mailto:info@nord-ru.com">info@nord-ru.com</a></p>	<p><b>Slovakia</b></p> <p>NORD Pohony, s.r.o Stromová 13 SK - 83101 Bratislava Tel.: +421-2-54791317 Fax: +421-2-54791402 <a href="mailto:info@nord-sk.com">info@nord-sk.com</a></p>
<p><b>Spain</b></p> <p>NORD Motorreductores Ctra. de Sabadell a Prats de Lluçanès Aptdo. de Correos 166 E - 08200 Sabadell Tel.: +34-93-7235322 Fax: +34-93-7233147 <a href="mailto:info@nord-es.com">info@nord-es.com</a></p>	<p><b>Sweden</b></p> <p>NORD Drivsystem AB Ryttargatan 277 / Box 2097 S - 19402 Upplands Väsby Tel.: +46-8-594 114 00 Fax: +46-8-594 114 14 <a href="mailto:info@nord-se.com">info@nord-se.com</a></p>	<p><b>Switzerland</b></p> <p>Getriebbau NORD AG Bächigenstr. 18 CH - 9212 Arnegg Tel.: +41-71-388 99 11 Fax: +41-71-388 99 15 <a href="mailto:info@nord-ch.com">info@nord-ch.com</a></p>
<p><b>Turkey</b></p> <p>NORD-Remas Redüktör San. ve Tic. Ltd. Sti. Tepeören Köyü TR - 34959 Tuzla – Istandbul Tel.: +90-216-304 13 60 Fax: +90-216-304 13 69 <a href="mailto:info@nord-tr.com">info@nord-tr.com</a></p>		<p><b>Ukraine</b></p> <p>GETRIEBBAU NORD GmbH Repräsentanz Vasilkovskaja, 1 office 306 03040 KIEW Tel.: + 380-44-537 0615 Fax: + 380-44-537 0615 <a href="mailto:vtsoka@nord-ukr.com">vtsoka@nord-ukr.com</a></p>

## NORD przedstawiciele w Niemczech



### Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Rudolf- Diesel- Str. 1 · 22941 Bargteheide

Tel.: +49 4532 / 401 - 0

Fax: +49 4532 / 401 - 253

[info@nord-de.com](mailto:info@nord-de.com)

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



#### Północ

##### Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Rudolf- Diesel- Str. 1 · 22941 Bargteheide

Tel.: +49 4532 / 401 - 0

Fax: +49 4532 / 401 - 253

[NL-Bargteheide@nord-de.com](mailto:NL-Bargteheide@nord-de.com)

##### Bremen sales office

##### Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Stührener Weg 27 · 27211 Bassum

Tel.: +49 4249 / 9616 - 75

Fax: +49 4249 / 9616 - 76

[NL-Bremen@nord-de.com](mailto:NL-Bremen@nord-de.com)

##### Agency:

##### Hans-Hermann Wohlers Handelsgesellschaft mbH

Ellerbuscher Str. 179 · 32584 Löhne

Tel.: +49 5732 / 40 72

Fax: +49 5732 / 123 18

[NL-Bielefeld@nord-de.com](mailto:NL-Bielefeld@nord-de.com)

#### Południe

##### Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Katharinenstr. 2-6 · 70794 Filderstadt- Sielmingen

Tel.: +49 7158 / 95608 - 0

Fax: +49 7158 / 95608 - 20

[NL-Stuttgart@nord-de.com](mailto:NL-Stuttgart@nord-de.com)

##### Nuremberg sales office

##### Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Schillerstr. 3 · 90547 Stein

Tel.: +49 911 / 67 23 11

Fax: +49 911 / 67 24 71

[NL-Nuernberg@nord-de.com](mailto:NL-Nuernberg@nord-de.com)

##### Munich sales office

##### Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Untere Bahnhofstr. 29a · 82110 Germering

Tel.: +49 89 / 840 794 - 0

Fax: +49 89 / 840 794 - 20

[NL-Muenchen@nord-de.com](mailto:NL-Muenchen@nord-de.com)

#### Zachód

##### Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Großenbaumer Weg 10 · 40472 Düsseldorf

Tel.: +49 211 / 99 555 - 0

Fax: +49 211 / 99 555 - 45

[NL-Duesseldorf@nord-de.com](mailto:NL-Duesseldorf@nord-de.com)

##### Butzbach sales office

##### Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Marie- Curie- Str. 2 · 35510 Butzbach

Tel.: +49 6033 / 9623 - 0

Fax: +49 6033 / 9623 - 30

[NL-Frankfurt@nord-de.com](mailto:NL-Frankfurt@nord-de.com)

#### Wschód

##### Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Leipzigerstr. 58 · 09113 Chemnitz

Tel.: +49 371 / 33 407 - 0

Fax: +49 371 / 33 407 - 20

[NL-Chemnitz@nord-de.com](mailto:NL-Chemnitz@nord-de.com)

##### Berlin sales office

##### Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Heinrich- Mann- Str. 8 · 15566 Schöneiche

Tel.: +49 30 / 639 79 413

Fax: +49 30 / 639 79 414

[NL-Berlin@nord-de.com](mailto:NL-Berlin@nord-de.com)