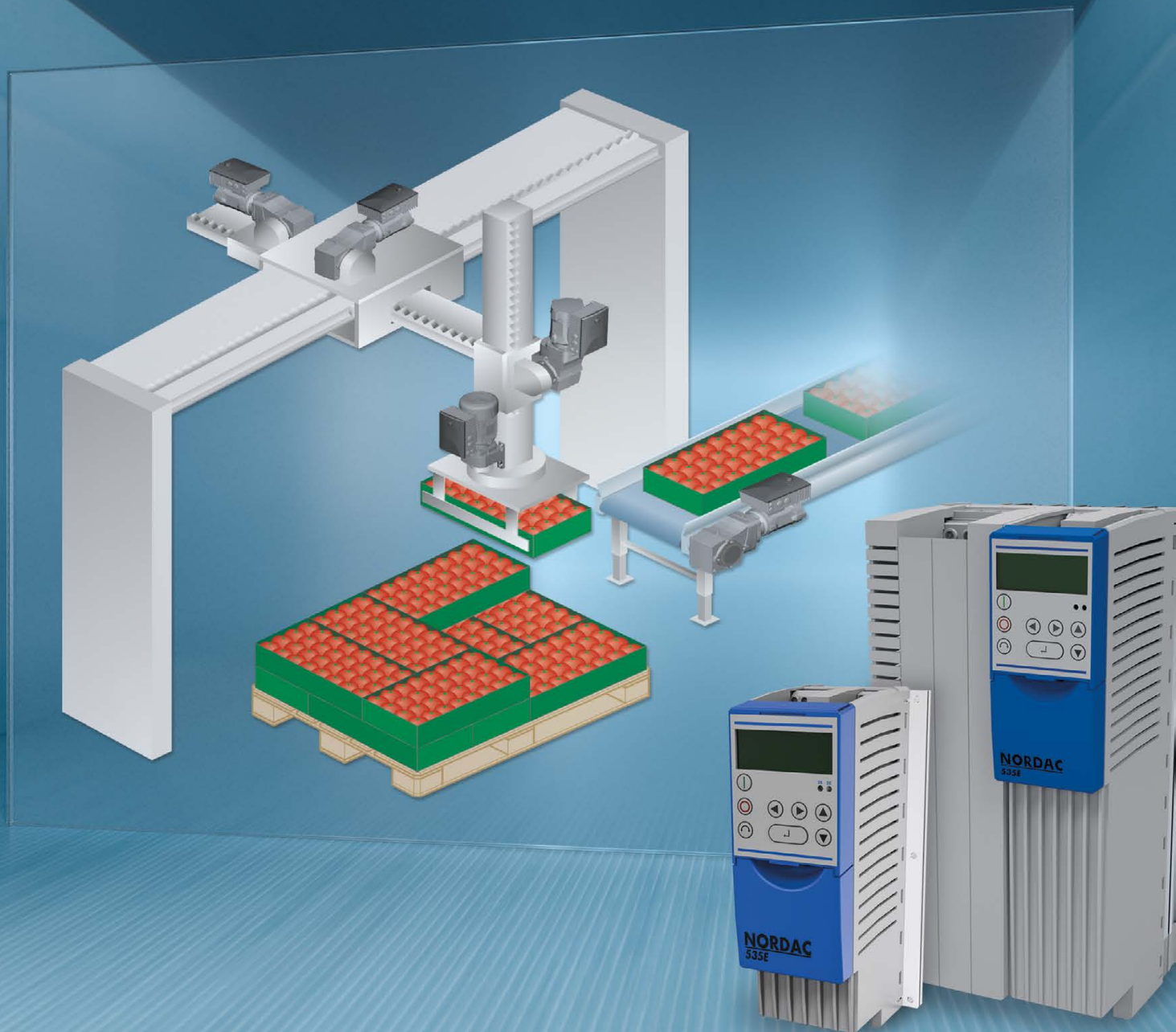


INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



BU 0510 – pl

Sterowanie pozycjonowaniem POSICON

Dodatkowa instrukcja dla serii SK 500E


DRIVESYSTEMS

Spis treści

1	Wprowadzenie	8
1.1	Informacje ogólne.....	8
1.1.1	Dokumentacja.....	8
1.1.2	Historia dokumentu.....	8
1.1.3	Ochrona praw autorskich.....	8
1.1.4	Wydawca.....	9
1.1.5	Uwagi dotyczące niniejszej instrukcji.....	9
1.2	Dodatkowo obowiązujące dokumenty.....	9
1.3	Zasady typograficzne.....	10
1.3.1	Wskazówki ostrzegawcze.....	10
1.3.2	Inne wskazówki.....	10
2	Bezpieczeństwo.....	11
2.1	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem.....	11
2.2	Dobór i kwalifikacje personelu.....	11
2.2.1	Kwalifikacje personelu.....	11
2.2.2	Wykwalifikowany elektryk.....	11
2.3	Zasady bezpieczeństwa.....	12
3	Podłączenie elektryczne	13
3.1	Podłączenie do urządzenia.....	13
3.1.1	Informacje szczegółowe dotyczące zacisków sterujących.....	16
3.2	Enkoder.....	25
3.2.1	Enkoder absolutny CANopen.....	25
3.2.1.1	Dopuszczone do stosowania enkodery absolutne CANopen (z pokrywą magistrali)	25
3.2.1.2	Konfiguracja styków dla enkodera CANopen	26
3.3	Moduł przyłączeniowy RJ45 WAGO.....	27
3.3.1	Enkoder dla SK 540E i SK 545E.....	30
4	Opis działania	35
4.1	Wprowadzenie.....	35
4.2	Wykrywanie położenia.....	35
4.2.1	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera przyrostowego.....	35
4.2.1.1	Przesuw do punktu odniesienia	36
4.2.1.2	Zerowanie pozycji	37
4.2.2	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera absolutnego.....	38
4.2.2.1	Ustawienia uzupełniające: Enkoder absolutny CANopen	39
4.2.2.2	Ustawienia uzupełniające: Enkoder absolutny SSI	40
4.2.2.3	Bazowanie enkodera absolutnego	40
4.2.2.4	Ręczne uruchamianie enkodera absolutnego CANopen	40
4.2.3	Monitorowanie enkodera.....	41
4.2.4	Metoda pozycjonowania liniowa lub z optymalną drogą.....	42
4.2.4.1	Pozycjonowanie z optymalną drogą	43
4.3	Ustawianie wartości zadanej.....	46
4.3.1	Absolutna pozycja zadana (tablica pozycji) przez wejścia cyfrowe lub BUS IO In Bits.....	46
4.3.2	Względna pozycja zadana (tablica inkrementów pozycji) przez wejścia cyfrowe lub BUS IO In Bits.....	47
4.3.3	Wartości zadane magistrali.....	48
4.3.3.1	Absolutna pozycja zadana (tablica pozycji) przez magistralę połową	48
4.3.3.2	Względna pozycja zadana (tablica inkrementów pozycji) przez magistralę połową	48
4.4	Funkcja „Teach-In” do zapisywania pozycji.....	49
4.5	Przełożenie wartości zadanych i rzeczywistych.....	50
4.6	Regulacja pozycji.....	51
4.6.1	Regulacja pozycji: Warianty pozycjonowania (P600).....	51
4.7	Regulacja pozycji: Sposób działania.....	53
4.8	Pozycjonowanie na podstawie pozostałej ścieżki.....	54
4.9	Regulacja synchronizacji.....	55
4.9.1	Ustawienia komunikacyjne.....	56
4.9.2	Ustawienia czasu rampy i częstotliwości maksymalnej dla Slave.....	58
4.9.3	Ustawianie regulatora prędkości obrotowej i regulatora pozycji.....	58
4.9.4	Uwzględnienie przełożenia między urządzeniami Master i Slave.....	59

4.9.5	Funkcje monitorowania.....	60
4.9.5.1	Osiągalna dokładność monitorowania położenia	60
4.9.5.2	Wyłączenie urządzenia Master w przypadku błędu urządzenia Slave lub odchyłki pozycji	60
4.9.5.3	Monitorowanie odchyłki pozycji w urządzeniu Slave	62
4.9.6	Przesuw do punktu odniesienia osi urządzenia Slave w aplikacji synchronizacji	62
4.9.7	Włączenie offsetu podczas pracy synchronicznej.....	63
4.9.8	Latająca piła (rozszerzona funkcja pracy synchronicznej).....	63
4.9.8.1	Określanie drogi rozpędzania i pozycji czujnika	65
4.9.8.2	Piła diagonalna	66
4.10	Komunikaty wyjściowe	67
5	Uruchomienie	68
6	Parametry.....	70
6.1	Opis parametrów.....	70
6.1.1	Wyświetlanie wartości roboczej.....	71
6.1.2	Parametry regulacji.....	71
6.1.3	Zaciski sterujące.....	72
6.1.4	Parametry dodatkowe.....	80
6.1.5	Pozycjonowanie.....	85
7	Komunikaty o stanie pracy.....	94
7.1	Komunikaty	94
7.2	Najczęściej zadawane pytania dotyczące zakłóceń w pracy.....	98
7.2.1	Eksploatacja ze sprzężeniem zwrotnym sygnału prędkości obrotowej, bez regulacji pozycji	98
7.2.2	Eksploatacja z aktywną regulacją pozycji.....	98
7.2.3	Regulacja pozycji za pomocą enkodera przyrostowego	99
7.2.4	Regulacja pozycji za pomocą enkodera absolutnego.....	99
7.2.5	Inne błędy enkodera – (interfejs enkodera uniwersalnego)	100
8	Dane techniczne	101
9	Załącznik	102
9.1	Wskazówki serwisowe i dotyczące uruchamiania	102
9.2	Dokumenty i oprogramowanie	102
9.3	Indeks słów kluczowych	103
9.4	Skróty.....	104

Wykaz rysunków

Rysunek 1: Pozycjonowanie stołu obrotowego w aplikacji jednoobrotowej	44
Rysunek 2: Pozycjonowanie stołu obrotowego w aplikacji wieloobrotowej.....	45
Rysunek 3: Przebieg regulacji pozycji	53
Rysunek 4: Latająca piła, przykład zasady działania.....	64
Rysunek 5: Latająca piła, piła diagonalna	66
Rysunek 6: Objaśnienie opisu parametrów	70

Spis tabel

Tabela 1: Moduł przyłączeniowy RJ45 WAGO	27
Tabela 2: Konfiguracja kolorów i styków enkodera przyrostowego TTL / HTL NORD	29
Tabela 3: Konfiguracja kolorów i styków enkodera SIN/COS	30
Tabela 4: Informacje szczegółowe dotyczące sygnałów enkodera SIN/COS	30
Tabela 5: Informacje szczegółowe dotyczące sygnałów enkodera Hiperface	31
Tabela 6: Konfiguracja kolorów i styków enkodera Hiperface	31
Tabela 7: Konfiguracja kolorów i styków enkodera EnDat	32
Tabela 8: Konfiguracja kolorów i styków enkodera SSI	33
Tabela 9: Konfiguracja kolorów i styków enkodera BISS	34
Tabela 10: Czas cyklu enkodera CANopen w zależności od prędkości transmisji	39
Tabela 11: Parametr P604 Wybór typu enkodera	42
Tabela 12: Przypisanie adresów	61
Tabela 13: Cyfrowe komunikaty wyjściowe dla funkcji pozycjonowania	67

1 Wprowadzenie

1.1 Informacje ogólne

1.1.1 Dokumentacja

Oznaczenie:	BU 0510		
Numer materiału:	6075113		
Seria:	POSICON dla przetwornicy częstotliwości serii		
	NORDAC PRO	(SK 530E ... SK 535E)	
	NORDAC PRO	(SK 540E ... SK 545E)	

1.1.2 Historia dokumentu

Wydanie	Seria	Wersja	Uwagi
Numer zamówienia		Oprogramowanie	
BU 0510 , czerwiec 2007 6075113/ 2307	SK 530E ... SK 535E	V 1.6 R0	Pierwsze wydanie
BU 0510 , wrzesień 2011 6075113/ 3911	SK 530E ... SK 535E SK 540E ... SK 545E	V 2.0 R0 V 2.0 R0	<ul style="list-style-type: none"> Implementacja serii SK 54xE, z interfejsem enkodera uniwersalnego dla enkodera SIN/COS, Hiperface, EnDat 2.1, SSI i BISS Funkcja technologiczna „Latająca piła” Rozszerzenie pozycji statycznych z 15 na 63 (dla SK 54xE zależnie od zestawu parametrów → 4x63 pozycje) Różne korekty
BU 0510 , listopad 2016 6075113/ 4816	SK 530E ... SK 535E SK 540E ... SK 545E	V 3.1 R1 V 2.3 R2	<ul style="list-style-type: none"> Funkcja technologiczna „Pozost. ścieżka poz.” Enkoder HTL jest również przydatny dla pozycjonowania → Uzupelnienie odpowiednich parametrów (P618, P619, P620) Obszerna modyfikacja
BU 0510 , kwiecień 2020 6075113/ 1620	SK 530E ... SK 535E SK 540E ... SK 545E	V 3.2 R0 V 2.4 R0	<ul style="list-style-type: none"> Korekty ogólne i uzupełnienia

1.1.3 Ochrona praw autorskich

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

Każda edycja lub modyfikacja dokumentu jest zabroniona.

1.1.4 Wydawca

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1
22941 Bargteheide, Germany
<http://www.nord.com/>
Tel. +49 (0) 45 32 / 289-0
Faks +49 (0) 45 32 / 289-2253

1.1.5 Uwagi dotyczące niniejszej instrukcji

Niniejsza instrukcja powinna pomóc w uruchomieniu zadania pozycjonowania przetwornicy częstotliwości firmy Getriebebau NORD GmbH & Co. KG (zwanej krótko NORD). Jest skierowana do wykwalifikowanych elektryków, którzy planują, projektują, instalują i przygotowują zadanie pozycjonowania (📖 punkt 2.2 "Dobór i kwalifikacje personelu"). Informacje zamieszczone w niniejszej instrukcji dotyczą sytuacji, że wykwalifikowani elektrycy, którym powierzono wykonywanie prac, opanowali obsługę elektronicznej techniki napędowej, a w szczególności urządzeń firmy NORD.

Niniejsza instrukcja zawiera wyłącznie informacje i opisy funkcji technologicznej POSICON i istotne dla POSICON informacje dodatkowe dotyczące przetwornicy częstotliwości firmy NORD GmbH & Co. KG.

1.2 Dodatkowo obowiązujące dokumenty

Niniejsza instrukcja obowiązuje wyłącznie wraz z instrukcją obsługi stosowanego urządzenia. Tylko w połączeniu z niniejszym dokumentem są dostępne wszystkie informacje wymagane do bezpiecznego uruchomienia zadania napędowego. Lista dokumentów znajduje się w 📖 punkcie 9.2 "Dokumenty i oprogramowanie".

Wymagane dokumenty znajdują się po adresem www.nord.com.

1.3 Zasady typograficzne

1.3.1 Wskazówki ostrzegawcze

Wskazówki ostrzegawcze dotyczące bezpieczeństwa użytkowników i interfejsów magistralowych są oznaczone w następujący sposób:

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ta wskazówka ostrzegawcza ostrzega przed zagrożeniami dla ludzi, które prowadzą do poważnych obrażeń lub do śmierci.

OSTRZEŻENIE

Ta wskazówka ostrzegawcza ostrzega przed zagrożeniami dla ludzi, które mogą prowadzić do poważnych obrażeń lub do śmierci.

OSTROŻNIE

Ta wskazówka ostrzegawcza ostrzega przed zagrożeniami dla ludzi, które mogą prowadzić do lekkich i średnio ciężkich obrażeń.

UWAGA

Ta wskazówka ostrzegawcza ostrzega przed szkodami materialnymi.

1.3.2 Inne wskazówki

Informacja

Ta wskazówka przedstawia porady i ważne informacje.

2 Bezpieczeństwo

2.1 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Funkcja technologiczna POSICON firmy Getriebebau NORD GmbH & Co. KG jest wspomaganym programowo funkcjonalnym rozszerzeniem przetwornicy częstotliwości firmy NORD. Jest nierozłącznie połączona z przetwornicą częstotliwości i nie można jej stosować niezależnie od przetwornicy. Obowiązują w sposób nieograniczony zasady bezpieczeństwa przetwornicy częstotliwości, które są opisane w odpowiedniej instrukcji (📖 punkt 9.2 "Dokumenty i oprogramowanie").

Funkcja technologiczna POSICON służy przede wszystkim do rozwiązywania kompleksowych zadań napędowych z funkcją pozycjonowania, która jest realizowana przez przetwornicę częstotliwości firmy NORD.

2.2 Dobór i kwalifikacje personelu

Funkcję technologiczną POSICON powinni uruchomić wyłącznie wykwalifikowani elektrycy. Muszą oni posiadać wymaganą wiedzę o stosowanej funkcji technologicznej, elektronicznej technice napędowej, narzędziach konfiguracyjnych (np. oprogramowaniu NORD CON) i urządzeniach peryferyjnych związanych z zadaniem napędowym (m.in. sterowniku).

Ponadto wykwalifikowani elektrycy muszą być zaznajomieni z instalacją, uruchomieniem i eksploatacją czujników i elektronicznej techniki napędowej oraz powinni znać i przestrzegać wszystkich przepisów zapobiegania wypadkom, dyrektyw i ustaw obowiązujących w miejscu użytkowania.

2.2.1 Kwalifikacje personelu

Wykwalifikowany personel obejmuje osoby, które ze względu na swoje fachowe wykształcenie i doświadczenie posiadają wystarczającą wiedzę z zakresu specjalnej dziedziny oraz znają odpowiednie przepisy ochrony pracy i zapobiegania wypadkom, a także ogólnie uznane przepisy techniczne.


Personel musi być uprawniony przez użytkownika urządzenia do wykonywania wymaganych czynności.

2.2.2 Wykwalifikowany elektryk

Wykwalifikowany elektryk to osoba, która ze względu na swoje fachowe wykształcenie i doświadczenie posiada wystarczającą wiedzę dotyczącą


- włączania, wyłączania, odłączania, uziemiania i oznaczania obwodów prądowych i urządzeń,
- prawidłowej konserwacji i stosowania urządzeń ochronnych zgodnie z ustalonymi normami bezpieczeństwa,
- pomocy medycznej poszkodowanym w nagłych wypadkach.

2.3 Zasady bezpieczeństwa

Stosować funkcję technologiczną Sterowanie pozycjonowaniem POSICON i urządzenie firmy Getriebbau NORD GmbH & Co. KG wyłącznie zgodnie z przeznaczeniem,  punkt 2.1 "Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem".

Przestrzegać zaleceń zawartych w niniejszej instrukcji, aby zapewnić bezpieczne stosowanie funkcji technologicznej.

Uruchamiać urządzenie wyłącznie w stanie technicznie niezmiennym i z wymaganymi osłonami. Wszystkie przyłącza i kable powinny znajdować się w nienagannym stanie.

Prace przy urządzeniu powinien wykonywać wyłącznie wykwalifikowany personel,  punkt 2.2 "Dobór i kwalifikacje personelu".

3 Podłączenie elektryczne



OSTRZEŻENIE

Porażenie prądem elektrycznym

Dotknięcie części przewodzących prąd może prowadzić do porażenia prądem elektrycznym z możliwością odniesienia poważnych lub śmiertelnych obrażeń.

- Przed rozpoczęciem czynności instalacyjnych odłączyć urządzenie od napięcia elektrycznego.
 - Pracować wyłącznie przy urządzeniach odłączonych od napięcia elektrycznego.
-



OSTRZEŻENIE

Porażenie prądem elektrycznym

Przetwornica częstotliwości pozostaje pod niebezpiecznym napięciem przez okres do 5 minut po odłączeniu.

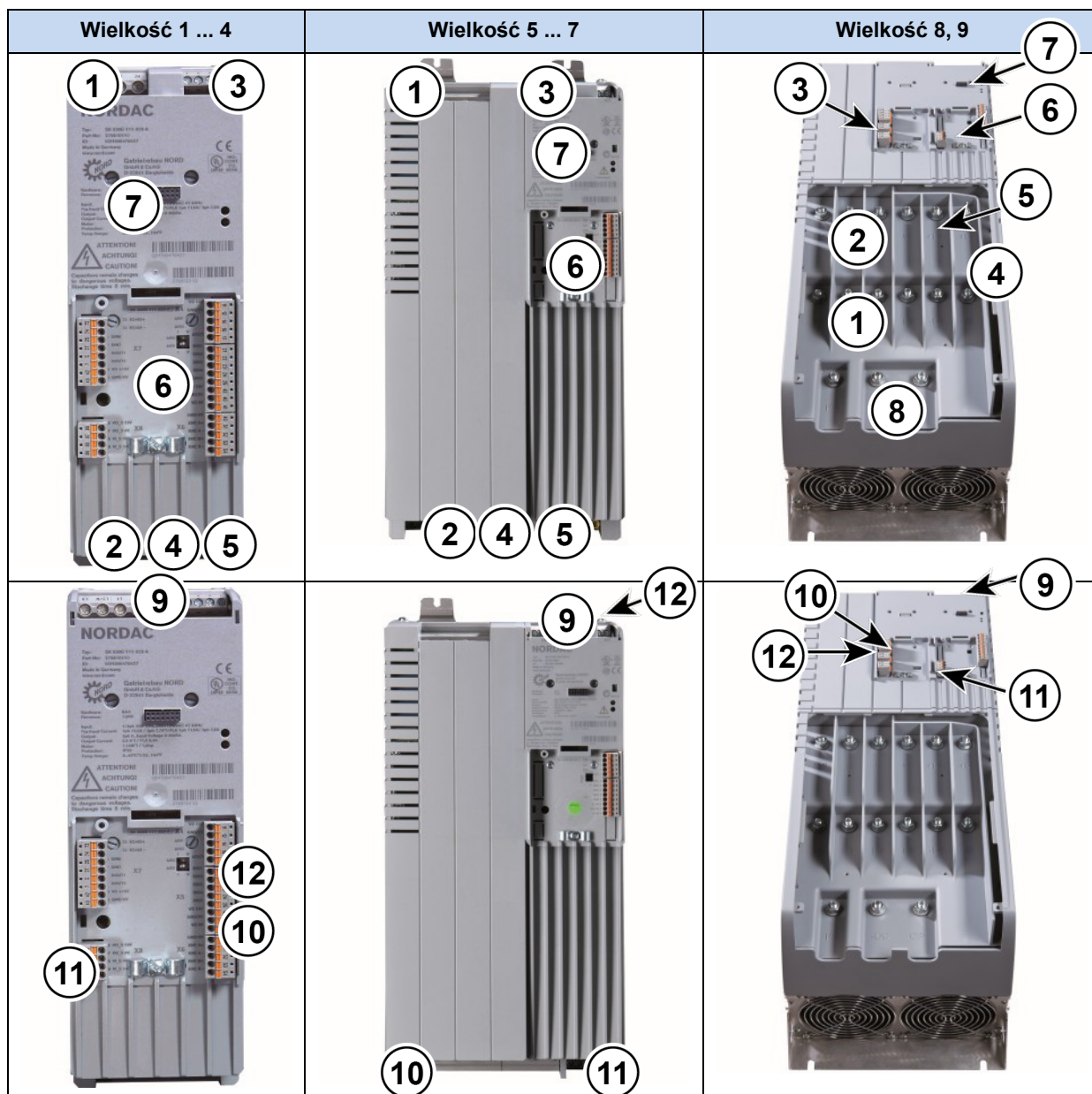
- Przed rozpoczęciem wykonywania czynności należy odczekać co najmniej 5 minut po odłączeniu od sieci.
-

Regulację pozycji przetwornicy częstotliwości można stosować tylko wtedy, gdy otrzyma nieopóźniony sygnał zwrotny aktualnej pozycji rzeczywistej napędu.

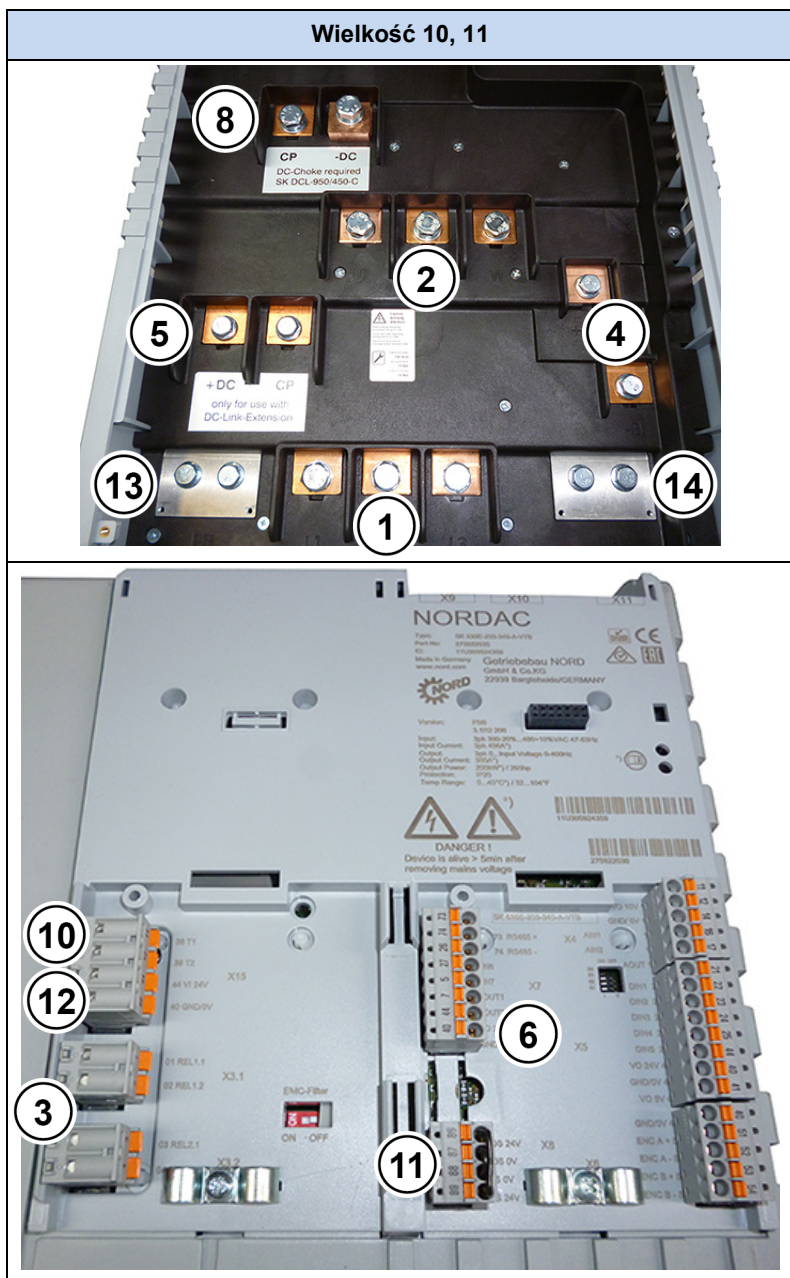
Do wykrywania pozycji rzeczywistej służy zwykle enkoder.

3.1 Podłączenie do urządzenia

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



1 = Zasilanie sieciowe	L1, L2/N, L3, PE	X1	Od wielkości 8:	X1.1, X1.2
2 = Przyłącze silnika	U, V, W, PE	X2	Od wielkości 8:	X2.1, X2.2
3 = Przełącznik wielofunkcyjny	1 - 4	X3		
4 = Rezystor hamowania	+B, -B	X2	Od wielkości 8:	X30
5 = Obwód pośredni DC	-DC	X2	Od wielkości 8: +DC, -DC	X32
6 = Zaciski sterujące	WE/WY, GND, 24Vout, IG, DIP dla AIN	→	X4, X5, X6, X7, X14	
7 = Zewnętrzny moduł rozszerzeń				
8 = Dławik obwodu pośredniego			Od wielkości 8: -DC, CP, PE	X31
9 = Komunikacja	CAN/CANopen; RS232/RS485	→	X9/X10; X11	
10 = Termistor PTC	T1/2 lub TF+/-	X13	do wielkości 4 (z wyjątkiem SK 54xE): do DIN 5	
11 = Bezpieczna blokada impulsów	86, 87, 88, 89	X8		
12 = Napięcie sterujące 24V	40, 44	X12	z wyjątkiem SK 5x0E i SK 511E	



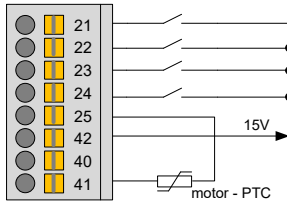
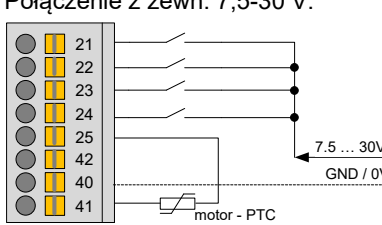
- | | | | |
|------|-----------------------------|--|----------------|
| 1 = | Zasilanie sieciowe | L1, L2, L3 (1 x M8 95 mm ²) | |
| 2 = | Przylącze silnika | U, V, W (3 x M8 120 mm ²) | |
| 3 = | Przełącznik wielofunkcyjny | | X3.1, X3.2 |
| 4 = | Rezystor hamowania | +B, -B (2 x M8 50 mm ²) | |
| 5 = | Obwód pośredni DC | +DC, CP (2 x M8 120 mm ²) | |
| 6 = | Zaciski sterujące | | X4, X5, X6, X7 |
| 7 = | Zewnętrzny moduł rozszerzeń | | |
| 8 = | Dławik obwodu pośredniego | CP, -DC (2x M8 120 mm ²) | |
| 9 = | Komunikacja | | X9/X10; X11 |
| 10 = | Termistor PTC | T1/2 | X15 |
| 11 = | Bezpieczna blokada impulsów | 86, 87, 88, 89 | X8 |
| 12 = | Napięcie sterujące VI 24V | 40, 44 | X15 |
| 13 = | Przylącze PE (np.) | 1 x M8 95 mm ² (sieć), 1 x M8 95 mm ² (choke) | |
| 14 = | Przylącze PE (np.) | 1 x M8 95 mm ² (sieć), 1 x M8 95 mm ² (czoper) | |

3.1.1 Informacje szczegółowe dotyczące zacisków sterujących

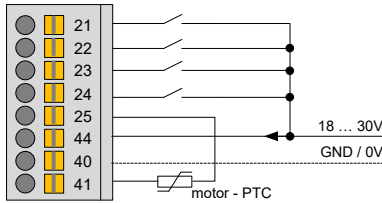
Poniżej są przedstawione zaciski sterujące istotne dla podłączenia enkodera. Należy pamiętać, że zaciski sterujące mogą różnić się pod względem budowy i działania dla poszczególnych wersji urządzenia. Dlatego zaciski sterujące są pokazane wielokrotnie i przyporządkowane do odpowiednich wersji urządzenia.

Blok zacisków X5 – Cyfrowe WE

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

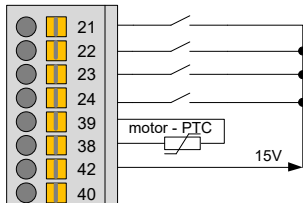
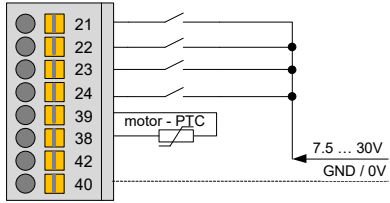
Zacisk	Funkcja [Ustawienia fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
21	Wejście cyfrowe 1 [ZAŁ. w prawo]	7,5 ... 30 V, Ri = 6,1 kΩ	Czas reakcji każdego wejścia cyfrowego wynosi ≤ 5 ms. Połączenie z wewn. 15 V: 	P420
22	Wejście cyfrowe 2 [ZAŁ. w lewo]	Nie nadaje się do analizy danych z termistora.		P421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

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

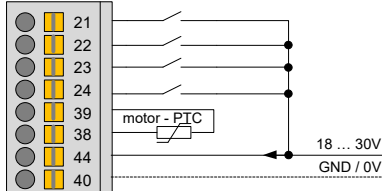
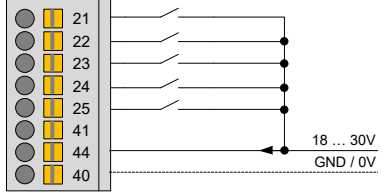
Zacisk	Funkcja [Ustawienia fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
21	Wejście cyfrowe 1 [ZAŁ. w prawo]	7,5 ... 30 V, Ri = 6,1 kΩ Nie nadaje się do analizy danych z termistora. Podłączenie enkodera HTL możliwe tylko do DIN2 i DIN4 Częstotliwość graniczna: maks.10 kHz	Czas reakcji każdego wejścia cyfrowego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

Blok zacisków X5 – Cyfrowe WE

Przetwornica	SK 540E SK 545E √							
Zaciski X5:	21	22	23	24	39	38	42	40
Oznaczenie	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	TF-	TF+	VO 15V	GND/0V

Zacisk	Funkcja [ustawienie fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
21	Wejście cyfrowe 1 [ZAŁ. w prawo]	7,5...30 V, $R_i=6,1\text{ k}\Omega$ Nie nadaje się do analizy danych z termistora. Podłączenie enkodera HTL możliwe tylko do DIN2 i DIN4 Częstotliwość graniczna: maks. 10 kHz	Czas reakcji każdego wejścia cyfrowego wynosi $\leq 5\text{ ms}$. Połączenie z wewn. 15 V: 	P420 [-01]
22	Wejście cyfrowe 2 [ZAŁ. w lewo]			P420 [-02]
23	Wejście cyfrowe 3 [Zestaw parametrów bit0]			P420 [-03]
24	Wejście cyfrowe 4 [Stała częst. 1, P429]			P420 [-04]
39	Wejście termistora -	Oddzielone potencjałowo, nieodłączalne wejście termistora do monitorowania temperatury silnika za pomocą PTC	Połączenie z zewn. 7,5-30 V: 	
38	Wejście termistora PTC +			
42	Napięcie zasilające 15 V Wyjście	15V \pm 20% maks. 150 mA (wyjście), odporne na zwarcie	Zasilanie dostarczane przez przetwornicę częstotliwości do aktywacji wejść cyfrowych lub zasilania enkodera 10-30 V	
40	Potencjał odniesienia sygnałów cyfrowych	0 V cyfrowo	Potencjał odniesienia	

Przetwornica	SK 540E SK 545E √								
Zaciski X5:	21	22	23	24	25 / 39	41 / 38	44*	40	* Zacisk 44. do wielkości 4: VI od wielkości 5: VO
Oznaczenie	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5 / TF-	VO 5V / TF+	V...24V	GND/0V	

Zacisk	Funkcja [ustawienie fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
21	Wejście cyfrowe 1 [ZAŁ. w prawo]	7,5...30 V, $R_i=6,1\text{ k}\Omega$	<p>Czas reakcji każdego wejścia cyfrowego wynosi $\leq 5\text{ ms}$.</p> <p>Wielkość 1 do 4:</p> 	P420 [-01]
22	Wejście cyfrowe 2 [ZAŁ. w lewo]	Nie nadaje się do analizy danych z termistora.		P420 [-02]
23	Wejście cyfrowe 3 [Zestaw parametrów bit0]	Podłączenie enkodera HTL możliwe tylko do DIN2 i DIN4		P420 [-03]
24	Wejście cyfrowe 4 [Stała częst. 1, P429]	Częstotliwość graniczna: maks. 10 kHz		P420 [-04]
25	Wejście cyfrowe 5 [Brak funkcji]	<i>występuje: od wielkości 5</i>		od wielkości 5:
39	Wejście termistora -	<i>występuje: wielkość 1 - 4</i>		
38	Wejście termistora PTC +	Oddzielone potencjałowo, nieodłączalne wejście termistora do monitorowania temperatury silnika za pomocą PTC		
41	Napięcie zasilające 5V Wyjście	<i>występuje: od wielkości 5</i> 5V $\pm 10\%$ maks. 250 mA (wyjście), nieodporny na zwarcie		
44	Wielkość 1 do 4 VI 24V Napięcie zasilające Wejście	18...30 V co najmniej 800 mA (wejście)	Napięcie zasilające modułu sterującego przetwornicy częstotliwości. Jest konieczne do działania przetwornicy.	
	Od wielkości 5 VO 24V Napięcie zasilające Wyjście	24 V $\pm 25\%$ maks. 200 mA (wyjście), odporne na zwarcie	Zasilanie dostarczane przez przetwornicę częstotliwości do aktywacji wejść cyfrowych lub zasilania enkodera 10-30 V Napięcie sterujące 24V DC jest wytwarzane przez przetwornicę częstotliwości, alternatywnie może być dostarczane za pomocą zacisków X12:44/40 (od wielkości 8: X15:44/40). Zasilanie za pomocą zacisku X5:44 nie jest możliwe.	
40	Potencjał odniesienia sygnałów cyfrowych	0 V cyfrowo	Potencjał odniesienia	

Blok zacisków X6 – Enkoder

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

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

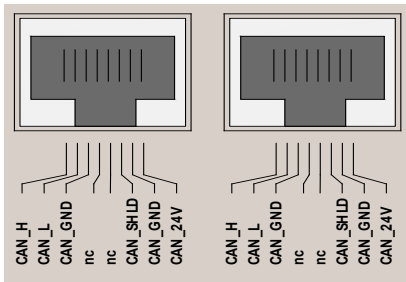
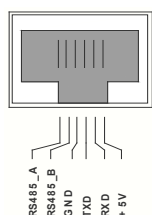
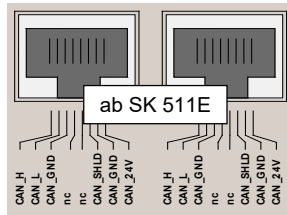
Blok zacisków X6 – Enkoder

Przetwornica	SK 540E	SK 545E			
	√	√			
Zaciski X6:	49	51	52	53	54
Oznaczenie	VO 12V	ENC A+	ENC A-	ENC B+	ENC B-

Zacisk	Funkcja [ustawienie fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
49	Napięcie zasilające 12V Wyjście	12V ± 20% maks. 150 mA; nieodporny na zwarcie	Wejście enkodera przyrostowego można wykorzystać do dokładnej regulacji prędkości obrotowej, funkcji dodatkowych lub pozycjonowania. Zaleca się stosowanie enkoderów z zasilaniem 10-30 V, aby skompensować spadek napięcia na długich połączeniach kablowych. Uwaga: Enkodery z zasilaniem 5 V nie nadają się do utworzenia niezawodnego systemu.	P300
51	Kanał A	TTL, RS422 500...8192 imp./obr Częstotliwości graniczne: maks. 205 kHz		
52	Kanał A odwrotny			
53	Kanał B			
54	Kanał B odwrotny			

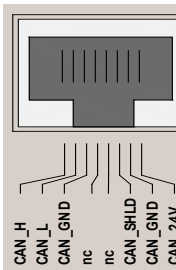
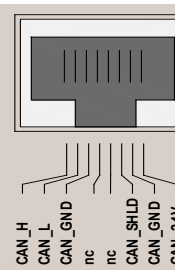
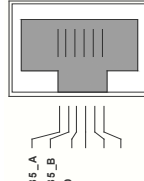
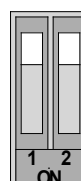
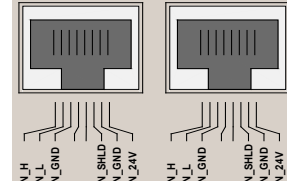
Blok wtyków X9 i X10 – CAN / CANopen

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

Styk	Funkcja [Ustawienia fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
1	Sygnał	<p>Szybkość transmisji ...500 kbd</p> <p>Gniazda RJ45 są wewnętrznie połączone równolegle.</p> <p>Terminator R=120 Ω DIP 2 (p. niżej)</p> <p>UWAGA: Do pracy interfejsu CANbus/CANopen niezbędne jest zasilanie zewnętrzne 24 V (obciążalność co najmniej 30 mA).</p>	<p>X10 X9</p>  <p>2 x RJ45: Nr styku 1 ... 8</p> <p>UWAGA: Od SK 530E interfejs CANopen można stosować do analizy danych z enkodera absolutnego. Informacje szczegółowe są podane w instrukcji BU 0510.</p> <p>Zalecenie: Zabezpieczyć przed wyrwaniem (np. za pomocą zestawu EMC)</p>	<p>P503</p> <p>P509</p>
2	CAN/CANopen			
3	CAN GND			
4	Brak funkcji			
5	Brak funkcji			
6	Ekran kabla			
7	GND/0V			
8	Zewn. napięcie zasilające 24V DC			
Przełącznik DIP 1/2 (górną stronę przetwornicy częstotliwości)				
DIP 1	Terminator dla interfejsu RS485 (RJ12); ON = włączony [Domyślnie = „OFF”] W przypadku komunikacji RS232 DIP1 w pozycji „OFF”	<p>X11</p>  <p>RS232/485</p>	<p>X10 X9</p>  <p>CAN/CANopen</p>	
DIP 2	Terminator dla interfejsu CAN/CANopen (RJ45); ON = włączony [Domyślnie = „OFF”]			

Blok wtyków X9 i X10 – CAN / CANopen

Przetwornica	SK 540E	SK 545E						
	√	√						
Zaciski X9: / X10:	1	2	3	4	5	6	7	8
	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc	nc	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V
Oznaczenie								

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

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

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

Zacisk	Funkcja [Ustawienia fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
44	Napięcie wejścia	24 V ... 30 V min. 1000 mA UWAGA: Wejście nie jest zabezpieczone przed odwróceniem polaryzacji.	Podłączenie opcjonalne. Gdy napięcie sterujące nie jest podłączone, napięcie sterujące jest wytwarzane przez wewnętrzny zasilacz.	
40	Potencjał odniesienia sygnałów cyfrowych	GND/0V	Potencjał odniesienia	

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

Przetwornica	SK 540E SK 545E	
	√	
Zaciski X12:	40	44
Oznaczenie	GND	VI 24V

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

Blok zacisków X14 – Interfejs uniwersalnego enkodera

Przetwornica	SK 540E	SK 545E		
	√	√		
Zaciski X14;	66	65	64	63
Oznaczenie	DAT-	DAT+	CLK-	CLK+

Zacisk	Funkcja [ustawienie fabryczne]	Dane	Opis / zalecenia	Parametr
66	Sygnal DAT- (RS485 DAT-)	TTL, RS422 Częstotliwość transmisji: 200 kHz, wyjątek enkoder SSI: 100 kHz	Do podłączenia enkoderów SSI, BISS, EnDat i Hiperface.	P300, (P604, tylko dla POSICON)
65	Sygnal DAT+ (RS485 DAT+)		Do podłączenia enkoderów SSI, BISS i EnDat.	
64	Sygnal CLK-		<i>Alternatywnie:</i> gdy <i>nie</i> jest podłączony enkoder uniwersalny: podłączenie ścieżki zerowej enkodera przyrostowego: możliwe 0 → 63 , 0/ → 64 .	
63	Sygnal CLK+			

3.2 Enkoder

3.2.1 Enkoder absolutny CANopen

Podłączenie enkodera absolutnego odbywa się przez wewnętrzny interfejs CANopen. Podłączany enkoder absolutny musi posiadać co najmniej interfejs CAN-Bus z protokołem CANopen. Wewnętrzny CAN-Bus z protokołem CANopen można równocześnie stosować do sterowania i parametryzacji oraz do odczytu pozycji enkodera absolutnego.

Przetwornica częstotliwości obsługuje enkoder absolutny CANopen o profilu komunikacyjnym DS 406. Jeżeli jest stosowany enkoder absolutny dopuszczony przez firmę NORD GmbH & Co. KG, możliwa jest automatyczna parametryzacja enkodera przez przetwornicę częstotliwości. W tym przypadku należy ustawić na enkoderze tylko adres CAN i prędkość transmisji za pomocą przełącznika obrotowego lub przełącznika DIP. Wszystkie inne konieczne parametry są ustawiane w enkoderze przez przetwornicę częstotliwości za pomocą CAN-Bus.

3.2.1.1 Dopuszczone do stosowania enkodery absolutne CANopen (z pokrywą magistrali)

Typ enkodera	Jednoobrotowy enkoder absolutny
Producent	Kübler
Typ	8.5878.0421.2102. S010.K014
Numer części	19551882
Rozdzielczość jednoobrotowa	8192 (13 bitów)
Rozdzielczość wieloobrotowa	1
Interfejs	Profil CANopen DS406 V3.1
Adres CAN / szybkość transmisji	Możliwość ustawiania (adres 51, szybkość transmisji 125k)
Pokrywa magistrali	Tak
Wyjście enkodera przyrostowego	Nie
Zasilanie	10 ... 30 VDC
Wał	Otwór nieprzelotowy D=12
Podłączenie elektryczne	Zacisk

Typ enkodera	Wielobrotowy enkoder absolutny			
Producent	Kübler	Kübler	Kübler	Baumer IVO
Typ	8.5888.0421.2102.S010.K014	8.F5888M.0A50.2122.DG4404	8.5888.0452.2102.S010.K014	GXMMS.Z10
Numer części	19551883 (AG7)	19551927 (AG8)	19551881 (AG1)	19556995 (AG3)
Rozdzielczość jednoobrotowa	8192 (13 bitów)	8192 (13 bitów)	8192 (13 bitów)	8192 (13 bitów)
Rozdzielczość wielobrotowa	4096 (12 bitów)	65536 (16 bitów)	4096 (12 bitów)	65536 (16 bitów)
Interfejs	Profil CANopen DS406 V3.1	Profil CANopen DS406 V3.1	Profil CANopen DS406 V3.1	Profil CANopen DS406 V3.0
Adres CAN / szybkość transmisji	Możliwość ustawiania (adres 51, szybkość transmisji 125k)	Stały adres 33, szybkość transmisji 250k	Możliwość ustawiania (adres 51, szybkość transmisji 125k)	Możliwość ustawiania (adres 51, szybkość transmisji 125k)
Pokrywa magistrali	Tak	Nie	Tak	Tak
Wyjście enkodera przyrostowego	Nie	TTL/ RS422 2048 impulsów	TTL/ RS422 2048 impulsów	TTL/ RS422 2048 impulsów
Zasilanie	10 ... 30 VDC	10 ... 30 VDC	10 ... 30 VDC	10 ... 30 VDC
Wał	Otwór nieprzelotowy D = 12	Wał drażony D = 12	Otwór nieprzelotowy D = 12	Otwór nieprzelotowy D = 12
Podłączenie elektryczne	Zacisk	Końcówka kabla 1,5 m	Wtyk M12	AG: Zacisk IG: Wtyk M12

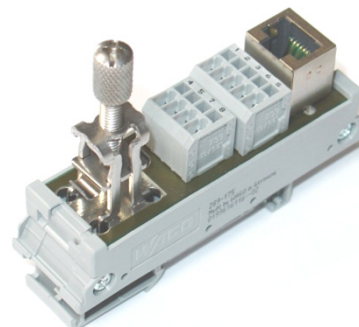
3.2.1.2 Konfiguracja styków dla enkodera CANopen

Funkcja	Konfiguracja w SK 5xxE (X9 / X10)	
Zasilanie 24 V	8	24V
Zasilanie 0 V	7	0V (GND)
CAN high	1	CAN_H
CAN low	2	CAN_L
CAN Ground	3	CAN_GND
Ekran kabla	6	CAN_SHD

3.3 Moduł przyłączeniowy RJ45 WAGO

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

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



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

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

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

Tabela 1: Moduł przyłączeniowy RJ45 WAGO

Wejście enkodera

Przyłącze enkodera przyrostowego jest wejściem dla typu z dwoma kanałami i sygnałami kompatybilnymi z TTL dla sterownika zgodnego z EIA RS422. Maksymalny pobór prądu enkodera przyrostowego nie powinien przekraczać 150 mA.

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

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

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

Informacja

Zakłócenia sygnału enkodera

Nieużywane żyły (np. kanał A odwrotny / kanał B odwrotny) należy zaizolować. W przeciwnym wypadku kontakt żył między sobą lub z ekranem kabla może powodować zwarcia, które mogą prowadzić do zakłóceń sygnału enkodera lub uszkodzenia enkodera.

Informacja

Kontrola działania enkodera

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

Enkoder przyrostowy

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

Napięcie zasilające enkodera wynosi 10 ... 30 V. Źródłem napięcia jest źródło zewnętrzne lub napięcie wewnętrzne (zależnie od wersji przetwornicy częstotliwości). 12 V /15 V /24 V).

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

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

Funkcja	Kolory kabli enkodera przyrostowego	Typ sygnału TTL		Typ sygnału HTL	
		Konfiguracja w SK 5xxE Blok zacisków X5 lub X6			
Zasilanie 10-30 V	brązowy / zielony	42(/44 /49)	15V (/24V /12V)	42(/44 /49)	15V (/24V /12V)
Zasilanie 0 V	biały / zielony	40	GND/0V	40	GND/0V
Kanał A	brązowy	51	ENC A+	22	DIN2
Kanał A odwrotny	zielony	52	ENC A-	-	-
Kanał B	szary	53	ENC B+	24	DIN4
Kanał B odwrotny	różowy	54	ENC B-	-	-
Kanał 0	czerwony	X14: 63	CLK+	-	-
Kanał 0 odwrotny	czarny	X14: 64	CLK-	-	-
Ekran kabla	Połączony na dużej powierzchni obudowy przetwornicy częstotliwości lub uchwytu ekranu				

Tabela 2: Konfiguracja kolorów i styków enkodera przyrostowego TTL / HTL NORD

Informacja

Specyfikacja enkodera przyrostowego

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

Informacja

Podłączenie ścieżki zerowej

Ścieżkę zerową enkodera przyrostowego można nadzorować tylko wtedy, gdy interfejs enkodera uniwersalnego (X14) nie jest zajęty przez enkoder uniwersalny. (→ **P335**)

3.3.1 Enkoder dla SK 540E i SK 545E

Niżej wymienione enkodery (Sinus, Hiperface, EnDat, SSI i BISS) można stosować wyłącznie w urządzeniach wersji SK 540E / SK 545E.

Enkoder Sinus (enkoder SIN/COS)

Przeznaczenie i sposób działania enkodera Sinus jest porównywalny do enkodera przyrostowego. Zamiast impulsów cyfrowych enkoder dostarcza sygnały sinusoidalne.

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

Funkcja	Kolory kabli, w przypadku enkodera Sin/Cos*	Konfiguracja w SK 54xE Blok zacisków X5 lub X6
Zasilanie 10-30V	brązowy	42(/44 /49) 15V (/24V /12V)
Zasilanie 0V	biały	40 GND/0V
Kanał A	zielony	51 ENC A+
Kanał A odwrotny	żółty	52 ENC A-
Kanał B	szary	53 ENC B+
Kanał B odwrotny	różowy	54 ENC B-
Ekran kabla	połączony z dużą powierzchnią obudowy przetwornicy częstotliwości lub uchwytu ekranu	
* Przykład Kübler 5824		

Tabela 3: Konfiguracja kolorów i styków enkodera SIN/COS

Funkcja	Nazwa sygnału	Napięcie sygnału
Sygnał Sinus	Sin	maks. 5V U_{SS}
Sygnał Cosinus	Cos	maks. 5V U_{SS}

Tabela 4: Informacje szczegółowe dotyczące sygnałów enkodera SIN/COS

Enkoder Hiperface

Enkoder Hiperface jest kombinacją enkodera przyrostowego i absolutnego i łączy w sobie zalety obu rodzajów enkoderów. Wartość absolutna jest początkowo tworzona tylko podczas włączania urządzenia i przesyłana przez podłączony do magistrali interfejs parametrów zgodny ze specyfikacją RS485 do zewnętrznego licznika w regulatorze, który następnie na podstawie wartości absolutnej zlicza przyrostowo analogowe sygnały Sinus / Cosinus. Podczas pracy na bieżąco jest porównywane położenie obliczone ze zmierzonym położeniem absolutnym z enkodera.

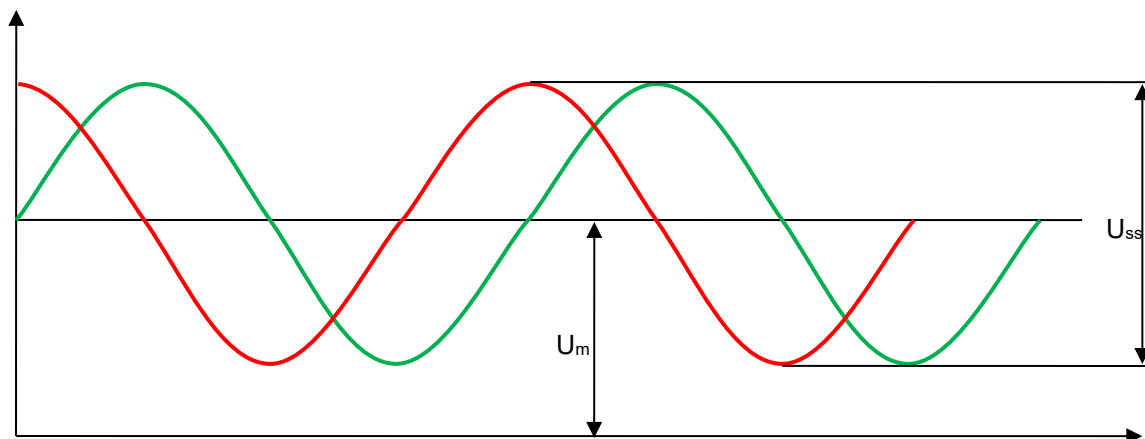
Enkoder Hiperface nadaje się do pozycjonowania w trybie serwo.

Wymagania dotyczące sygnału analogowego są przedstawione w poniższej tabeli; należy przy tym pamiętać, że tolerancje napięć wpływają na dokładność określonej pozycji.

Napięcie zasilające enkodera wynosi 7 ... 12 V. Jako źródło napięcia można wykorzystać źródło zewnętrzne lub napięcie wewnętrzne 12 V.

Funkcja	Nazwa sygnału	Napięcie sygnału
Napięcie referencyjne Sinus	Sin Ref	$2,5 V U_m$
Napięcie referencyjne Cosinus	Cos Ref	$2,5 V U_m$
Sygnał Sinus	Sin	$1 V U_{ss}$
Sygnał Cosinus	Cos	$1 V U_{ss}$

Tabela 5: Informacje szczegółowe dotyczące sygnałów enkodera Hiperface



Funkcja	Kolory kabli enkodera Hiperface	Konfiguracja w SK 54xE Blok zacisków X5, X6 lub X14
Zasilanie 7-12V	czerwony	49 VO 12V
Zasilanie 0V	niebieski	40 GND/0V
+ SIN	biały	51 ENC A+
REFSIN	brązowy	52 ENC A-
+COS	różowy	53 ENC B+
REFCOS	czarny	54 ENC B-
Dane + (RS485)	szary lub żółty	65 DAT +
Dane - (RS485)	zielony lub fioletowy	66 DAT-
Ekran kabla	Połączony na dużej powierzchni obudowy przetwornicy częstotliwości lub uchwytu ekranu	

Tabela 6: Konfiguracja kolorów i styków enkodera Hiperface

Informacja

Kontrola działania enkodera

Za pomocą parametrów **P709 [-09]** i **[-10]** można zmierzyć różnicę napięcia między kanałem SIN i COS. Po obróceniu enkodera Hiperface różnice napięć powinny przesunąć się między ok. -0,5V i 0,5V.

Enkoder EnDat

Enkodery EnDat, podobnie jak enkodery SSI, pracują z dwoma kanałami RS485, przy czym kanał danych jest dwukierunkowy. Częstotliwość transmisji z uwagi na przetwornicę częstotliwości wynosi 200 kHz.

Enkodery EnDat są dostępne również ze zintegrowaną ścieżką inkrementalną. Ustawienia ścieżki inkrementalnej odpowiadają ustawieniu klasycznego enkodera przyrostowego.

Napięcie zasilające enkodera wynosi 3,6 - 14 V DC. Jako źródło napięcia można wykorzystać źródło zewnętrzne (zalecane: > 5 V) lub napięcie wewnętrzne 12 V.

Funkcja	Kolory kabli ¹⁾ w przypadku enkodera EnDat*	Konfiguracja w SK 54xE Blok zacisków X5, X6 lub X14	
Zasilanie (3,6 – 14 V) ²⁾	brązowy/zielony	49	VO 12V
Czujnik U _B	niebieski	49	VO 12V
Zasilanie (0 V)	biały/zielony	40	GND/0V
Czujnik 0V	biały	40	GND/0V
Kanał A ³⁾	zielony/czarny	51	ENC A+
Kanał A odwrotny ³⁾	żółty/czarny	52	ENC A-
Kanał B ³⁾	niebieski/czarny	53	ENC B+
Kanał B odwrotny ³⁾	czerwony/czarny	54	ENC B-
Takt +	fioletowy	63	CLK +
Takt -	żółty	64	CLK -
Dane + (RS485)	szary	65	DAT +
Dane - (RS485)	różowy	66	DAT -
Ekran kabla	połączony z dużą powierzchnią obudowy przetwornicy częstotliwości lub uchwytu ekranu		

1) Przykład produktu Heidenhain. Inni producenci mogą stosować inne kolory żył!

2) Zakres napięcia zależny od typu enkodera

3) Dostępny opcjonalnie, zależnie od typu enkodera

Tabela 7: Konfiguracja kolorów i styków enkodera EnDat

Enkoder SSI

Można stosować enkoder SSI, którego sygnały są kompatybilne z TTL zgodnie z EIA RS 422.

Punkt zerowy enkodera absolutnego jest określany przez położenie enkodera absolutnego i dlatego powinien być odpowiednio wyregulowany.

Stosowana częstotliwość taktowania wynosi 100 kHz. Przy takiej częstotliwości taktowania są możliwe długości przewodów do 80 m. Przewody są skręcone parami i ekranowane.

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

Funkcja	Kolory kabli ¹⁾ w przypadku enkodera SSI*	Konfiguracja w SK 54xE Blok zacisków X5, X6 lub X14	
Zasilanie (10 – 30 V)	brązowy	42 / 44 / 49	VO 15V / 24V / 12V
Czujnik U _B	czerwony	42 / 44 / 49	VO 15V / 24V / 12V
Zasilanie (0 V)	biały	40	GND/0V
Czujnik 0V	niebieski	40	GND/0V
Takt +	zielony	63	CLK +
Takt -	żółty	64	CLK -
Dane + (RS485)	szary	65	DAT +
Dane - (RS485)	różowy	66	DAT -
Ekran kabla	połączony z dużą powierzchnią obudowy przetwornicy częstotliwości lub uchwytu ekranu		

1) Przykład produktu Heidenhain. Inni producenci mogą stosować inne kolory żył!

Tabela 8: Konfiguracja kolorów i styków enkodera SSI

Enkoder BISS

BISS jest kontynuacją interfejsu SSI. Pracuje z 2 kanałami RS485. W przypadku enkodera BISS pozycja jest przesyłana wraz z sumą kontrolną. Zapewnia to zwiększoną niezawodność przesyłania w stosunku do SSI.

Enkodery BISS są dostępne również ze zintegrowaną ścieżką inkrementalną.

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

Funkcja	Kolory kabli 1) w przypadku enkodera BISS*	Konfiguracja w SK 54xE Blok zacisków X5, X6 lub X14	
Zasilanie (10 – 30 V)	brązowy	42 / 44 / 49	VO 15V / 24V / 12V
Zasilanie (0 V)	biały	40	GND/0V
Kanał A ²⁾	czarny	51	ENC A+
Kanał A odwrotny ²⁾	fioletowy	52	ENC A-
Kanał B ²⁾	szary/różowy	53	ENC B+
Kanał B odwrotny ²⁾	czerwony/niebieski	54	ENC B-
Takt +	zielony	63	CLK +
Takt -	żółty	64	CLK -
Dane + (RS485)	szary	65	DAT +
Dane - (RS485)	różowy	66	DAT -
Ekran kabla	połączony z dużą powierzchnią obudowy przetwornicy częstotliwości lub uchwyty ekranu		

1) Przykład produktu Heidenhain. Inni producenci mogą stosować inne kolory żył!

2) Dostępny opcjonalnie, zależnie od typu enkodera

Tabela 9: Konfiguracja kolorów i styków enkodera BISS

4 Opis działania

4.1 Wprowadzenie

Za pomocą funkcji pozycjonowania można rozwiązać zadania pozycjonowania i regulacji pozycji. Poniżej przedstawiono różne metody ustawiania wartości zadanej i wykrywania wartości rzeczywistej.

Wartość zadaną można ustawić jako pozycję absolutną lub pozycję względną. *Absolutne ustawianie pozycji* jest zalecane w przypadku aplikacji o stałych pozycjach, np. wózki przesuwne, dźwigi, układnice regałowe itd. *Względne ustawianie pozycji* jest zalecane dla wszystkich osi pracujących krokowo, w szczególności osi ciągłych, np. stołów obrotowych i taktowanych przenośników taśmowych. Ustawianie wartości zadanej jest również możliwe za pomocą magistrali (np. PROFINET, CAN-Bus, ...). W tym przypadku pozycję można zadać jako wartość lub za pomocą kombinacji bitów jako numer pozycji lub inkrement. W przypadku stosowania opcjonalnego interfejsu AS-i ustawianie wartości zadanej jest możliwe wyłącznie za pomocą kombinacji bitów – podobnie jak dla sterowania przez zaciski sterujące.

Przełączanie między pozycjonowaniem i ustawianiem prędkości obrotowej odbywa się przez przełączanie zestawu parametrów. W tym przypadku regulacja pozycji w parametrze **P600** zostanie ustawiona w jednym zestawie parametrów na „WYŁ.”, a w drugim zestawie parametrów na „≠ WYŁ.”. Między zestawami parametrów można przełączać się w każdej chwili, również podczas pracy.

4.2 Wykrywanie położenia

4.2.1 Wykrywanie położenia za pomocą enkodera przyrostowego

Dla absolutnej pozycji rzeczywistej jest potrzebny punkt odniesienia, za pomocą którego można określić pozycję zerową osi. Wykrywanie położenia działa niezależnie od sygnału aktywacji przetwornicy częstotliwości i parametru **P600** „Regulacja pozycji”. Impulsy enkodera przyrostowego są zliczane w przetwornicy częstotliwości i dodawane do pozycji rzeczywistej. Przetwornica częstotliwości określa pozycję rzeczywistą, dopóki jest zasilana napięciem. Zmiany położenia dokonane przy wyłączonej przetwornicy częstotliwości nie powodują zmiany pozycji rzeczywistej. Dlatego z reguły po każdym włączeniu zasilania przetwornicy częstotliwości konieczny jest ruch do punktu odniesienia.

W parametrze **P301** „Rozdzielczość enkodera” można ustawić rozdzielczość lub liczbę impulsów enkodera przyrostowego. Przez ustawienie ujemnej liczby impulsów można dopasować kierunek obrotu w zależności od położenia montażowego enkodera. Po włączeniu napięcia zasilającego na przetwornicy częstotliwości pozycja bieżąca = 0 (P604 "Typ enkodera" bez opcji „...+zapisanie pozycji”) lub przyjmuje wartość, która występuje podczas wyłączenia (P604 "Typ enkodera" z opcją „...+zapisanie pozycji”).



Informacja

Przetwornica częstotliwości bez zasilacza

W przypadku przetwornicy częstotliwości, które nie posiadają wbudowanego zasilacza 24 V DC, moduł sterujący musi być zasilany przez co najmniej 5 minut po ostatniej zmianie położenia. Tylko w taki sposób można zagwarantować długotrwałe zapisanie danych w urządzeniu.

Jeżeli przetwornica częstotliwości nie pracuje w trybie serwo (**P300** „Metoda regulacji” CFC pętla zam.), można zamontować enkoder przyrostowy w innym miejscu niż wał silnika. W tym przypadku należy ustawić przełożenie między silnikiem i enkoderem przyrostowym.

Liczba obrotów enkodera zostanie przeliczona w przetwornicy częstotliwości za pomocą parametrów **P607** „Przełożenie” i **P608** „Przełożenie red.” na liczbę obrotów silnika.

$$n_M = n_G \cdot \dot{U}_b / U_n$$

n_M :	Liczba obrotów silnika	
n_G :	Liczba obrotów enkodera	
\dot{U}_b :	Przełożenie	(P607 [-01])
U_n :	Przełożenie red.	(P608 [-01])

Przykład

Enkoder jest zamontowany po stronie wyjściowej reduktora. Reduktor ma przełożenie $i = 26,3$.

Zostaną ustawione następujące wartości:

P607 [-01] =	263
P608 [-01] =	10

Informacja

Kierunek obrotu

Kierunek obrotu enkodera musi być zgodny z kierunkiem obrotu silnika. W przypadku dodatniej częstotliwości wyjściowej (kierunek obrotu w prawo) pozycja bieżąca musi być większa. Jeżeli kierunek obrotu nie jest zgodny, można to skorygować za pomocą ujemnej wartości w parametrze **P607** „Przełożenie”.

Za pomocą wartości w parametrze **P609 [-01]** „Offset pozycji” można ustawić punkt zerowy w innej pozycji niż określona przez punkt odniesienia. Offset zostanie uwzględniony po przeliczeniu obrotów enkodera na obroty silnika. Po zmianie przełożenia i przełożenia red. (**P607 [-01]** i **P608 [-01]**) należy ponownie wprowadzić offset.

4.2.1.1 Przesuw do punktu odniesienia

Przesuw do punktu odniesienia zostanie uruchomiony przez jedno z wejść cyfrowych lub jeden z Bus IO In Bits. Dlatego należy ustawić wejście cyfrowe (**P420...**) lub Bus IO In Bit (**P480...**) na funkcję 22. Kierunek wyszukiwania punktu odniesienia jest zadany przez funkcje „Obroty *prawe/lewe*”. Aktualna częstotliwość zadana określa prędkość przesuwu do punktu odniesienia. Punkt odniesienia można odczytać przez jedno z wejść cyfrowych lub jeden z Bus IO In Bits (ustawienie 23).

Informacja

Stosowanie Bus IO In Bits

Sterowanie przez Bus IO In Bits wymaga, aby wartości zadanej magistrali (**P546...**) przypisać funkcję 17.

Przebieg przesuwu do punktu odniesienia

Przy włączonym przesuwie do punktu odniesienia napęd przemieszcza się odpowiednio do kierunku wartości zadanej (*obroty *prawe/lewe*, +/- wartość zadana*). Po osiągnięciu wyłącznika punktu odniesienia sygnał na wejściu cyfrowym lub w punkcie odniesienia Bus IO In Bit odwraca kierunek ruchu. Tym samym następuje opuszczenie wyłącznika punktu odniesienia.

Jeżeli już na początku przesuwu do punktu odniesienia napęd znajduje się na wyłączniku, następuje natychmiastowe uruchomienie przesuwu do punktu odniesienia z odwróconym kierunkiem obrotu.

Po opuszczeniu wyłącznika następuje ustawienie pozycji bieżącej na wartość ustawioną w parametrze **P609** „Offset pozycji”. Jeżeli wartość ta nie jest równa „0”, napęd natychmiast przemieszcza się do nowego punktu zerowego. Napęd pozostaje w tym punkcie aż do wyłączenia funkcji „Przesuw do punktu odniesienia”. Jeżeli w parametrze **P610** wybrano względne pozycjonowanie (funkcja 1), pozycja zadana zostanie ustawiona na wartość 0.

Sygnal zwrotny przetwornicy częstotliwości dla zakończenia przesuwu do punktu odniesienia z przejściem prawidłowego punktu odniesienia może również nastąpić przez sygnał cyfrowy. W tym celu należy ustawić wyjście cyfrowe (**P434** ...) lub Bus IO Out Bit (**P481**...) na funkcję 20.

Informacja

Utrata pozycji

Jeżeli enkoder przyrostowy jest stosowany do wykrywania położenia, w parametrze P604 "Typ enkodera" należy użyć ustawienia „+ zapisanie pozycji” Funkcja 2 lub 4). W przeciwnym wypadku po wyłączeniu napięcia sterującego zostaną utracone aktualne wartości (pozycja, punkt odniesienia).

Przesuw do punktu odniesienia zostanie przerwany przez wyłączenie „Aktywacji”, „Szybkie zatrzymanie” lub „Odłączenie napięcia”. W tym wypadku nie pojawia się komunikat o błędzie.

W przypadku bazowania za pomocą funkcji „Przesuw do punktu odniesienia” zostanie przerwana regulacja pozycji, a więc bieżący tryb pozycjonowania.

4.2.1.2 Zerowanie pozycji

Alternatywnie do przesuwu do punktu odniesienia można ustawić jedno z wejść cyfrowych (**P420**...) lub jeden z Bus IO In Bits (**P480**...) na 61 „Zerowanie pozycji”. W odróżnieniu od funkcji 23 „Punkt odniesienia” wejście lub Bus IO In Bit zawsze działa i natychmiast ustawia pozycję rzeczywistą podczas zmiany sygnału 0 → 1 na wartość 0. Gdy w parametrze **P609** został ustawiony offset, następuje przesunięcie osi o tę wartość.

Resetowanie pozycji odbywa się niezależnie od ustawienia funkcji „Regulacja pozycji” w parametrze **P600**. Jeżeli w parametrze **P610** wybrano względne pozycjonowanie (funkcja 1), pozycja zadana zostanie ustawiona na wartość 0.

Bazowanie za pomocą funkcji 61 „Zerowanie pozycji” może odbywać się przy aktywnej regulacji pozycji, a więc podczas bieżącego trybu pozycjonowania.

Informacja

Eksploracja silnika IE4

Jeżeli podczas eksploatacji silnika IE4 jest stosowany enkoder kombinowany CANopen (enkoder absolutny i przyrostowy) do wykrywania położenia wirnika, a ponadto do pozycjonowania jest wykorzystywany enkoder absolutny, należy uwzględnić, co następuje:

Funkcja „Zerowanie pozycji” resetuje pozycję i ponownie ustawia położenie zerowe dla wykrywania położenia wirnika. Wykrywanie początkowego położenia wirnika nie jest już możliwe.

Informacja

Dokładność powtarzania

Bazowanie za pomocą funkcji „Zerowanie pozycji” zależy od tolerancji wyłącznika punktu odniesienia i prędkości dojazdu do wyłącznika. Dokładność powtarzania w przypadku tego rodzaju bazowania jest nieco mniejsza w porównaniu do funkcji „Przesuw do punktu odniesienia”, ale wystarczająco dokładna dla większości aplikacji

Informacja

Stosowanie Bus IO In Bits

Sterowanie przez Bus IO In Bits wymaga, aby wartości zadanej magistrali (**P546**...) przypisać funkcję 17.

4.2.2 Wykrywanie położenia za pomocą enkodera absolutnego

Enkoder absolutny przesyła pozycję bieżącą w sposób cyfrowy do przetwornicy częstotliwości. Pozycja zawsze występuje w enkoderze absolutnym i jest prawidłowa również po przesunięciu osi przy wyłączonej przetwornicy częstotliwości. Dlatego przesuw do punktu odniesienia nie jest konieczny.

W przypadku podłączenia enkodera absolutnego należy ustawić parametr **P604** „Typ enkodera” na jedną z funkcji absolutnych (ustawienie 1 lub 5 ...).

Rozdzielczość enkodera jest ustawiona w parametrze **P605**.

Jeżeli enkoder absolutny nie jest zamontowany na wale silnika, należy ustawić przełożenie między silnikiem i enkoderem absolutnym. Liczba obrotów enkodera zostanie przeliczona w przetwornicy częstotliwości za pomocą parametrów **P607** „Przełożenie” i **P608** „Przełożenie red.” na liczbę obrotów silnika.

$$n_M = n_G \cdot \dot{U}_b / U_n$$

n_M :	Liczba obrotów silnika	
n_G :	Liczba obrotów enkodera	
\dot{U}_b :	Przełożenie	(P607 [-02])
U_n :	Przełożenie red.	(P608 [-02])

Przykład

Enkoder jest zamontowany po stronie wyjściowej reduktora. Reduktor ma przełożenie $i = 26,3$.

Zostaną ustawione następujące wartości:	P607 [-02] =	263
	P608 [-02] =	10

Informacja

Kierunek obrotu

Kierunek obrotu enkodera musi być zgodny z kierunkiem obrotu silnika. W przypadku dodatniej częstotliwości wyjściowej (kierunek obrotu w prawo) pozycja bieżąca musi być większa. Jeżeli kierunek obrotu nie jest zgodny, można to skorygować za pomocą ujemnej wartości w parametrze **P607** „Przełożenie”.

Za pomocą parametryzowalnej wartości w parametrze **P609 [-02]** „Offset pozycji” można ustawić punkt zerowy w innej pozycji niż określona przez punkt odniesienia. Offset zostanie uwzględniony po przeliczeniu obrotów enkodera na obroty silnika. Po zmianie przełożenia i przełożenia red. (**P607 [-02]** i **P608 [-02]**) należy ponownie wprowadzić offset.

Informacja

Maksymalna możliwa pozycja

Maksymalna możliwa pozycja w parametrze **P615** „Pozycja maksymalna” wynika z rozdzielczości enkodera oraz przełożenia i przełożenia red. **P607** i **P608**. Wartość maksymalna nie może jednak przekroczyć w żadnym wypadku +/- 65000 (16 Bit) obrotów.

4.2.2.1 Ustawienia uzupełniające: Enkoder absolutny CANopen

W enkoderze należy ustawić prędkość transmisji i adres CAN. Konfiguracja przełączników w enkoderze jest podana w instrukcji obsługi producenta.

Adres CAN enkodera absolutnego należy ustawić zgodnie z następującym wzorem w parametrze **P515 [-01]** „Adres CAN”:

$$\text{Adres CAN enkodera absolutnego} = \text{adres CAN przetwornicy częstotliwości (P515 [-01])} + 1$$

Prędkość transmisji CAN ustawiona w enkoderze musi być identyczna jak w parametrze **P514** „Prędkość CAN” i wszystkich innych urządzeń w systemie magistralowym.

Jeżeli parametryzacja enkodera odbywa się poprzez przetwornicę częstotliwości, równocześnie można określić cykl nadawania dla pozycji enkodera absolutnego za pomocą prędkości transmisji.

W przypadku eksploatacji wielu enkoderów absolutnych CANopen w jednym systemie magistralowym, np. podczas pracy synchronicznej, można ustawić różne czasy cykli nadawania dla Bus-Master i enkoderów absolutnych CANopen.

Za pomocą parametru **P552** „Cykl CAN Master” można ustawić czas cyklu w tablicy [-01] dla trybu Master CAN/CANopen i w tablicy [-02] dla enkodera absolutnego CANopen. Należy pamiętać, że ustawione wartości nie powinny być mniejsze od wartości w kolumnie Wartość minimalna rzeczywistego czasu cyklu. Wartość ta zależy od prędkości transmisji CAN (**P514**).

P514	P552 [-01]¹⁾	P552 [-02]¹⁾	t_z²⁾	Obciążenie magistrali³⁾
[kbaud]	Bus Master	Enkoder CANopen		
	[ms]	[ms]	[ms]	[%]
10	50	20	10	42,5
20	25	20	10	21,2
50	10	10	5	17,0
100	5	5	2	17,0
125	5	5	2	13,6
250	5	2	1	17,0
500	5	2	1	8,5
1000 ⁴⁾	5	2	1	4,25

1 Wynikowe ustawienie fabryczne

2 Wartość minimalna dla rzeczywistego czasu cyklu

3 Spowodowane przez enkoder

4 Tylko do celów testowania

Tabela 10: Czas cyklu enkodera CANopen w zależności od prędkości transmisji

Obciążenie magistrali w urządzeniu zawsze zależy od właściwego dla urządzenia czasu rzeczywistego. Bardzo dobre rezultaty można uzyskać przy obciążeniu magistrali mniejszym od 40%. W żadnym wypadku obciążenie magistrali nie powinno przekraczać 80%. Podczas szacowania obciążenia magistrali należy również uwzględnić możliwą komunikację magistralową (wartości zadane i rzeczywiste dla przetwornicy częstotliwości oraz inne urządzenia magistrali).

Dodatkowe objaśnienia dotyczące interfejsu CAN są zawarte w instrukcji [BU 2500](#).

Informacja

Zasilanie magistrali CAN 24 V DC

Aby umożliwić komunikację przez magistralę CAN, należy pamiętać, że jest ona zasilana napięciem 24 V DC.

4.2.2.2 Ustawienia uzupełniające: Enkoder absolutny SSI

Ustawienia protokołu dla enkodera absolutnego SSI odbywają się w parametrze **P617**.

Są definiowane w szczególności następujące zagadnienia:

- w jakim formacie są przesyłane pozycje (kod binarny / kod Graya),
- czy spadek napięcia na enkoderze jest sygnalizowany przetwornicy częstotliwości („*Błąd zasilania Bit*”)
- czy enkoder obsługuje komunikację „*Multiply-Transmit*”, w której pozycje są przesyłane drugi raz w odbiciu lustrzanym w celu polepszenia niezawodności przesyłania.

4.2.2.3 Bazowanie enkodera absolutnego

Porównywalnie do enkodera przyrostowego enkodery absolutne mogą zostać ustawione za pomocą funkcji „Ruch do punktu odniesienia” (📖 punkt 4.2.1.1 "Przesuw do punktu odniesienia") i „Zerowanie pozycji” (📖 punkt 4.2.1.2 "Zerowanie pozycji") na wartość „0” lub na wartość ustawioną w parametrze **P609 [-02]** „Offset pozycji”.

Dokładność resetowania pozycji enkodera w bardzo dużym stopniu zależy od aktualnej prędkości przemieszczania, obciążenia magistrali i szybkości transmisji, ale również od typu enkodera. Dlatego zalecamy *resetowanie enkodera absolutnego wyłącznie podczas postoju*.

Jeżeli do przetwornicy częstotliwości jest podłączony zarówno enkoder przyrostowy, jak i absolutny, to podczas wykonywania funkcji „Przesuw do punktu odniesienia” lub „Zerowanie pozycji” są resetowane oba enkodery.

Informacja

Ograniczenie enkodera SSI

W przypadku enkodera SSI pozycję można zmienić tylko za pomocą offsetu pozycji **P609[-03]**. Resetowanie („Zerowanie pozycji” / „Przesuw do punktu odniesienia”) nie jest możliwe.

4.2.2.4 Ręczne uruchamianie enkodera absolutnego CANopen

Konfigurowanie enkodera odbywa się za pomocą parametryzacji przetwornicy częstotliwości.

Alternatywnie można przeprowadzić konfigurowanie za pomocą urządzenia CAN-Bus-Master, które należy dodatkowo włączyć do systemu magistralowego.

Jeżeli enkoder jest ustawiony w stan „*Operational*” za pomocą CAN-Bus-Master, można dokonać następujących ustawień.

Funkcja	Parametr	Uwaga
Rozdzielczość	6001h i 6002h	Wartość zgodnie z P605
Czas cyklu	6200h	Zalecenie: Wartość ≤ 20 ms (ustawienie ma wpływ na prędkość reakcji regulacji pozycji.)

4.2.3 Monitorowanie enkodera

W przypadku aktywnej regulacji pozycji (**P600**, ustawienie $\neq 0$) jest monitorowana funkcja podłączonego enkodera absolutnego. W przypadku wystąpienia błędu jest generowany odpowiedni komunikat o błędzie. Pozostaje widoczna ostatnia prawidłowa pozycja w przetwornicy częstotliwości (**P601**).

W przypadku nieaktywnej regulacji pozycji (**P600**, ustawienie = 0) monitorowanie jest wyłączone. W przypadku błędu enkodera nie pojawia się komunikat o błędzie. W parametrze **P601** jest wyświetlona aktualna pozycja enkodera.

- Za pomocą parametru **P631** „*Odchyłka pozycji 2 enkoder*” w przypadku obecności enkodera absolutnego i przyrostowego można monitorować różnicę położenia między oboma enkoderami. Maksymalne dopuszczalne odchylenie pozycji między enkoderem absolutnym i przyrostowym jest zadane przez wartość, która jest ustawiona w tym parametrze. Przekroczenie maksymalnego dopuszczalnego odchylenia generuje komunikat o błędzie **E14.6**.
- Za pomocą parametru **P630** „*Odchyłka pozycji*” jest porównywana pozycja bieżąca enkodera ze zmianą pozycji (szacowaną pozycją) obliczoną na podstawie aktualnej prędkości obrotowej. Gdy różnica położenia przekracza wartość ustawioną w parametrze **P630**, jest generowany komunikat o błędzie **E14.5**.

Ta metoda monitorowania odchyłki pozycji podlega uwarunkowanym technicznie niedokładnościom, a w przypadku dłuższych dróg przesuwu wymaga ustawienia większych wartości. Wartości te należy określić eksperymentalnie.

Przez osiągnięcie pozycji docelowej szacowane położenie zostanie zastąpione przez pozycję bieżącą z enkodera, aby zapobiec dodawaniu błędów.

- Za pomocą parametrów **P616** „*Poz. minimalna*” i **P615** „*Poz. maksymalna*” można określić dopuszczalny obszar roboczy. Gdy napęd opuści dopuszczalny obszar, są generowane komunikaty o błędach **E14.7** lub **E14.8**.

Pozycje zadane, które są większe od wartości ustawionych w parametrze **P616** lub mniejsze od wartości ustawionych w parametrze **P615**, są automatycznie ograniczane w przetwornicy częstotliwości do wartości ustawionych w obu parametrach!

Monitorowanie położenia nie jest aktywne, gdy w odpowiednich parametrach jest ustawiona wartość 0 lub przy ustawieniu w parametrze P604 jedna z wartości 3, 4, 5 lub 7.

4.2.4 Metoda pozycjonowania liniowa lub z optymalną drogą

Enkoder stosowany do pozycjonowania jest aktywowany za pomocą parametru **P604** „Typ enkodera”. Rozróżnia się normalny pomiar (dla systemów „liniowych”) i pomiar „z optymalną drogą” (dla systemów ruchu obrotowego).

W funkcji „Optymalna droga” można dodatkowo ograniczyć rozdzielczość wieloobrotową enkodera dla punktu przepełnienia za pomocą parametru **P615** „Poz. maksymalna”. Rozdzielczość wieloobrotowa jest wprowadzana w obrotach (1 obrót = 1,000 rev).

Aby sprawdzić ustawienia i funkcję enkodera, należy wybrać parametr **P601** „Pozycja bieżąca”.

Typ enkodera		Metoda pomiaru	
		liniowa	z optymalną drogą
Enkoder przyrostowy		0	3
Enkoder przyrostowy z zapisywaniem pozycji w przetwornicy częstotliwości		2	4
Enkoder absolutny CANopen (enkoder dopuszczony przez firmę NORD (📖 punkt 4.2.2.4 "Ręczne uruchamianie enkodera absolutnego CANopen"))		1	5
Enkoder absolutny CANopen do ręcznej konfiguracji (📖 punkt)		6	7
Enkoder SSI	od SK 540E	8	9
Enkoder BISS	od SK 540E	10	11
Enkoder Hiperface	od SK 540E	12	13
Enkoder Endat 2.1	od SK 540E	14	15

Tabela 11: Parametr P604 Wybór typu enkodera

4.2.4.1 Pozycjonowanie z optymalną drogą

W przypadku aplikacji ze stołem obrotowym poszczególne pozycje są rozłożone na obwodzie. W tym przypadku wykorzystanie liniowego pozycjonowania nie jest zalecane, ponieważ przetwornica częstotliwości nie zawsze obiera najkrótszą drogę do wybranej pozycji (przykład pozycja początkowa - 0,375, pozycja zadana +0,375, patrz poniższa ilustracja „Liniowa droga przesuwu”).

Natomiast pozycjonowanie z optymalizacją drogi automatycznie wybiera najkrótszą drogę i samodzielnie decyduje o kierunku obrotu napędu. Napęd przemieszcza się przez punkt przepełnienia danego enkodera (patrz poniższa ilustracja „Droga przesuwu z optymalną drogą”). Punkt przepełnienia odpowiada połowie obrotu enkodera (*aplikacja jednoobrotowa*).

Jeżeli liczba obrotów enkodera różni się od liczby obrotów aplikacji ze stołem obrotowym (*aplikacja wieloobrotowa*), należy określić punkt przepełnienia, tzn. punkt, przy którym aplikacja (stół obrotowy) obróciła się o pół obrotu. Wartość tę należy wprowadzić do parametru **P615** „Poz. maksymalna”.

Informacja

Punkt przepełnienia w P615

W przypadku aplikacji wieloobrotowych należy pamiętać, że punkt przepełnienia można wprowadzić z dokładnością maksymalnie trzech miejsc dziesiętnych.

Odchylenia prowadzą po każdym przepełnieniu do sumującego się błędu. W tym przypadku zaleca się ponowne bazowanie po każdym obrocie systemu.

Punkt zerowy jednoobrotowego enkodera absolutnego jest określony poprzez montaż i można go zmieniać za pomocą parametru **P609 [-02]** „Offset pozycji”. Jeżeli jest stosowany enkoder przyrostowy, w celu określenia pozycji zerowej należy przeprowadzić „Przesuw do punktu odniesienia” lub „Zerowanie pozycji”. Pozycję zerową można zmieniać za pomocą parametru **P609 [-01]** „Offset pozycji”.

Informacja

Wieloobrotowy enkoder absolutny

Wieloobrotowy enkoder absolutny można również stosować jako jednoobrotowy enkoder absolutny. W tym celu należy ustawić rozdzielczość wieloobrotową (**P605 [-01]**) na „0”.

Informacja

Enkoder przyrostowy

Enkoder przyrostowy musi być zamontowany bezpośrednio na silniku. Między silnikiem i enkoderem nie powinno być dodatkowego przełożenia.

Przykłady „aplikacji jednoobrotowej”

Obliczanie punktu przepełnienia aplikacji jednoobrotowej odbywa się na podstawie następującego równania:

$$\pm n_{\max} = 0,5 * \ddot{U}_b / U_n$$

	n _{max} : Liczba obrotów silnika = punkt przepełnienia	(P615)
	Ü _b : Przełożenie	(P607 [-xx])¹⁾
	U _n : Przełożenie red.	(P608 [-xx])¹⁾

¹⁾ Zależnie od enkodera stosowanego do regulacji pozycji, np. Enkoder absolutny: [-xx] = [-02]

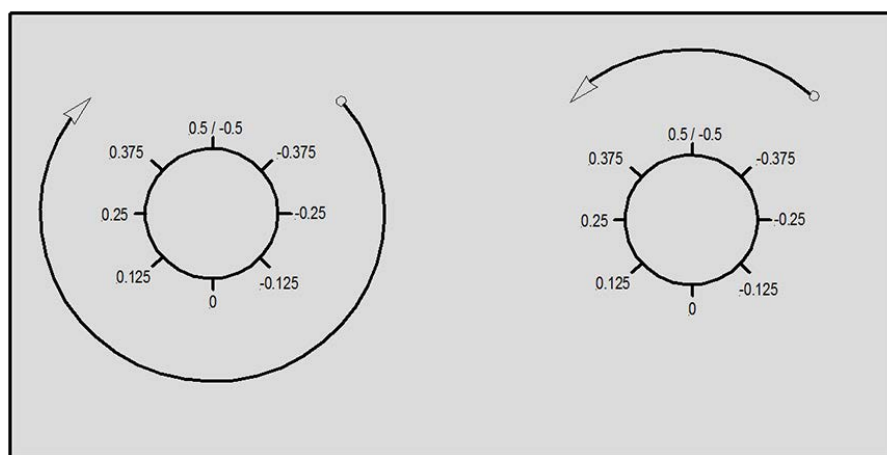
Przykład 1

Enkoder, Enkoder absolutny, jest umieszczony na wale silnika (przełożenie i przełożenie red. = „1”).

$$\pm n_{\max} = 0,5 * 1 / 1 = 0,5 \text{ obrotu}$$

Zostaną ustawione następujące wartości:

P607 [-02]	=	1
P608 [-02]	=	1
P615 =	=	0,5



Liniowa droga przesuwu

Droga przesuwu z optymalną drogą

Rysunek 1: Pozycjonowanie stołu obrotowego w aplikacji jednoobrotowej

Informacja

Parametryzacja P615

W tym przypadku (aplikacja jednoobrotowa, enkoder na wale silnika) **P615** może również pozostać w ustawieniu fabrycznym (ustawienie 0).

Przykład 2

Enkoder, Enkoder absolutny, jest zamontowany po stronie wyjściowej reduktora. Reduktor ma przełożenie **i = 26,3**.

$$\pm n_{\max} = 0,5 * 263 / 10 = 13,15 \text{ obrotów}$$

Zostaną ustawione następujące wartości:

P607 [-02]	=	263
P608 [-02]	=	10
P615 =	=	13,15

Przykład „aplikacji wieloobrotowej”

Obliczanie punktu przepełnienia aplikacji wieloobrotowej odbywa się na podstawie następującego równania:

Poniższy przykład dotyczy przełożenia i przełożenia red. „1”. Cała droga przesuwu wynosi 101 obrotów enkodera. Wartość maksymalną pozycji lub punktu przepełnienia oblicza się w następujący sposób:

$$\pm n_{\max} = 0,5 * U_D * \ddot{U}_b / U_n$$

n_{\max} :	Liczba obrotów silnika = punkt przepełnienia	(P615)
\ddot{U}_b :	Przełożenie	(P607 [-xx])¹⁾
U_n :	Przełożenie red.	(P608 [-xx])¹⁾
U_D :	Liczba obrotów enkodera na jeden obrót aplikacji	

¹⁾ Zależnie od enkodera stosowanego do regulacji pozycji, np. Enkoder absolutny: [-xx] = [-02]

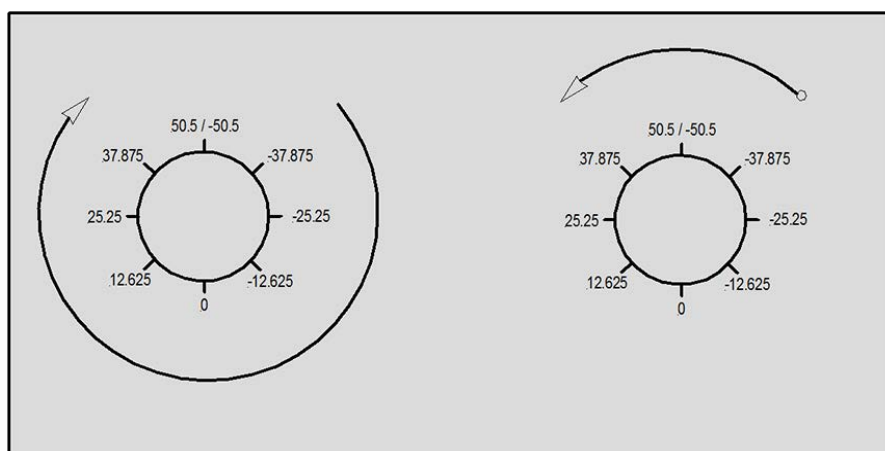
Przykład 1

Enkoder, Enkoder absolutny, jest umieszczony na wale silnika (przełożenie i przełożenie red. = „1”). Cała droga przesuwu wynosi **101** obrotów enkodera.

$$\pm n_{\max} = 0,5 * 101 * 1 / 1 = 50,5 \text{ obrotów}$$

Zostaną ustawione następujące wartości:

P607 [-02]	=	1
P608 [-02]	=	1
P615 =	=	50,5



Liniowa droga przesuwu

Droga przesuwu z optymalną drogą

Rysunek 2: Pozycjonowanie stołu obrotowego w aplikacji wieloobrotowej

Przykład 2

Enkoder, Enkoder absolutny, jest zamontowany po stronie wyjściowej reduktora. Reduktor ma przełożenie **i = 26,3**. Cała droga przesuwu wynosi **101** obrotów enkodera.

$$\pm n_{\max} = 0,5 * 101 * 263 / 10 = 1328,15 \text{ obrotów}$$

Zostaną ustawione następujące wartości:

P607 [-02]	=	263
P608 [-02]	=	10
P615 =	=	1328,15

4.3 Ustawianie wartości zadanej

Wartości zadane można ustawić w następujący sposób:

- Wejścia cyfrowe lub Bus IO In Bits jako pozycja absolutna za pomocą tablicy położenia (tablicy pozycji)
- Wejścia cyfrowe lub Bus IO In Bits jako pozycja względna za pomocą tablicy inkrementów położenia (tablicy inkrementów pozycji)
- Wartość zadana magistrali

Nie zależy to, czy do wykrywania położenia, tzn. do określenia pozycji bieżącej jest stosowany enkoder przyrostowy lub absolutny.

4.3.1 Absolutna pozycja zadana (tablica pozycji) przez wejścia cyfrowe lub BUS IO In Bits

Pozycjonowanie za pomocą absolutnych pozycji zadanych jest stosowane wtedy, gdy istnieją określone, stałe pozycje, które mają być sterowane przez napęd („Przesuń na pozycję x”). Dotyczy to np. układnic regałowych.

W parametrze **P610** „Tryb wartości zadanej” można wybrać za pomocą funkcji 0 = „Tablica pozycji” pozycje zapisane w parametrze **P613** przez wejścia cyfrowe przetwornicy częstotliwości lub Bus IO In Bits.

Numery pozycji wynikają z wartości binarnej. Dla każdego numeru pozycji można ustawić pozycję zadaną (**P613**). Pozycję zadaną można wprowadzić za pomocą panelu obsługi (ControlBox lub ParameterBox) lub komputerowego programu do parametryzacji i diagnostyki „NORDCON”. Alternatywnie należy ustawić wejście cyfrowe lub BUS IO In Bit na funkcję 24 „Teach-In”. Uruchomienie tej funkcji cyfrowej powoduje przejście pozycji bieżącej do tablic parametru **P613** (📖 punkt 4.4 "Funkcja „Teach-In” do zapisywania pozycji")

Za pomocą funkcji 62 „Tablica poz. synch.” (**P420** „Wejścia cyfrowe” lub **P480** „BUS I/O In Bits”) możliwy jest wstępny wybór zapisanej wartości bez natychmiastowego dosunięcia do pozycji. Dopiero po ustawieniu wejścia na „1” zostanie przejęta wstępnie wybrana pozycja jako wartość zadana i nastąpi dosunięcie do pozycji (📖 punkt 4.3.3.2 "Względna pozycja zadana (tablica inkrementów pozycji) przez magistralę połową").

Jeżeli zostanie ustawiona absolutna pozycja zadana przez Bus IO In Bits, numer pozycji wynika z bitów 0 ... 5 interfejsu szeregowego. W tym celu należy ustawić jedną z wartości zadanych magistrali (**P546**..., „Funkcja wartość zadana magistrali”) na 17 „Bus IO In Bits 0-7” i w parametrze **P480** „Funkcja BusIO In Bits” przypisać funkcje odpowiednim bitom.

Informacja

Dodawanie wartości zadanych

Wartości zadane pozycji z różnych źródeł dodają się do siebie. Tzn. przetwornica częstotliwości dodaje wszystkie pojedyncze wartości zadane w jedną wynikową wartość zadaną, która stanowi cel (np. wartość zadana przez wejście cyfrowe + wartość zadana przez magistralę).

4.3.2 Względna pozycja zadana (tablica inkrementów pozycji) przez wejścia cyfrowe lub BUS IO In Bits

Pozycjonowanie za pomocą względnych pozycji zadanych jest stosowane wtedy, gdy nie istnieją stałe, ale względne pozycje, które mają być sterowane przez napęd („Przesuń o x inkrementów”). Dotyczy to osi ciągłych.

Inkrementy pozycji, podobnie jak stałe pozycje, są zdefiniowane za pomocą parametru **P613**. Liczba dostępnych inkrementów pozycji jest jednak ograniczona do pierwszych sześciu wpisów (**P613 [-01] ... [-06]**).

W przypadku zmiany sygnału wejścia z „0” na „1” wartość wybranego elementu jest dodawana do pozycji zadanej. Możliwe są wartości dodatnie i ujemne, dzięki czemu można powrócić do pozycji wyjściowej. Dodawanie odbywa się przy każdym dodatnim zboczu sygnału, niezależnie od tego, czy przetwornica częstotliwości jest aktywowana czy też nie. Za pomocą kilku kolejno następujących impulsów na przypisanym wejściu można ustawić wielokrotność sparametryzowanego inkrementu. Szerokość impulsu i szerokość przerw między impulsami musi wynosić co najmniej 10 ms.

Jeżeli zostanie ustawiona względna pozycja zadana przez Bus IO In Bits, inkrement położenia wynika z bitów 0 ... 5 interfejsu szeregowego. W tym celu należy ustawić jedną z wartości zadanych magistrali (**P546...**, „Funkcja wartość zadana magistrali”) na 17 „Bus IO In Bits 0-7”. W parametrze **P480** „Funkcja BusIO In Bits” należy przypisać funkcje odpowiednim bitom.

4.3.3 Wartości zadane magistrali

Przesyłanie wartości zadanej jest możliwe przez różne systemy magistrali polowej. Pozycja może być zadana w *obrotach* lub *inkrementach*.

Jeden obrót silnika odpowiada rozdzielczości 1/1000 obrotu lub 32768 inkrementów.

Źródło wartości zadanych magistrali przez odpowiednią magistralę polową należy wybrać w parametrze **P510** „*Źródło w. zadanych*”. Ustawień wartości zadanych pozycji przekazywanych przez magistralę należy dokonać w parametrach **P546**... „*Funkcja wartości zadanej magistrali*”.

Aby wykorzystać pełny zakres pozycji (pozycja 32-bitowa), należy zastosować High- i Low-Word.

Przykład

Jeden obrót silnika (patrz wartość **P602**) = 1,000 rev. = wartość zadana magistrali 1000_{dec}

4.3.3.1 Absolutna pozycja zadana (tablica pozycji) przez magistralę polową

Jeżeli w parametrze **P610** „*Tryb wartości zadanej*” dokonano ustawienia funkcji 3 „*Bus*”, to ustawianie wartości zadanej dla pozycji absolutnej odbywa się **wyłącznie** przez system magistrali polowej. Ustawienie systemu magistrali polowej odbywa się w parametrze **P509** „*Źródło słowa ster.*”. W przypadku funkcji „*Bus*” funkcje wejść cyfrowych i Bus IO In Bits dla ustawienia pozycji z parametru **P613** „*Pozycja*” / element tablicy położenia nie są aktywowane.

4.3.3.2 Względna pozycja zadana (tablica inkrementów pozycji) przez magistralę polową

Jeżeli w parametrze **P610** „*Tryb wartości zadanej*” dokonano ustawienia funkcji 4 „*Bus przyrost.*”, to ustawianie wartości zadanej dla pozycji absolutnej odbywa się wyłącznie przez system magistrali polowej. Ustawienie systemu magistrali polowej odbywa się w parametrze **P509** „*Źródło słowa ster.*”. Przejęcie wartości zadanej odbywa się za pomocą zmiany zbocza z „0” na „1” za pomocą funkcji 62 „*Tablica poz. synch.*” (**P420** lub **P480**).

4.4 Funkcja „Teach-In” do zapisywania pozycji

Parametryzację absolutnych pozycji zadanych (tablica położenia) można przeprowadzić alternatywnie do bezpośredniego wprowadzania również za pomocą funkcji „Teach-In”.

W przypadku funkcji „Teach-In” przez wejścia cyfrowe lub Bus IO In Bits są potrzebne dwa wejścia. Należy ustawić wejście lub jeden z parametrów **P420**... lub **480** na funkcję 24 „Teach-In”, a kolejne wejście na funkcję 25 „Wyjście z Teach-In”.

Funkcja „Teach-In” zostanie uruchomiona za pomocą sygnału „1” na odpowiednim wejściu i pozostaje aktywna tak długo, aż sygnał zostanie anulowany.

Za pomocą zmiany sygnału „Wyjście z Teach-In” z „0” na „1” aktualna wartość pozycji zostanie zapisana jako pozycja zadana w parametrze **P613** „Pozycja”. Numer pozycji, element tablicy pozycji lub element tablicy inkrementów pozycji zostanie zadany za pomocą funkcji 55 ... 60 „Bit 0 ... 5 tabl. poz/prz” wejść cyfrowych **P420** lub Bus IO In Bits **P480**.

Jeżeli żadne wejście nie jest sterowane (pozycja 0), numer pozycji jest generowany za pomocą wewnętrznego licznika. Licznik zwiększa się po każdym przejściu pozycji.

Przykład

- Uruchomienie „Teach-In” bez ustawiania pozycji:
Wewnętrzny licznik znajduje się na wartości 1
- Uruchomienie funkcji „Wyjście z Teach-In”
 - Zapis pozycji bieżącej na pierwszym miejscu w pamięci (**P613 [-01]**)
 - Zwiększenie wewnętrznego licznika na 2
- Uruchomienie funkcji „Wyjście z Teach-In”
 - Zapis pozycji bieżącej na pierwszym miejscu w pamięci (**P613 [-02]**)
 - Zwiększenie wewnętrznego licznika na 3
- itd.

Gdy pozycja jest adresowana przez wejścia cyfrowe, licznik zostanie ustawiony na tę pozycję.

Gdy funkcja „Teach-In” jest aktywna, można sterować przetwornicą częstotliwości za pomocą sygnałów aktywacji i wartości zadanej częstotliwości (identycznie do **P600** „Regulacja pozycji” ustawienie „Wył.”).

Funkcję „Teach-In” można również realizować za pomocą interfejsu szeregowego lub Bus IO In Bits. W tym celu należy ustawić jedną z wartości zadanych magistrali (**P546**... „Funkcja wartość zadana magistrali”) na funkcję „Bus IO In Bits 0..7”. W parametrze **P480** „Funkcja Bus IO In Bits” należy przypisać funkcje odpowiednim bitom.

4.5 Przełożenie wartości zadanych i rzeczywistych

Wartości pozycji odnoszą się do obrotów silnika. Jeżeli pożądanym jest inne odniesienie, można przeliczyć za pomocą parametru **P607** [-03] „Przełożenie” i **P608** [-03] „Przełożenie red.” na inną jednostkę. W parametrach **P607** „Przełożenie” i **P608** „Przełożenie red.” nie można wprowadzać części ułamkowych liczby dziesiętnej. Aby zwiększyć dokładność, należy pomnożyć w podobny sposób obie wartości przez możliwie wysoki współczynnik. Produkt nie powinien przekraczać wartości 65000 (16 Bit), tzn. nie wolno wybierać zbyt dużego współczynnika.

Przykład

Mechanizm podnoszenia

- Jednostka w [cm]
- Reduktor: $i = 26,3$
- Średnica bębna: $d = 50,5$ cm
- Współczynnik: 100 (wybrany)

$$\frac{\text{Przełożenie red.}(P608)}{\text{Przełożenie}(P607)} = \frac{\pi \times 50,5 \text{ cm}}{26,3} = \frac{158,65 \times 100}{26,3 \times 100} = \frac{15865}{2630} \approx 6 \text{ cm/obr.}$$

Żadaną jednostkę można wybrać w parametrze **P640** „Jednostka pozycji”. W tym przykładzie należy ustawić parametr **P640** na funkcję 4 = „cm”.

Informacja

Przestrzegać następującego wzoru w przypadku funkcji „z optymalną drogą”:

1. **Enkoder Kübler AG1** (numer artykułu 19551881): $2 \times P615 * P607[3] / P608[3] \leq 1024$
2. **Enkoder Kübler AG8** (numer artykułu 19551927): $2 \times P615 * P607[3] / P608[3] \leq 16386$

Jeżeli wartość jest większa, enkoder będzie działał nieprawidłowo. Nie można stosować enkodera.

4.6 Regulacja pozycji

4.6.1 Regulacja pozycji: Warianty pozycjonowania (P600)

Możliwe są cztery różne warianty pozycjonowania.

- Liniowa rampa z częstotliwością maksymalną (**P600**, ustawienie 1)

Rozpędzanie odbywa się liniowo. Prędkość stała jest zawsze realizowana z częstotliwością maksymalną ustawioną w parametrze **P105**. Czas rozruchu **P102** i czas hamowania **P103** odnoszą się do częstotliwości maksymalnej **P105**.

Przykład

P105 = 50 Hz, **P102** = 10 s;

Czas rampy = **P102** = 10 s

→ napęd przyspiesza z 0 Hz do 50 Hz w ciągu 10 s

- Liniowa rampa z częstotliwością zadaną (**P600**, ustawienie 2)

Rozpędzanie odbywa się liniowo. Prędkość stała jest zadana przez częstotliwość zadaną. Można ją zmienić za pomocą wejścia analogowego lub wartości zadanej magistrali. Czas rozruchu (**P102**) i czas hamowania (**P103**) odnoszą się do częstotliwości maksymalnej (**P105**).

Przykład

P105 = 50 Hz, **P102** = 10 s, wartość zadana 50% (25 Hz);

Czas rampy = **P102** * 0,5 = 5 s

→ napęd przyspiesza z 0 Hz do 25 Hz w ciągu 5 s

- Rampa S z częstotliwością maksymalną (**P600**, ustawienie 3)

Prędkość stała jest zawsze realizowana z częstotliwością maksymalną ustawioną w parametrze **P105**, ale w trybie pozycjonowania rampy częstotliwości działają jak rampy S. W stosunku do konwencjonalnego liniowego wzrostu lub redukcji częstotliwości, odpowiednio do czasu rozruchu lub czasu hamowania, za pomocą wygładzenia następuje łagodne przejście (bez szarpnięć) od stanu statycznego do rozpędzania lub zwalniania. Po osiągnięciu prędkości końcowej następuje powolna redukcja rozpędzania lub zwalniania. Rampa S odpowiada wygładzeniu 100% i obowiązuje tylko wtedy, gdy odbywa się pozycjonowanie. Efektywny *czas rampy ulega podwojeniu* przez rampy S. Czas rozruchu (**P102**) i czas hamowania (**P103**) odnoszą się do częstotliwości maksymalnej (**P105**).

Przykład

P105 = 50 Hz, **P102** = 10 s;

Czas rampy = **P102** * 2 = 10 s * 2 = 20 s

→ napęd przyspiesza z 0 Hz do 50 Hz w ciągu 20 s

Podczas przesuwu do punktu odniesienia funkcja rampy S jest nieaktywna.

- Rampa S z częstotliwością zadaną (**P600**, ustawienie 4)

Prędkość stała jest zadana przez częstotliwość zadaną. W trybie pozycjonowania rampy częstotliwości działają jak rampy S (patrz poprzedni punkt).

Częstotliwość zadaną można zmienić za pomocą wejścia analogowego lub wartości zadanej magistrali. Czas rozruchu (**P102**) i czas hamowania (**P103**) odnoszą się do częstotliwości maksymalnej (**P105**) i można je obliczyć w następujący sposób:

$$\text{Czas rampy} = 2 * \text{czas rozruchu} * \sqrt{(\text{częstotliwość zadana} / \text{częstotliwość maksymalna})}$$

Przykład

P105 = 50 Hz, **P102** = 10 s, wartość zadana 50 % = częstotliwość zadana 25 Hz;

$$\text{Czas rampy} = 2 * \text{P102} * \sqrt{(\text{częstotliwość zadana} / \text{P105})} = 2 * 10 \text{ s} * \sqrt{(25 \text{ Hz} / 50 \text{ Hz})}$$

→ napęd przyspiesza z 0 Hz do 25 Hz w ciągu 14,1 s

Podczas przesuwu do punktu odniesienia funkcja rampy S jest nieaktywna.

Informacja

Częstotliwość zadana lub czasy ramp

Podczas pozycjonowania zmiany częstotliwości zadanej lub czasów ramp nie mają wpływu na rozpędzanie lub prędkość końcową napędu. Dopiero po osiągnięciu pozycji docelowej zostaną zaakceptowane nowe wartości i włączone do obliczeń następnego pozycjonowania.

Informacja

P106: Wygładzenie przebiegu

Parametr P106 „Wygładz. przebiegu” jest nieaktywny w przypadku aktywnej regulacji pozycji (P600, ustawienie ≠ 0).

Informacja

Efektywny czas rampy

Rzeczywisty i efektywny czas rampy mogą różnić się na skutek osiągnięcia granic obciążenia lub krótszych dróg przesuwu od sparametryzowanych wartości.

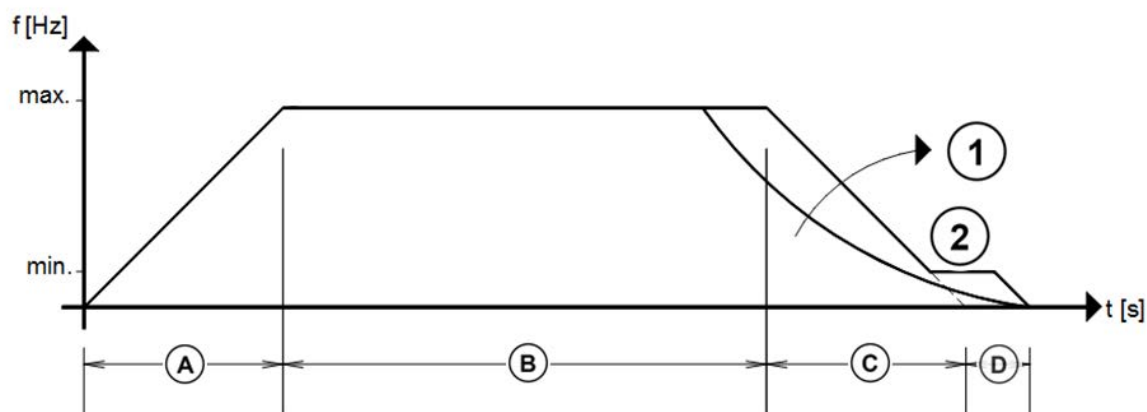
4.7 Regulacja pozycji: Sposób działania

Regulacja pozycji działa jak obwód regulacji P. Pozycja zadana i rzeczywista są stale porównane ze sobą. Częstotliwość zadana jest tworzona przez pomnożenie różnicy i parametru **P611** „P - Regulator poz.”. Wartość jest następnie ograniczona do częstotliwości maksymalnej ustawionej w parametrze **P105**.

Na podstawie czasu hamowania ustawionego w parametrze **P103** i aktualnej prędkości jest obliczana poprawka drogi. Bez uwzględnienia czasu hamowania w obliczeniach drogi prędkość obrotowa jest z reguły redukowana zbyt późno, a pozycja zadana zostanie przejechana. Wyjątkiem są aplikacje o wysokiej dynamice o bardzo małych czasach hamowania i rozruchu oraz aplikacje, w których są zadane jedynie małe inkreментy drogi.

W parametrze **P612** „Okno celu” można określić tzw. okno celu. W obrębie okna celu częstotliwość zadana jest ograniczona do częstotliwości minimalnej ustawionej w parametrze **P104** i dzięki temu możliwy jest ruch pełzający. Wartość częstotliwości nie może być mniejsza od wartości 2 Hz. Funkcja „Ruch pełzający” jest zalecana w szczególności w aplikacjach o silnie zróżnicowanych obciążeniach lub gdy napęd jest eksploatowany bez regulacji prędkości obrotowej (**P300** = „Off”)

Parametr **P612** definiuje punkt początkowy, a przez to drogę dla ruchu pełzającego, który kończy się w pozycji zadanej. Nie ma wpływu na komunikat wyjściowy „Pozycja końcowa” (np. parametr **P434**).



A =	Czas rozruchu
B =	Jazda z maksymalną prędkością
C =	Czas hamowania
D =	Czas określony przez „Okno celu” (P612)
1 =	P - Regulator poz.
2 =	Jazda z minimalną prędkością

Rysunek 3: Przebieg regulacji pozycji

4.8 Pozycjonowanie na podstawie pozostałej ścieżki

Pozycjonowanie na podstawie pozostałej ścieżki jest wariantem regulacji pozycji. Dzięki impulsowi triggera napęd przechodzi z normalnej regulacji prędkości obrotowej na regulację pozycji i pokonuje jeszcze zdefiniowany odcinek, zanim zatrzyma się.

Istotne parametry pozycjonowania na podstawie pozostałej ścieżki

Parametr	Wartość	Znaczenie
P420... lub P480	78	Pozost. ścieżka wyz.
P610	10	Pozycjonowanie na podstawie pozostałej ścieżki
P613 [-01]	xx	Pozostała ścieżka, gdy napęd jest aktywny z funkcją „Obroty prawe”
P613 [-02]	xx	Pozostała ścieżka, gdy napęd jest aktywny z funkcją „Obroty lewe”

Przebieg pozycjonowania na podstawie pozostałej ścieżki

Po aktywacji napęd przemieszcza się najpierw z częstotliwością zadaną, aż wystąpi dodatnie zbocze $0 \rightarrow 1$ na wejściu czujnika z funkcją „Pozost. ścieżka wyz.”. Następnie napęd przełącza się na regulację pozycji i przemieszcza się o odległość, która została zaprogramowana w parametrze **P613** [-01] lub [-02]. Jeżeli pozycja zadana zostanie przesłana magistralą do przetwornicy częstotliwości, zostanie dodana do wartości w parametrze **P613** [-01] lub [-02]. Jeżeli w parametrze **P613** [-01] lub [-02] nie wprowadzono żadnej wartości, wartość zadana magistrali reprezentuje względną pozostałą ścieżkę.

Po osiągnięciu pozycji docelowej napęd pozostaje w tym miejscu.

Ponowny impuls na wejściu z funkcją „Pozost. ścieżka wyz.” ponownie wywołuje funkcję. Napęd przemieszcza się o kolejną pozostałą ścieżkę. Nie jest przy tym istotne, czy napęd już pozostał w pozycji docelowej, czy jeszcze przemieszcza się.

Poniższe opcje są dostępne dla uruchomienia nowego procesu pozycjonowania na podstawie pozostałej ścieżki (uruchomienie w trybie wartości zadanej):

- Zatrzymać napęd (anulować aktywację) i ponownie aktywować lub
- Uruchomić funkcję Digital In 62 „Tablica poz. synch.” (przez wejście cyfrowe **P420...** lub BUS IO In Bit **P480**)

Komunikat o błędzie „Pozycja końcowa” pojawia się dopiero po zakończeniu pozycjonowania na podstawie pozostałej ścieżki. Podczas jazdy przy stałej prędkości z częstotliwością zadaną jest wyłączony komunikat o stanie „Pozycja końcowa”.

Dokładność pozycjonowania na podstawie pozostałej ścieżki zależy od wahanias czasu reakcji, prędkości i stosowanego czujnika. Wahanie czasu reakcji wejścia cyfrowego wynosi 1 ... 2 ms. Dlatego błąd położenia odpowiada drodze, jaka zostanie pokonana przy istniejącej prędkości w czasie wahanias.

Pozycjonowanie na podstawie pozostałej ścieżki zawsze odbywa się z wykorzystaniem rampy liniowej. Ustawione ramy S nie mają żadnego wpływu. Jeżeli ograniczenie położenia jest aktywne (**P615** / **P616**), jest uwzględnione podczas jazdy przy stałej prędkości.

4.9 Regulacja synchronizacji

Synchronizacja pozycji lub położenia wymaga, aby wszystkie urządzenia komunikowały się ze sobą za pomocą wspólnej magistrali (CANopen/ CAN-Bus). Urządzenie Master przesyła „*pozycję bieżącą*” i „*bieżącą zadaną prędkość obrotową za rampą częstotliwości*” do urządzeń Slave. Urządzenia Slave stosują prędkość obrotową jako poprawkę i kompensują pozostałość za pomocą regulatora pozycji. Czas transmisji bieżącej prędkości obrotowej i pozycji od urządzeń Master do urządzeń Slave generuje przesunięcie kątowe lub pozycyjne, które jest proporcjonalne do prędkości.

$$\Delta P = n[\text{obr}] / 60 * T_{\text{cyklu}}[\text{ms}] / 1000$$

W przypadku prędkości obrotowej 1500 min^{-1} i czasu transmisji ok. 5 ms wynika z tego przesunięcie 0,125 obrotu lub 45° . Przesunięcie to zostanie częściowo skompensowane za pomocą odpowiedniej kompensacji na stronie napędu Slave. Jednak pozostaje wahanie czasu cyklu ok. 1 ms, którego nie można skompensować. W wybranym przypadku pozostaje więc błąd kątowy ok. 9° . Dotyczy to tylko przypadku, gdy do sprzęgnięcia obu napędów jest stosowane połączenie CANopen/ CAN-Bus o prędkości transmisji co najmniej 100 kbd. Sprzęgnięcia o mniejszej prędkości transmisji znacznie zwiększa przesunięcie i dlatego nie jest zalecane.

Sprzęgnięcie napędów przez CANopen umożliwia równocześnie eksploatację enkoderów absolutnych CANopen. Należy jednak pamiętać, że sieć nie zawiera więcej niż pięć przetwornic częstotliwości Slave. Tylko wtedy można zagwarantować obciążenie magistrali poniżej 50% i deterministyczne zachowanie.

4.9.1 Ustawienia komunikacyjne

Ustanowienie komunikacji między urządzeniami Master i Slave przez **CANopen** wymaga następujących ustawień.

Przetwornica częstotliwości Master

Parametr	Wartość	Znaczenie
P502 [-01]	20	Częstotliwość zadana po rampie częstotliwości ¹⁾
P502 [-02]	15	Bieżąca pozycja przyr. HighWord ²⁾
P502 [-03]	10	Bieżąca pozycja przyr. LowWord ²⁾
P503	3	CANopen
P505	0	0,0 Hz
P514	5	250 kbd (należy ustawić co najmniej 100 kbd)
P515 [-03]	P515 _{Slave} [-02]	Adres Broadcast Master

- 1) Jeżeli sygnał aktywacji nie jest przesłany od urządzenia Master do urządzenia Slave, a więc urządzenie Slave otrzymało tylko aktywację w jednym kierunku, ale urządzenie Master obraca się w obu kierunkach, należy zamiast funkcji „Częstotliwość zadana za rampą częstotliwości” „20” zastosować funkcję „Częstotliwość bieżąca bez poślizgu wartości wiodącej” „21”.
- 2) Bieżącą pozycję należy przesłać w ustawieniu w inkrementach do urządzenia / urządzeń Slave. W przeciwnym wypadku zwiększa się liczba błędów czasu transmisji.

Przetwornica częstotliwości Slave

Parametr	Wartość	Znaczenie
P510 [-01]	10	Główna wartość zadana z CANopen-Broadcast
P510 [-02]	10	Pomocnicza wartość zadana z CANopen-Broadcast
P505	0	0,0 Hz
P514	P514 _{Master}	Ustawienie zgodnie z wartością w urządzeniu Master
P515 [-02]	P515 _{Master} [-03]	Adres Broadcast-Slave
P546 [-01] / P546	4	Dodawanie częstotliwości ¹⁾
P546 [-02] / P547	24	Pozycja zadana przyr. HighWord
P546 [-03] / P548	23	Pozycja zadana przyr. LowWord
P600	1 lub 2	Regulacja pozycji WŁ. ²⁾
P610	2	Synchronizacja

- 1) Ustawienie „Dodawanie częstotliwości” jest konieczne, aby zoptymalizować obliczanie poprawki prędkości obrotowej i zminimalizować odchyłki regulacji do urządzenia Master. Znacznie ogranicza to możliwość kompensacji ewentualnych odchyłek położenia w stosunku do urządzenia Master przy maksymalnej prędkości obrotowej.
- 2) Oba ustawienia są możliwe; w trybie synchronizacji pozycjonowanie zawsze odbywa się z maksymalną możliwą częstotliwością.

Ustanowienie komunikacji między urządzeniami Master i Slave przez **CAN-Bus** jest również możliwe i wymaga następujących ustawień.

Przetwornica częstotliwości Master

Parametr	Wartość	Znaczenie
P502 [-01]	20	Częstotliwość zadana po rampie częstotliwości ¹⁾
P502 [-02]	15	Bieżąca pozycja przyr. HighWord ²⁾
P502 [-03]	10	Bieżąca pozycja przyr. LowWord ²⁾
P503	2	CAN
P505	0	0,0 Hz
P514	5	250 kbd (należy ustawić co najmniej 100 kbd)
P515 [-01]	0	Adres 0 (📖 punkt „Funkcje monitorowania – wyłączenia urządzenia Master”)

1) Jeżeli sygnał aktywacji nie jest przesłany od urządzenia Master do urządzenia Slave, a więc urządzenie Slave otrzymało tylko aktywację w jednym kierunku, ale urządzenie Master obraca się w obu kierunkach, należy zamiast funkcji „Częstotliwość zadana za rampą częstotliwości” „20” zastosować funkcję „Częstotliwość bieżąca bez poślizgu wartości wiodącej” „21”.

2) Bieżącą pozycję należy przesłać w ustawieniu w inkrementach do urządzenia Slave. W przeciwnym wypadku zwiększa się liczba błędów czasu transmisji.

Przetwornica częstotliwości Slave

Parametr	Wartość	Znaczenie
P510 [-01]	9	Główna wartość zadana z CAN-Broadcast
P510 [-02]	9	Pomocnicza wartość zadana z CAN-Broadcast
P505	0	0,0 Hz
P514	P514 _{Master}	Ustawienie zgodnie z wartością w urządzeniu Master
P515 [-01]	128	Adres 128 (📖 punkt „Funkcje monitorowania – wyłączenia urządzenia Master”)
P546 [-01] / P546	4	Dodawanie częstotliwości ¹⁾
P546 [-02] / P547	24	Pozycja zadana przyr. HighWord
P546 [-03] / P548	23	Pozycja zadana przyr. LowWord
P600	1 lub 2	Regulacja pozycji Wł. ²⁾
P610	2	Synchronizacja

1) Ustawienie „Dodawanie częstotliwości” jest konieczne, aby zoptymalizować obliczanie poprawki prędkości obrotowej i zminimalizować odchyłki regulacji do urządzenia Master. Znacznie ogranicza to możliwość kompensacji ewentualnych odchyłek położenia w stosunku do urządzenia Master przy maksymalnej prędkości obrotowej.

2) Oba ustawienia są możliwe; w trybie synchronizacji pozycjonowanie zawsze odbywa się z maksymalną możliwą częstotliwością.

4.9.2 Ustawienia czasu rampy i częstotliwości maksymalnej dla Slave

Aby można było regulować Slave, czasy ramp należy wybierać nieco mniejsze niż dla Master, a częstotliwość maksymalną nieco większą.

Przetwornica częstotliwości Slave

Parametr	Wartość
P102	0,5 .. 0,95 * P102 _{Master}
P103	0,5 .. 0,95 * P103 _{Master}
P105	1,05 .. 1,5 * P105 _{Master}
P410	0
P411	P105 _{Master}

4.9.3 Ustawianie regulatora prędkości obrotowej i regulatora pozycji

1. Ustawić regulator prędkości obrotowej (P300 i następne) i regulator pozycji (P600 i następne) we wszystkich urządzeniach *niezależnie od siebie*.
2. Uruchomić regulację pozycji „Synchronizacja”.

Ustawienia regulatora bardzo mocno zależą od właściwości napędu, zadania napędowego i warunków obciążenia. Dlatego nie można ich wcześniej zaplanować i muszą być określone eksperymentalnie i zoptymalizowane w urządzeniu.

W zasadzie lepsze rezultaty dynamiczne można najczęściej uzyskać, stosując ostrzejsze ustawienia regulatora. Jednak, aby uzyskać optymalną regulację pozycji, należy raczej stosować umiarkowane ustawienie *udziału członu I w regulatorze prędkości obrotowej*.

Regulator prędkości obrotowej należy ustawić na małe przeregulowanie. Wynika z tego możliwe wysoki *udział członu P* (aż wystąpią hałasy przy małych prędkościach obrotowych) i raczej umiarkowany *udział członu I*.

Ograniczenie momentu i wybrane rampy należy ustawić w taki sposób, aby napęd w każdej chwili nadążał za rampą.

Informacja

Ustawienia regulatora

Szczegółowe informacje dotyczące ustawienia i optymalizacji regulatorów prędkości obrotowej i pozycji są podane na naszej stronie www.nord.com w wytycznych dotyczących aplikacji [AG 0100](#) i [AG 0101](#).

4.9.4 Uwzględnienie przełożenia między urządzeniami Master i Slave

Ustawianie stałego przełożenia

Przełożenie między urządzeniami Master i Slave można uwzględnić przez ustawienie stałego przełożenia za pomocą parametrów **P607** „Przełożenie” i **P608** „Przełożenie red.”.

Przełożenie jest wprowadzone do tablic nieużywanego enkodera. (Wyjątek SK 54xE: P607[-05] / P608[-05])

$$N_{\text{Slave}} = \text{P607} [-xx] / \text{P608} [-xx] * N_{\text{Master}}$$

$$P105_{\text{Slave}} = \text{P607} [-xx] / \text{P608} [-xx] * N_{\text{Master}} * 1,05 \dots 1,5$$

Ustawianie zmiennego przełożenia

W przypadku stosowania wejścia analogowego przełożenie między urządzeniami Master i Slave może zmieniać się bezstopniowo między -200% i maksymalnie 200% prędkości obrotowej urządzenia Master.

W tym celu należy ustawić odpowiednie wejście analogowe **P400...** na funkcję 47 „Współcz. przełożenia przekładni”. Dzięki skalowaniu wejścia analogowego (**P402...** / **P403...**) można je wyskalować odpowiednio do istniejących wymagań. Ujemne wartości powodują zmianę kierunku.

Przełożenie można przestawić „online”, tzn. podczas bieżącej eksploatacji. Należy jednak zauważyć, że odchyłka pozycji podczas dopasowywania może przyjąć znacznie większe wartości niż podczas normalnej operacji synchronicznej. Przyczyną jest wymagane dopasowanie do nowej prędkości i należy to uwzględnić przez zmianę dopuszczalnej odchyłki pozycji (w parametrze **P630** „Odchyłka pozycji”).

4.9.5 Funkcje monitorowania

4.9.5.1 Osiągalna dokładność monitorowania położenia

Odchyłkę między urządzeniami Master i Slave można monitorować za pomocą komunikatu o stanie „Pozycja końcowa” (np.: **P434**, ustawienie 21) w Slave. Osiągalna dokładność tego komunikatu i odchyłka napędów Master i Slave zależy od wielu czynników. Oprócz ustawień regulatora prędkości obrotowej i regulatora pozycji decydującą rolę odgrywa również odcinek regulacji, a więc napęd lub układ mechaniczny urządzenia.

Minimalna wartość osiągalnej dokładności jest określona przez rodzaj transmisji. Należy liczyć się co najmniej z odchyłką 0,1 obrotu. W praktyce należy planować wartość większą od 0,25 obrotu silnika. Komunikat „Pozycja końcowa” znika, gdy zostanie przekroczona ustawiona wartość w parametrze **P625** „Histereza przek.” lub różnica między poprawką i rzeczywistą prędkością przekracza 2 Hz + **P104** „Częstotl. minimalna”. Częstotliwość minimalną dla Slave można obliczyć na podstawie następującego równania:

$$\mathbf{P104} = 0,25 \dots 1,0 * (\mathbf{P625} [\text{obrot}] * 4,0 \text{ Hz} * \mathbf{P611} [\%]) - 2 \text{ Hz}$$

Z dopuszczalnego odchylenia jednego obrotu i wartości w parametrze **P611** „P - Regulator poz.” wynoszącej 5% wynika udział prędkości dla regulatora pozycji wynoszący 20 Hz. W przypadku ustawienia parametru **P104** na znacznie mniejsze wartości komunikat o stanie jest określony przez przekroczenie prędkości przez urządzenie Slave, a nie przez maksymalną odchyłkę położenia. Obowiązuje to tym bardziej, im krótsze czasy ramp są ustawione dla Slave.

4.9.5.2 Wyłączenie urządzenia Master w przypadku błędu urządzenia Slave lub odchyłki pozycji

W przypadku sprzęgnięcia urządzeń Master / Slave błędy w urządzeniu Master są automatycznie przetwarzane przez przekazanie pozycji do urządzenia Slave. W przypadku błędu w urządzeniu Master błąd synchronizacji jest wykluczony, dopóki istnieje nienaruszona komunikacja. Urządzenie Slave reguluje bez przeszkód do pozycji urządzenia Master.

Gdy urządzenie Slave nie może nadać za zadaną pozycją urządzenia Master lub urządzenie Slave przechodzi w stan usterki, konieczna jest odpowiednia informacja i reakcja przez urządzenie Master. Może to się odbywać za pomocą nadrzędnego sterownika lub przez utworzenie drugiego kanału komunikacji między urządzeniami Slave i Master. W tym celu przetwornica częstotliwości Slave przesyła do urządzenia Master bit „Pozycja końcowa” i/lub „Błąd” jako Bus IO Bit. Urządzenie Master może wykorzystać ten sygnał, aby np. spowodować „Szybkie zatrzymanie” lub przejść do stanu „Błąd” i wyłączyć.

Przykład

- W urządzeniu Slave występuje błąd. Urządzenie przechodzi w stan „Błąd”. W rezultacie urządzenie Master również niezwłocznie przechodzi w stan „Błąd”.
- Urządzenie Slave nie może nadać za urządzeniem Master ze względu na blokadę mechaniczną. Zostanie przekroczona ustawiona wartość graniczna odchyłki pozycji, tzn. komunikat o stanie „Pozycja końcowa” w urządzeniu Slave jest usunięty. Urządzenie Master zatrzymuje się. Urządzenie Master może zostać ponownie aktywowane, gdy urządzenie Slave ponownie znajdzie się w granicach zadanej tolerancji.

W celu utworzenia wymaganego drugiego kanału komunikacji są konieczne następujące ustawienia.

Przetwornica częstotliwości Master

Parametr	Wartość	Znaczenie
P426	P103 _{Master}	Czas hamowania w przypadku błędu w urządzeniu Slave
P460	0	Czas Watchdog = 0 → „Błąd użytkownika”
P480 [-01]	18	Watchdog
P480 [-02]	11	Szybkie zatrzymanie
P510 [-02]	10	CANopen-Broadcast
P546	17	Bus IO In Bit

Przetwornica częstotliwości Slave

Parametr	Wartość	Znaczenie
P481 [-01]	7	Błąd
P481 [-02]	21	Pozycja końcowa
P502 [-01]	12	Bus IO OUT Bits 0-7
P502 [-02]	15	Bieżąca pozycja przyr. HighWord ¹⁾
P502 [-03]	10	Bieżąca pozycja przyr. LowWord ¹⁾

1) Parametryzacja opcjonalna. Parametryzacja nie jest potrzebna do monitorowania

Ponadto adresy CAN urządzeń należy wybrać w taki sposób, aby przesyłanie nie odbywało się do takiego samego identyfikatora. Identyfikator, do którego jest wysyłana funkcja wiodąca CAN, zależy od ustawionego adresu CAN (**P515** [-01]).

P515 Adres CAN	Identyfikator Broadcast	Urządzenia Slave
0 ... 127	1032	0 – 255
128, 136, 144, 152, ..., 240, 248	1024	0 – 31
129, 137, 145, 153, ..., 241, 249	1025	32 – 63
130, 138, 146, 154, ..., 242, 250	1026	64 – 95
131, 139, 147, 155, ..., 243, 251	1027	96 – 127
132, 140, 148, 156, ..., 244, 252	1028	128 – 159
133, 141, 149, 157, ..., 245, 253	1029	160 – 191
134, 142, 150, 158, ..., 246, 254	1030	192 – 223
135, 143, 151, 159, ..., 247, 255	1031	224 – 255

Tabela 12: Przypisanie adresów

Przykład

P515_{Master} = 1
 P515_{Slave} = 128

Kanał komunikacji między urządzeniami Master i Slave należy monitorować w obu kierunkach za pomocą Time – Out (**P513**).

W przypadku sprzęgnięcia przez CANopen adres nadawczy i odbiorczy Broadcast są ustawiane osobno przez parametr z tablicami **P515** (📖 punkt 4.9.1 "Ustawienia komunikacyjne").


Informacja
Adres „0”

Podczas wyboru adresu zaleca się stosowanie możliwie niskiej wartości. Niski adres powoduje ustawienie wyższego priorytetu. Optymalizuje to komunikację między urządzeniami Master i Slave oraz synchronizację napędów.


CANopen rezerwuje adres „0” dla określonych specjalnych aplikacji. Aby zapobiec pokrywaniu się i możliwemu nieprawidłowemu działaniu, adres 0 nie powinien być używany.

4.9.5.3 Monitorowanie odchyłki pozycji w urządzeniu Slave

Kolejna możliwość monitorowania odchyłki pozycji w urządzeniu Slave może być zrealizowana przez parametr **P630** „Odchyłka pozycji”. W tym przypadku przy *aktywnej synchronizacji* i *uaktywnionym urządzeniu* następuje wzajemne porównanie położenia zadanego i rzeczywistego. Jeżeli urządzenie Slave nie jest uaktywnione, pozycja urządzenia Master może różnić się od pozycji urządzenia Slave bez generowania odpowiedniego komunikatu o stanie.

4.9.6 Przesuw do punktu odniesienia osi urządzenia Slave w aplikacji synchronizacji

Wykrywanie położenia za pomocą **enkodera absolutnego** zwykle nie wymaga przesuwu do punktu referencyjnego. Dlatego powinno być zawsze preferowane w systemach, w których nie powinno występować zukosowanie, tzn. odchyłka położenia między urządzeniami Master i Slave, jak np. w portalowym mechanizmie podnoszenia.

Jeżeli do wykrywania położenia jest stosowany **enkoder przyrostowy**, należy sporadycznie bazować osie (Master i Slave) ( punkt 4.2.1.1 "Przesuw do punktu odniesienia").

Jeżeli urządzenia Master i Slave *nie są zukosowane* względem siebie, tzn. osie pracują synchronicznie, cały system jest bazowany. Oznacza to, że urządzenie Slave musi być aktywnie zsynchronizowane względem urządzenia Master (synchronizacja jest włączona). Przesuw do punktu odniesienia należy przeprowadzić za pomocą zewnętrznego sterownika w następujących krokach (wszystkie kroki z czasowym przesunięciem czasowym 20 ms):

1. Przesunięcie całego systemu do punktu odniesienia
2. Anulowanie aktywacji dla urządzenia Master
3. Anulowanie aktywacji dla urządzenia Slave
4. Wykonanie „zerowania pozycji” dla urządzenia Master (**P601**_{Master} = 0, **P602**_{Slave} przełącza się)
5. Wykonanie „zerowania pozycji” dla urządzenia Slave (**P602**_{Slave} = 0, **P601**_{Slave} = 0)

Jeżeli urządzenia Master i Slave są *zukosowane* względem siebie, tzn. napędy nie pracują synchronicznie, należy dokonać bazowania urządzenia Slave niezależnie od urządzenia Master. Należy pamiętać, że w trybie synchronizacji urządzenie Slave otrzymuje zadaną prędkość obrotową od urządzenia Master jako poprawkę. Jeżeli urządzenie Master nie pracuje, przesyła wartość „0” jako zadaną prędkość obrotową do urządzenia Slave. Dlatego urządzenie Slave nie może dokonać przesuwu do punktu odniesienia. Aby zapewnić dla urządzenia Slave odpowiednią wartość zadaną prędkości obrotowej dla przesuwu do punktu odniesienia, należy dokonać dodatkowych ustawień. Do tego należy zastosować dodatkowy zestaw parametrów (np. zestaw parametrów 2). Należy pamiętać, że najpierw *wszystkie* ustawienia w tym zestawie parametrów, jak np. parametry silnika, należy przejść z 1. zestawu parametrów. Następnie należy dopasować wymagane parametry w 2. *zestawie parametrów* dla przesuwu do punktu odniesienia dla urządzenia Slave.

1. Określić prędkość obrotową dla przesuwu do punktu odniesienia (F_{ref})

$$F_{ref} = F_{min} (\mathbf{P104}) = F_{max} (\mathbf{P105}) \neq 0 \text{ (np. wprowadzić wartość } 5 \text{ (= } 5 \text{ Hz))}$$

2. Wyłączyć dodawanie częstotliwości (**P546** „Funkcja wartość zadana magistrali”)

Aby uruchomić przesuw do punktu odniesienia dla urządzenia Slave, należy aktywować odpowiedni zestaw parametrów (w tym przykładzie zestaw parametrów 2).

Urządzenie Slave należy zawsze bazować po urządzeniu Master.

W systemach synchronizacji, w których urządzenia Master i Slave nie mogą pracować niezależnie od siebie, jest wymagana indywidualna strategia na wypadek zukosowania.

W przypadku przyrostowego wykrywania położenia pozycja bieżąca nie nadaje się do określania zukosowania.

4.9.7 Włączenie offsetu podczas pracy synchronicznej

Oprócz pozycji zadanej, która jest przesyłana przez „CAN– Bus” od Master do Slave, można dodać względny offset położenia do Slave za pomocą „tablicy inkrementów”. Za pomocą każdego zbocza 0 → 1 na odpowiednim wejściu można przestawić pozycję zadaną o wartość ustawioną w parametrze P613 [-01]...[-06].

Nie można przesłać offsetu bezpośrednio przez magistralę polową za pomocą „słowa danych procesu”. W tym celu należy stosować odpowiednio sparametryzowane wejścia cyfrowe lub Bus IO In Bits.

4.9.8 Latająca piła (rozszerzona funkcja pracy synchronicznej)

Specjalnym przypadkiem regulacji synchronizacji jest tryb „Latająca piła” (P610, ustawienie 5). Oprócz właściwej regulacji synchronizacji napęd Slave jest zdolny do „podłączenia się” do już działającego napędu, tzn. do synchronizacji ruchów z urządzeniem Master. Stosowanie enkodera jako enkodera wiodącego nie jest możliwe. Jako urządzenie Master należy stosować odpowiednią przetwornicę częstotliwości.

Funkcja technologiczna „Latająca piła” jest sterowana w urządzeniu Slave przez trzy funkcje cyfrowe (P420 lub P480). W tym celu napęd musi być uaktywniony.

- **Funkcja Digital In 64: „Start latającej piły”**

Aktywowany napęd znajduje się w pozycji oczekiwania. „Proces cięcia” zostanie uruchomiony za pomocą zbocza 0 → 1 na wejściu. Wejście „Wyłączenie synchronizacji” nie musi być ustawione.

Napęd przyspiesza do pozycji ustawionej w parametrze P613 [-63]. Czas rozpędzania jest obliczany w taki sposób, że prędkość odniesienia napędu Master (np. przenośnika taśmowego) zostanie osiągnięta po osiągnięciu pozycji docelowej. Niezależnie od prędkości urządzenia Master droga rozpędzania pozostaje zawsze stała, dzięki czemu punkt, w którym rozpoczyna się przesuw synchroniczny, zawsze znajduje się w tej samej pozycji. W tym punkcie rozpoczyna się właściwa faza synchronizacji.

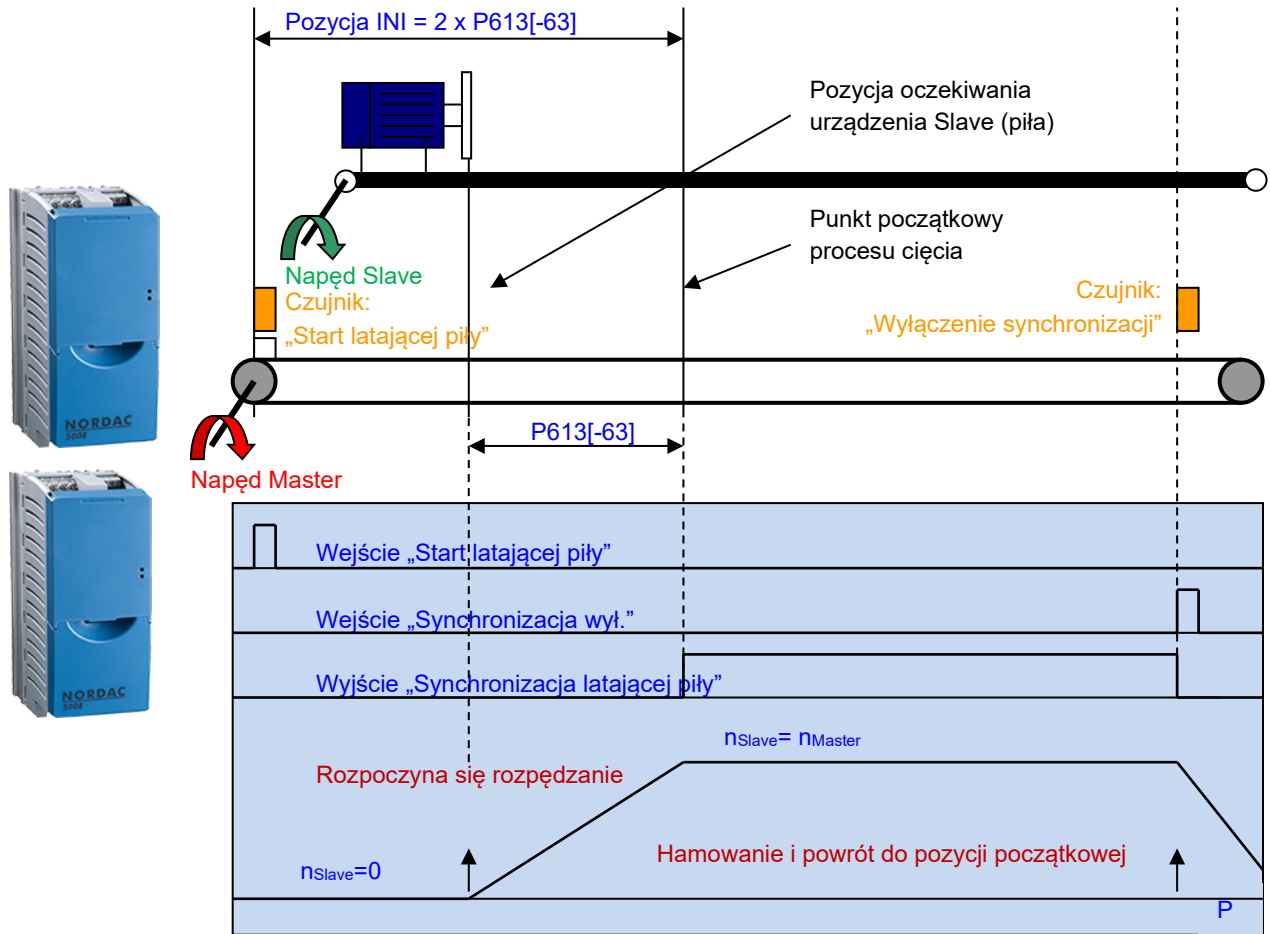
Jest dostępny komunikat o stanie (ustawienie 27), który można ustawić przez wyjście cyfrowe (P434) lub Bus IO Out Bit (P481). Komunikat ten sygnalizuje, że faza synchronizacji została pomyślnie zakończona i że napęd Slave jest zsynchronizowany z urządzeniem Master. Sygnał ten można np. wykorzystać do rozpoczęcia właściwej czynności roboczej (np. opuszczenie „piły” lub uruchomienie „procesu cięcia”).

- **Funkcja Digital In „63”: „Synchronizacja wył.”**

Synchronizacja jest utrzymywana, dopóki zbocze 0 → 1 jest wykrywane na wejściu „Synchronizacja wył.”. Proces cięcia jest zakończony, napęd piły (Slave) powraca do pozycji „0”. Punkt odniesienia można określić dowolnie za pomocą offsetu (P609). Następny proces można uruchomić dopiero po osiągnięciu „pozycji zero”. Za pomocą zbocza 0 → 1 funkcji „Synchronizacja wył.” zostanie równocześnie zresetowana pozycja zadana (P602) napędu Master.

- **Funkcja Digital In „77”: „Latająca piła zatrz.”**

Synchronizacja jest utrzymywana, dopóki zbocze 0 → 1 jest wykrywane na wejściu „Latająca piła zatrz.”. Proces cięcia jest zatrzymany, napęd piły nie powraca jednak do pozycji „0”, ale zatrzymuje się. Po ponownym zboczu na wejściu „64” „Start latającej piły” napęd Slave rozpoczyna ponowną synchronizację z urządzeniem Master.



Rysunek 4: Latająca piła, przykład zasady działania

4.9.8.1 Określanie drogi rozpędzania i pozycji czujnika

Odległość czujnika od punktu, w którym ma rozpocząć się proces cięcia, odpowiada podwójnej wartości drogi rozpędzania dla napędu piły (Slave). Podczas procesu rozpędzania napęd pasowy (Master) pokonuje wstecz podwójną drogę w porównaniu do napędu piły (Slave).

Podczas obliczania pozycji czujnika należy uwzględnić odpowiednie przełożenia między napędami i współczynnikami reduktora. Minimalną drogę rozpędzania należy wprowadzić do **P613** [-63].

Obliczanie minimalnej drogi rozpędzania

$$P613 [-63] > 0,5 * n_{Slave_max} * T_{Rozruchu}$$

$$T_{Rozruchu} = P102 * F_{Slave_max} / P105$$

$$n_{Slave_max} = F_{Slave_max} / \text{liczba par biegunów}$$

$$P608 [-xx] / P607 [-xx] = (\ddot{U}_{Reduktor\ Slave} * D_{Master}) / (\ddot{U}_{Reduktor\ Master} * D_{Slave})$$

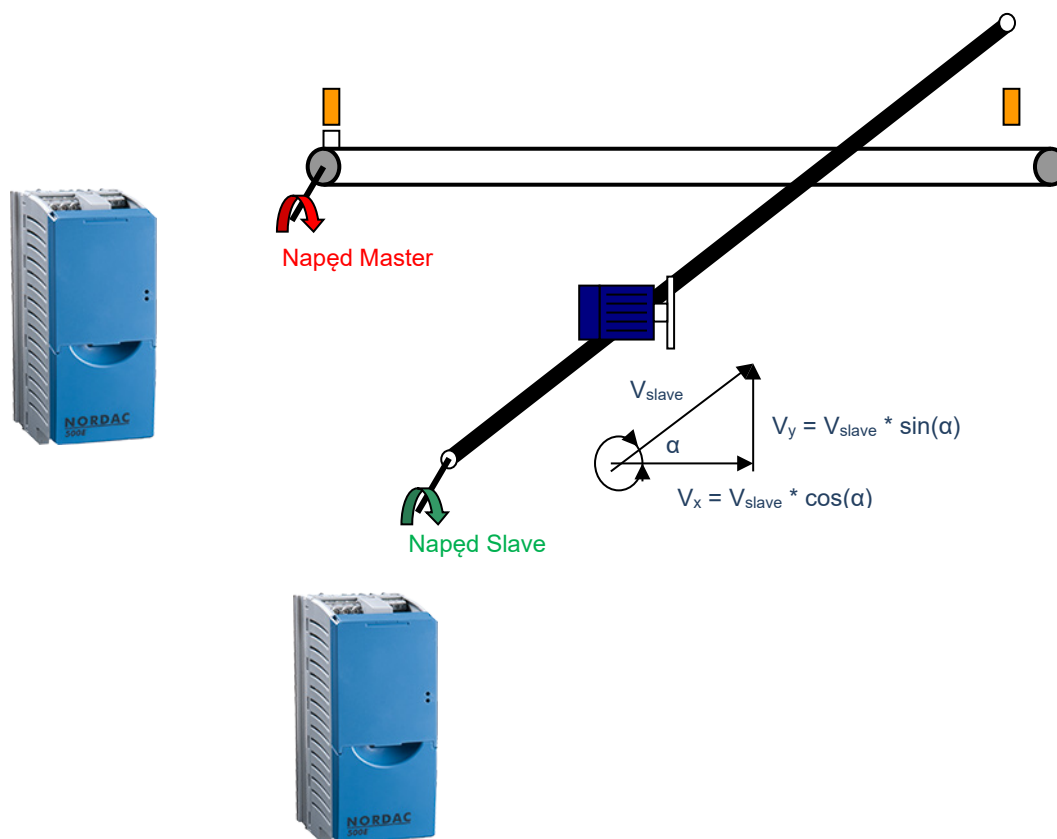
$$\Delta P_{INI} = 2 * P613 [-63] * \pi * D_{Slave} / \ddot{U}_{Reduktor\ Slave}$$

n	=	Prędkość obrotowa [rev/s]
G	=	Czas [s]
F	=	Częstotliwość [Hz]
P	=	Przełożenie
D	=	Średnica wyjścia reduktora
ΔP_{INI}	=	Minimalna odległość od czujnika

Jeżeli ustawiona droga rozpędzania jest mniejsza od wymaganej, aktywny jest komunikat o błędzie *E13.5 „Rozpędzanie latającej piły”*. Należy również sprawdzić, czy znak drogi rozpędzania pasuje do znaku prędkości urządzenia Master. Jeżeli tak nie jest, aktywowany jest komunikat o błędzie *E13.6 „Nieprawidłowa wartość latającej piły”* po aktywacji polecenia uruchomienia.

4.9.8.2 Piła diagonalna

Szczególnym przypadkiem „latającej piły” jest piła diagonalna. W tym przypadku nie ma różnicy między osią Slave i osią obróbkową. Synchronizowana oś przemieszcza się przy zdefiniowanym kącie (np. 30°) poprzecznie do kierunku materiału. Ruch składa się z wektorów w kierunku wzdłużnym i poprzecznym. Dlatego w przypadku przełożenia między urządzeniami Master i Slave należy dodatkowo uwzględnić kąt.



Rysunek 5: Latająca piła, piła diagonalna

Obliczanie przełożenia dla piły diagonalnej

$$P_{608} [-xx] / P_{607} [-xx] = (\dot{U}_{\text{Reduktor Slave}} * D_{\text{Master}}) / (\dot{U}_{\text{Reduktor Master}} * D_{\text{Slave}}) * \cos(\alpha)$$

- α = Kąt kierunku ruchu urządzenia Slave względem kierunku ruchu urządzenia Master [°]
 P = Przełożenie
 D = Średnica wyjścia reduktora

W przypadku piły diagonalnej posuw piły odbywa się proporcjonalnie do prędkości taśmy. Dlatego nie można wybrać niezależnie od siebie posuwu piły i prędkości taśmy (dopóki kąt jest stały). W przypadku „normalnej” latającej piły posuw piły jest sterowany przez osobną oś niezależnie od prędkości taśmy lub prędkości przemieszczania.

Niezależnie od ustawienia w parametrze **P600** funkcja technologiczna „Latająca piła” jest zawsze wykonywana z liniowymi rampami i prędkością przemieszczania z częstotliwością maksymalną. Dlatego obowiązuje zasada: Powrót piły zawsze odbywa się z ustawioną częstotliwością maksymalną, co generalnie odpowiada maksymalnej prędkości podczas przesuwu synchronicznego.

4.10 Komunikaty wyjściowe

Przetwornica częstotliwości dostarcza różne komunikaty o stanie dla funkcji pozycjonowania. Mogą być wyprowadzane fizycznie (np. przez wyjście cyfrowe, **P434**...) lub alternatywnie jako Bus IO Out Bit (**P481**). Aby wykorzystać Bus IO Out Bits, należy ustawić jedną z wartości rzeczywistych magistrali (**P543**...) na funkcję „BusIO Out Bits 0-7”.

Informacja

Dostępność komunikatów o błędach

Komunikaty o stanie są dostępne również wtedy, gdy regulacja pozycji nie jest włączona (**P600** = ustawienie „wyłączone”).

Funkcja (ustawienie)	Opis
Odniesienie (20)	Komunikat jest aktywny, gdy występuje prawidłowy punkt odniesienia. Sygnał jest anulowany podczas uruchamiania przesuwu do punktu odniesienia. Stan sygnału po włączeniu napięcia zasilającego jest zależny od ustawienia w parametrze P604 "Typ enkodera" . W przypadku ustawienia dla enkodera przyrostowego <i>Zapisanie z pozycją</i> i dla enkodera absolutnego stan sygnału po włączeniu jest „aktywny (wysoki)”, a w przeciwnym wypadku - „niski”.
Pozycja końcowa (21)	Za pomocą tej funkcji przetwornica częstotliwości sygnalizuje osiągnięcie pozycji zadanej. Komunikat jest aktywny, gdy odchylenie między pozycją zadaną i rzeczywistą jest mniejsze od wartości ustawionej w parametrze P625 „Histereza przek.” , a aktualna częstotliwość jest mniejsza od częstotliwości ustawionej w parametrze P104 „Częstotl. minimalna” + 2 Hz. Podczas synchronizacji jako warunek nie obowiązuje częstotliwość ustawiona w parametrze P104 , ale wartość zadana częstotliwości.
Pozycja odn. (22)	Komunikat jest aktywny, gdy pozycja rzeczywista jest większa lub równa parametrowi P626 „Pozycja odn. wyj.” . Sygnał jest anulowany, gdy pozycja rzeczywista jest mniejsza od P626 minus histereza (P625). Znak jest uwzględniony. Sygnał wyjściowy 0 → 1 („wysoki”): $p_{\text{rzecz}} \geq p_{\text{por}}$ Sygnał wyjściowy 1 → 0 („niski”): $p_{\text{rzecz}} < p_{\text{por}} - p_{\text{hist}}$
Wartość pozycji odn. (23)	Niniejsza funkcja odpowiada funkcji 22 „Pozycja odn.” z tą różnicą, że pozycja rzeczywista jest traktowana jako wartość absolutna (bez znaku). Sygnał wyjściowy 0 → 1 („wysoki”): $ p_{\text{rzecz}} \geq p_{\text{por}}$ Sygnał wyjściowy 1 → 0 („niski”): $ p_{\text{rzecz}} < p_{\text{por}} - p_{\text{hist}}$
Tablica pozycji abs. (24)	Komunikat jest aktywny, gdy pozycja ustawiona w parametrze P613 zostanie osiągnięta lub przejechana. Funkcja ta jest zawsze dostępna niezależnie od ustawienia w parametrze P610 .
Pozycja odn. osiągnięta (25)	Komunikat jest aktywny, gdy wartość różnicy między pozycją rzeczywistą i wartością ustawioną w parametrze P626 „Pozycja odn. wyj.” jest mniejsza od wartości ustawionej w parametrze P625 „Histereza przek.” . Sygnał wyjściowy 0 → 1 („wysoki”): $ p_{\text{por}} - p_{\text{rzecz}} < p_{\text{hist}}$
Wartość pozycji odn. osiągnięta (26)	Komunikat jest aktywny, gdy wartość różnicy między wartością pozycji rzeczywistej i wartością ustawioną w parametrze P626 „Pozycja odn. wyj.” jest mniejsza od wartości ustawionej w parametrze P625 „Histereza przek.” . Sygnał wyjściowy 0 → 1 („wysoki”): $ p_{\text{por}} - p_{\text{rzecz}} < p_{\text{hist}}$
Synchronizacja latającej pily (27)	Komunikat jest aktywny, gdy napęd Slave w funkcji „Latająca pila” zakończył fazę startową i jest zsynchronizowany z osią Master z uwzględnieniem „Histerezy przek.” ustawionej w parametrze P625 .

Tabela 13: Cyfrowe komunikaty wyjściowe dla funkcji pozycjonowania

5 Uruchomienie

Podczas uruchamiania aplikacji POSICON zaleca się przestrzeganie określonej kolejności. Poniżej są opisane poszczególne czynności.

Uwagi dotyczące specjalnych obrazów błędów.  punkt 7 "Komunikaty o stanie pracy".

Krok 1: Uruchomienie osi bez regulacji



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń spowodowane przez nieprzewidziane przebiegi funkcji

Podczas uruchamiania może dojść do nieprzewidzianych przebiegów funkcji.

Przed pierwszym włączeniem mechanizmów podnoszenia należy podjąć działania zapobiegające upadkowi ładunku.

Upewnić się, czy wyłącznik awaryjny i obwody bezpieczeństwa są sprawne!

Po wprowadzeniu wszystkich parametrów należy uruchomić oś najpierw bez regulacji pozycji i prędkości obrotowej.

- P300 „Tryb serwo”, ustawienie 0 („Wył.” lub „VFC open-loop”)
- P600 „Regulacja pozycji”, ustawienie 0 („Wył.”)

W przypadku mechanizmów podnoszących z regulacją prędkości obrotowej w celu podejmowania obciążenia należy zoptymalizować parametry **P107** „Czas reakcji hamulca” i **P114** „Czas zwolnienia hamulca” dopiero po ustawieniu regulacji prędkości obrotowej.

Krok 2: Uruchomienie regulatora prędkości obrotowej

Jeżeli regulacja prędkości obrotowej nie jest pożądana lub enkoder przyrostowy nie jest dostępny, krok ten można ominąć. W przeciwnym wypadku należy włączyć tryb serwo. Eksploatacja w trybie serwo wymaga ustawienia dokładnych parametrów silnika (parametr **P200** i następane) i prawidłowej rozdzielczości / liczby impulsów enkodera przyrostowego (parametr **P301**).

Jeżeli po włączeniu trybu serwo silnik pracuje tylko z *małą prędkością* i z *dużym poborem prądu*, przeważnie występuje błąd w okablowaniu lub parametryzacji enkodera przyrostowego. Najczęstszą przyczyną jest nieprawidłowe przyporządkowanie kierunku obrotu silnika do kierunku zliczania enkodera. Optymalizacja regulatora prędkości obrotowej jest dokonywana dopiero po uruchomieniu regulatora pozycji, ponieważ na zachowanie obwodu regulacji pozycji można wpływać przez zmianę parametrów regulatora prędkości obrotowej.

Krok 3: Uruchomienie regulatora pozycji

Po ustawieniu parametrów **P604** „Typ enkodera” i w razie potrzeby **P605** „Enkoder absolutny” należy sprawdzić, czy pozycja rzeczywista jest prawidłowo rejestrowana. Pozycja rzeczywista jest wyświetlana w parametrze **P601** „Pozycja bieżąca”. Wartość musi być stabilna i większa, gdy silnik jest włączony przy prawych obrotach. Gdy wartość nie zmienia się podczas przemieszczania osi, należy sprawdzić parametryzację i podłączenie enkodera. To samo dotyczy przypadku, gdy przeskakuje wartość wyświetlana pozycji rzeczywistej, chociaż oś nie przemieszcza się.

Następnie należy ustawić pozycję zadaną w pobliżu pozycji bieżącej. Jeżeli po aktywacji oś przemieszcza się od pozycji zamiast do pozycji, przyporządkowanie między kierunkiem obrotu silnika i kierunkiem obrotu enkodera jest nieprawidłowe. Należy wtedy zmienić znak przełożenia.

Gdy wykrywanie pozycji bieżącej działa prawidłowo, można zoptymalizować regulator pozycji. Wraz ze wzrostem wzmocnienia P oś staje się „sztywniejsza”, tzn. odchylenie od pozycji zadanej jest mniejsze niż w przypadku braku wzmocnienia.

Wielkość wzmocnienia P, którą można ustawić w parametrze **P310** regulatora pozycji, zależy od dynamicznego zachowania całego systemu. Obowiązuje zasada: Im większe są masy i im mniejsze jest tarcie w systemie, tym większa jest tendencja systemu do oscylacji i tym mniejsze jest maksymalne możliwe wzmocnienie P. W celu określenia wartości krytycznej należy zwiększać wzmocnienie, aż napęd będzie oscylował wokół pozycji (opuścić na krótko pozycję i ponownie zbliżyć się do niej). Następnie ustawić wzmocnienie na 0,5 do 0,7-krotności wartości.

W przypadku aplikacji pozycjonowania z podporządkowanym regulatorem prędkości obrotowej (**P300** „Tryb serwo”) zalecane jest ustawienie regulatora prędkości obrotowej różniące się od ustawienia standardowego.

- **P310** „P - Regul. prędk.” = 100% ... 150%
- **P311** „I - Regul. prędk.” = 3%/ms ... 5%/ms

6 Parametry

Poniżej przedstawiono tylko parametry oraz opcje wyświetlania i ustawiania przeznaczone dla funkcji technologicznych **POSICON**. Szczegółowy przegląd wszystkich dostępnych parametrów znajduje się w podręczniku przetwornicy częstotliwości (BU0500 / BU 0505).

Informacja

Podwójne przedstawienie parametrów

Struktura poszczególnych parametrów różni się w przetwornicach częstotliwości wersji SK 53xE i wersji SK 54xE. Z tego względu odpowiednie opisy parametrów są w dalszej części przedstawione podwójnie, ale indywidualnie oznaczone.

6.1 Opis parametrów

P000 (numer parametru)	Wyświetlanie (nazwa parametru)	xx ¹⁾	S	P
Zakres nastawczy (lub zakres wyświetlania)	Prezentacja typowego formatu wyświetlania, np. (bin = binarnie), możliwego zakresu nastawczego i liczby pozycji po przecinku	Powiązane parametry: Wykaz innych parametrów, które mają bezpośredni związek		
Tablice	[-01] Prezentacja wielopoziomowej podstruktury parametrów.			
Ustawienia fabryczne	{ 0 } Ustawienie standardowe, które posiada parametr w stanie z momentu dostawy urządzenia lub ustawienie po dokonaniu ustawienia fabrycznego (patrz parametr P523).			
Zakres stosowania	Prezentacja wariantów urządzenia, dla których obowiązuje dany parametr. Gdy parametr obowiązuje ogólnie, tzn. dla całej serii, wiersz ten nie występuje.			
Opis	Opis, sposób działania, znaczenie itp. parametru.			
Uwaga	Dodatkowe uwagi dotyczące parametru			
Wartości nastawcze (lub wartości wyświetlane)	Wykaz możliwych wartości nastawczych z opisem funkcji			

1) xx = pozostałe oznaczenia

Rysunek 6: Objasnienie opisu parametrów

Informacja

Zbędne informacje nie są podawane.

Uwagi / objaśnienia

Oznaczenie	Nazwa	Znaczenie
S	Parametr systemowy	Parametr można wyświetlić lub zmodyfikować tylko wtedy, gdy został ustawiony odpowiedni kod systemowy (patrz parametr P003).
P	Zależnie od zestawu parametrów	Parametr oferuje różne możliwości ustawiania, które są zależne od wybranego zestawu parametrów.

6.1.1 Wyświetlanie wartości roboczej

P001		Wartość wyświetlana	
Opis	Wybór wyświetlania panelu ControlBox / SimpleBox z wyświetlaczem 7-segmentowym.		
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	
	0	Częstotliwość bieżąca	Aktualna podawana częstotliwość wyjściowa
	16	Pozycja zadana	Położenie zadane (pozycja zadana)
	17	Pozycja bieżąca	Aktualne położenie rzeczywiste (pozycja bieżąca)
	50	Bież. poz. przyrost.	Aktualna pozycja bieżąca enkodera przyrostowego
	51	Bież. poz. absolut. lub bież. poz. CANopen	Aktualna pozycja bieżąca enkodera absolutnego CANopen
	52	Bież. różn. pozycji	Aktualna różnica położenia między położeniem zadany i rzeczywistym
	53	Bież. różn. abs/prz	Aktualna różnica położenia między enkoderem absolutnym i przyrostowym (patrz P631)
	54	Bież. różn. licz/mierz	Aktualna różnica położenia między obliczoną i zmierzoną wartością enkodera (patrz P630)
	55	Bież. poz. uniw. enk	Aktualna pozycja bieżąca enkodera uniwersalnego (enkoder absolutny, z wyjątkiem CANopen); od SK540E

6.1.2 Parametry regulacji

P300		Tryb serwo		P
Opis	Aktywacja regulacji prędkości obrotowej z pomiarem prędkości obrotowej za pomocą enkodera przyrostowego. Zapewnia to bardzo stabilną prędkość obrotową, aż do zatrzymania silnika.			
Uwaga	Konieczny enkoder przyrostowy			
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie		
	0	Wyl. (VFC open-loop)	Regulacja prędkości obrotowej bez sprzężenia zwrotnego sygnału enkodera	
	1	Wl. (CFC closed-loop)	Regulacja prędkości obrotowej ze sprzężeniem zwrotnym sygnału enkodera	
	2	Obs (CFC open-loop)	Regulacja prędkości obrotowej bez sprzężenia zwrotnego sygnału enkodera	

P301		Enkoder przyrostowy			
Opis	Wprowadzenie liczby impulsów na obrót podłączonego enkodera przyrostowego. Jeżeli kierunek obrotu enkodera nie jest identyczny jak silnika, można to skompensować przez wybór odpowiedniej ujemnej liczby impulsów 8...16.				
Uwaga	Konieczny enkoder przyrostowy				
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	Wartość	Znaczenie	
	0 =	500 impulsów	8 =	- 500 impulsów	
	1 =	512 impulsów	9 =	- 512 impulsów	
	2 =	1000 impulsów	10 =	- 1000 impulsów	
	3 =	1024 impulsy	11 =	- 1024 impulsy	
	4 =	2000 impulsów	12 =	- 2000 impulsów	
	5 =	2048 impulsów	13 =	- 2048 impulsów	
	6 =	4096 impulsów	14 =	- 4096 impulsów	
	7 =	5000 impulsów	15 =	- 5000 impulsów	
	17 =	8192 impulsy	16 =	- 8192 impulsy	

6.1.3 Zaciski sterujące

P400	Funkcja we. an. 1		P
Zakres stosowania	SK 53xE		
Opis	Przypisanie funkcji do wejścia analogowego		
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	
	0	Wył.	Wejście nie jest stosowane.
	42	Przesuw do punktu odniesienia	Funkcje cyfrowe, objaśnienie, patrz parametr P420
	43	Punkt odniesienia	
	44	Teach - In	
	45	Wyjście z Teach In	
	47	Przekładnia napędu	Współcz. przełożenia przekładni. Ustawienie przełożenia między Master i Slave
	58	Pozycja zadana	W granicach P615 i P616 można zadać pozycję zadaną przez wejście analogowe. P610 należy ustawić na „Zewn. zadanie wart.”. W tym przypadku nie jest wykonywane monitorowanie położenia pod kątem minimalnej i maksymalnej pozycji.
	75	Bit 0 tabl. poz/prz.	Funkcje cyfrowe, objaśnienie, patrz parametr P420
	76	Bit 1 tabl. poz/prz.	
	77	Bit 2 tabl. poz/prz.	
	78	Bit 3 tabl. poz/prz.	
	81	Zerowanie pozycji	
	82	Tablica poz. synch.	

P400	Funkcja wej. analog.		P
Tablice	[-01] ... [-08]		
Zakres stosowania	SK 54xE		
Opis	Przypisanie funkcji do wejścia analogowego		
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	
	0	Wył.	Wejście nie jest stosowane.
	47	Przekładnia napędu	Współcz. przełożenia przekładni. Ustawienie przełożenia między Master i Slave
	56	Czas rozpędzania	Dopasowanie czasu do procesu rozpędzania. 0% odpowiada najkrótszemu możliwemu czasowi, 100% odpowiada P102 ¹⁾
	57	Czas hamowania	Dopasowanie czasu do hamowania 0% odpowiada najkrótszemu możliwemu czasowi, 100% odpowiada P103 ¹⁾
	58	Pozycja zadana	W granicach P615 i P616 można zadać pozycję zadaną przez wejście analogowe. P610 należy ustawić na „Zewn. zadanie wart.”. W tym przypadku nie jest wykonywane monitorowanie położenia pod kątem minimalnej i maksymalnej pozycji.

1) Zależenie od odcinka drogi dla pozycjonowania. Gdy odcinek drogi nie jest wystarczający, proces rozpędzania zostanie zakończony przedwcześnie.

P405	Funkcja we. an. 2		P
Zakres stosowania	SK 53xE		
Opis	Przypisanie funkcji do wejścia analogowego		
Uwaga	Identyczny sposób działania do wejścia analogowego 1, patrz parametr P400		


P418		Funkcja we. an. 1		P
Zakres stosowania	SK 53xE			
Opis	Przypisanie funkcji dla wyjścia analogowego			
Wartości nastawcze	Wartość		Znaczenie	
	0	Wył.	Wyjście nie jest stosowane.	
	29	Pozycja bieżąca	W granicach P615 i P616 wyjście analogowe sygnalizuje pozycję bieżącą.	
	34	Odniesienie	Funkcje cyfrowe, objaśnienie, patrz parametr P434	
	35	Pozycja końcowa		
	36	Pozycja odn.		
	37	Wartość pozycji odn.		
	38	Tablica pozycji abs.		
	39	Pozycja odn. osiągnięta		
	40	Wart. pozycji odn. osiągnięta		

P418		Funkcja wyj. analog.		P
Tablice	[-01] ... [-03]			
Zakres stosowania	SK 54xE			
Opis	Przypisanie funkcji dla wyjścia analogowego			
Wartości nastawcze	Wartość		Znaczenie	
	0	Wył.	Wyjście nie jest stosowane.	
	29	Pozycja bieżąca	W granicach P615 i P616 wyjście analogowe sygnalizuje pozycję bieżącą.	
	34	Odniesienie	Funkcje cyfrowe, objaśnienie, patrz parametr P434	
	35	Pozycja końcowa		
	36	Pozycja odn.		
	37	Wartość pozycji odn.		
	38	Tablica pozycji abs.		
	39	Pozycja odn. osiągnięta		
	40	Wart. pozycji odn. osiągnięta		

P420		Wej. cyfrowe 1	
Zakres stosowania	SK 53xE		
Opis	Przypisanie funkcji dla wejścia cyfrowego		
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	
0	Wyl.	Wejście nie jest stosowane.	
22	Przesuw do punktu odniesienia	Uruchomienie przesuwu do punktu odniesienia (☞ punkt 4.2.1.1)	high
23	Punkt odniesienia	Punkt odniesienia osiągnięty (☞ punkt 4.2.1.1)	high
24	Teach - In	Uruchomienie funkcji Teach – In (☞ punkt 4.4)	high
25	Wyjście z Teach In	Zapisanie aktualnej pozycji (☞ punkt 4.4)	Zbocze 0→1
55	Bit 0 tabl. poz/prz.	Bit 0 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	high
56	Bit 1 tabl. poz/prz.	Bit 1 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	high
57	Bit 2 tabl. poz/prz.	Bit 2 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	high
58	Bit 3 tabl. poz/prz.	Bit 3 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	high
59	Bit 4 tabl. poz/prz.	Bit 4 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	high
60	Bit 5 tabl. poz/prz.	Bit 5 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	high
61	Zerowanie pozycji	Resetowanie aktualnej pozycji (☞ punkt 4.2.1.2)	Zbocze 0→1
62	Tablica poz. synch.	Przejęcie wstępnie wybranej pozycji (☞ punkt 4.3)	Zbocze 0→1
63	Synchronizm wyl.	W przypadku funkcji P610 = 2 „Synchronizacja” synchronizacja zostanie przerwana, ale napęd pozostanie w trybie regulacji pozycji. Za pomocą zbocza 0→1 zostanie zresetowana pozycja zadana (P602) przez napęd Master. Napęd przemieszcza się z powrotem do pozycji „0” lub do pozycji zapisanej w offsecie położenia (P609) i pozostaje tam.	high
		W przypadku funkcji P610 = 5 „Latająca piła” Slave przemieszcza się z powrotem do pozycji startowej i pozostaje tam do następnego polecenia „Start latającej piły”. Nowe polecenie uruchomienia zostanie przyjęte dopiero po osiągnięciu przez Slave pozycji początkowej. Za pomocą zbocza 0→1 zostanie zresetowana pozycja zadana (P602) przez napęd Master.	Zbocze 0→1
64	Start latającej piły	Polecenie uruchomienia napędu Slave w celu synchronizacji z Master. (☞ punkt 4.9.8)	Zbocze 0→1
77	Latająca piła zatrz.	Funkcja „Latająca piła” zostanie przerwana. (☞ punkt 4.9.8)	Zbocze 0→1
78	Pozost. ścieżka wyz.	W przypadku funkcji P610 = 10 „Pozycjonowanie na podstawie pozostałej ścieżki” napęd przełącza się do pozycji regulacji i przemieszcza się o ustaloną „Pozostałą ścieżkę”. (☞ punkt 4.8)	Zbocze 0→1


P420		Wejścia cyfrowe	
Tablice	[-01] ... [-10]		
Zakres stosowania	SK 54xE		
Opis	Przypisanie funkcji dla wejścia cyfrowego		
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	
0	Wyl.	Wejście nie jest stosowane.	
22	Przesuw do punktu odniesienia	Uruchomienie przesuwu do punktu odniesienia (☞ punkt 4.2.1.1)	high
23	Punkt odniesienia	Punkt odniesienia osiągnięty (☞ punkt 4.2.1.1)	high
24	Teach - In	Uruchomienie funkcji Teach - In (☞ punkt 4.4)	high
25	Wyjście z Teach In	Zapisanie aktualnej pozycji (☞ punkt 4.4)	Zbocze 0→1
55	Bit 0 tabl. poz/prz.	Bit 0 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	high
56	Bit 1 tabl. poz/prz.	Bit 1 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	high
57	Bit 2 tabl. poz/prz.	Bit 2 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	high
58	Bit 3 tabl. poz/prz.	Bit 3 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	high
59	Bit 4 tabl. poz/prz.	Bit 4 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	high
60	Bit 5 tabl. poz/prz.	Bit 5 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	high
61	Zerowanie pozycji	Resetowanie aktualnej pozycji (☞ punkt 4.2.1.2)	Zbocze 0→1
62	Tablica poz. synch.	Przejęcie wstępnie wybranej pozycji (☞ punkt 4.3)	Zbocze 0→1
63	Synchronizm wyl.	W przypadku funkcji P610 = 2 „Synchronizacja” synchronizacja zostanie przerwana, ale napęd pozostanie w trybie regulacji pozycji. Za pomocą zbocza 0→1 zostanie zresetowana pozycja zadana (P602) przez napęd Master. Napęd przemieszcza się z powrotem do pozycji „0” lub do pozycji zapisanej w offsecie położenia (P609) i pozostaje tam.	high
		W przypadku funkcji P610 = 5 „Latająca piła” Slave przemieszcza się z powrotem do pozycji startowej i pozostaje tam do następnego polecenia „Start latającej piły”. Nowe polecenie uruchomienia zostanie przyjęte dopiero po osiągnięciu przez Slave pozycji początkowej. Za pomocą zbocza 0→1 zostanie zresetowana pozycja zadana (P602) przez napęd Master.	Zbocze 0→1
64	Start latającej piły	Polecenie uruchomienia napędu Slave w celu synchronizacji z Master. (☞ punkt 4.9.8)	Zbocze 0→1
77	Latająca piła zatrz.	Funkcja „Latająca piła” zostanie przerwana. (☞ punkt 4.9.8)	Zbocze 0→1
78	Pozost. ścieżka wyz.	W przypadku funkcji P610 = 10 „Pozycjonowanie na podstawie pozostałej ścieżki” napęd przełącza się do pozycji regulacji i przemieszcza się o ustaloną „Pozostałą ścieżkę”. (☞ punkt 4.8)	Zbocze 0→1
P421		Wej. cyfrowe 2	
Zakres stosowania	SK 53xE		
Opis	Przypisanie funkcji dla wejścia cyfrowego		
Uwaga	Identyczny sposób działania do wejścia cyfrowego 1, patrz parametr P420		
P422		Wej. cyfrowe 3	
Zakres stosowania	SK 53xE		
Opis	Przypisanie funkcji dla wejścia cyfrowego		
Uwaga	Identyczny sposób działania do wejścia cyfrowego 1, patrz parametr P420		

P423	Wej. cyfrowe 4					
Zakres stosowania	SK 53xE					
Opis	Przypisanie funkcji dla wejścia cyfrowego					
Uwaga	Identyczny sposób działania do wejścia cyfrowego 1, patrz parametr P420					
P424	Wej. cyfrowe 5					
Zakres stosowania	SK 53xE					
Opis	Przypisanie funkcji dla wejścia cyfrowego					
Uwaga	Identyczny sposób działania do wejścia cyfrowego 1, patrz parametr P420					
P425	Wej. cyfrowe 6					
Zakres stosowania	SK 53xE					
Opis	Przypisanie funkcji dla wejścia cyfrowego					
Uwaga	Identyczny sposób działania do wejścia cyfrowego 1, patrz parametr P420					
P434	Funkcja przek. 1					P
Zakres stosowania	SK 53xE					
Opis	Przypisanie funkcji dla wyjścia 1 (wyjście przekaźnikowe K1)					
Uwaga	Parametry przyporządkowane do wyjścia w celu skalowania (P435) lub histerezy (P436) nie mają wpływu w przypadku stosowania funkcji istotnych dla POSICON. W tym przypadku histereza zostanie ustawiona za pomocą parametru P625 .					
Wartości nastawcze	Wartość		Znaczenie			
	0	Wył.	Wyjście nie jest stosowane.			
	20	Odniesienie	Punkt odniesienia jest dostępny / został zapisany			
	21	Pozycja końcowa	Pozycja zadana została osiągnięta			
	22	Pozycja odn.	Wartość pozycji w parametrze P626 została osiągnięta			
	23	Wartość pozycji odn.	Wartość pozycji w parametrze P626 została osiągnięta (bez uwzględnienia znaku)			
	24	Tablica pozycji abs.	Wartość ustawiona w parametrze P613 została osiągnięta lub przekroczona.			
	25	Pozycja odn. osiągn.	Pozycja odn. została osiągnięta, jak funkcja 22, ale z uwzględnieniem P625			
	26	Abs. p. odn. osiągn.	Wartość pozycji odn. została osiągnięta, jak funkcja 23, ale z uwzględnieniem P625			
	27	Synch pily latającej	Napęd Slave zakończył fazę startową funkcji „Latająca piła” i jest teraz zsynchronizowany z osią Master.			

Uwaga: Szczegółowe informacje dotyczące komunikatów wyjściowych, patrz  punkt 4.10 "Komunikaty wyjściowe"

P434	Funkcja wy. cyfr.		P
Tablice	[-01] ... [-05]		
Zakres stosowania	SK 54xE		
Opis	Przypisanie funkcji dla wyjścia cyfrowego		
Uwaga	Parametry przyporządkowane do wyjścia w celu skalowania (P435) lub histerezy (P436) nie mają wpływu w przypadku stosowania funkcji istotnych dla POSICON. W tym przypadku histereza zostanie ustawiona za pomocą parametru P625 .		
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	

0	Wył.	Wyjście nie jest stosowane.
20	Odniesienie	Punkt odniesienia jest dostępny / został zapisany
21	Pozycja końcowa	Pozycja zadana została osiągnięta
22	Pozycja odn.	Wartość pozycji w parametrze P626 została osiągnięta
23	Wartość pozycji odn.	Wartość pozycji w parametrze P626 została osiągnięta (bez uwzględnienia znaku)
24	Tablica pozycji abs.	Wartość ustawiona w parametrze P613 została osiągnięta lub przekroczona.
25	Pozycja odn. osiągn.	Pozycja odn. została osiągnięta, jak funkcja 22, ale z uwzględnieniem P625
26	Abs. p. odn. osiągn.	Wartość pozycji odn. została osiągnięta, jak funkcja 23, ale z uwzględnieniem P625
27	Synch pily latającej	Napęd Slave zakończył fazę startową funkcji „Latająca piła” i jest teraz zsynchronizowany z osią Master.

Uwaga: Szczegółowe informacje dotyczące komunikatów wyjściowych, patrz  punkt 4.10 "Komunikaty wyjściowe"

P441	Funkcja przek. 2		P
Zakres stosowania	SK 53xE		
Opis	Przypisanie funkcji dla wyjścia 2 (wyjście przekaźnikowe K2)		
Uwaga	<ul style="list-style-type: none"> • Identyczny sposób działania do wyjścia przekaźnikowego 1, patrz parametr P434 • Parametry przyporządkowane do wyjścia w celu skalowania (P442) lub histerezy (P443) nie mają wpływu w przypadku stosowania funkcji istotnych dla POSICON. W tym przypadku histereza zostanie ustawiona za pomocą parametru P625. 		


P450	Funkcja przek. 3		P
Zakres stosowania	SK 53xE		
Opis	Przypisanie funkcji dla wyjścia 3 (wyjście cyfrowe DOUT1)		
Uwaga	<ul style="list-style-type: none"> • Identyczny sposób działania do wyjścia przekaźnikowego 1, patrz parametr P434 • Parametry przyporządkowane do wyjścia w celu skalowania (P451) lub histerezy (P452) nie mają wpływu w przypadku stosowania funkcji istotnych dla POSICON. W tym przypadku histereza zostanie ustawiona za pomocą parametru P625. 		

P455	Funkcja przek. 4		P
Zakres stosowania	SK 53xE		
Opis	Przypisanie funkcji dla wyjścia 3 (wyjście cyfrowe DOUT1)		
Uwaga	<ul style="list-style-type: none"> • Identyczny sposób działania do wyjścia przekaźnikowego 1, patrz parametr P434 • Parametry przyporządkowane do wyjścia w celu skalowania (P456) lub histerezy (P457) nie mają wpływu w przypadku stosowania funkcji istotnych dla POSICON. W tym przypadku histereza zostanie ustawiona za pomocą parametru P625. 		

P461		Funkcja 2 enkodera	
Opis	Ustawianie funkcji drugiego enkodera przyrostowego podłączonego do przetwornicy częstotliwości (enkoder HTL przez wejście cyfrowe DIN2 i DIN4).		
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	
	0	Prędkość serwo	Wartość rzeczywista prędkości obrotowej silnika jest wykorzystywana w trybie serwo przetwornicy częstotliwości. Nie można wyłączyć regulacji ISD. Regulacja pozycji jest możliwa.
	5	Pozycja bieżąca	Enkoder HTL jest stosowany do regulacji pozycji, ale nie do regulacji prędkości obrotowej.
P462		Rozdzielcz. 2 enk.	
Opis	Wprowadzenie liczby impulsów na obrót podłączonego enkodera przyrostowego. Jeżeli kierunek obrotu enkodera nie odpowiada kierunkowi obrotu silnika, należy zamienić kanały A i B.		
Wartości nastawcze	16 ... 8192		
P463		Przełoż. 2 enk.	
Opis	Ustawienie przełożenia między prędkością obrotową silnika i prędkością obrotową enkodera, gdy 2. enkoder przyrostowy nie jest zamontowany bezpośrednio na wale silnika. P463 = Prędkość obrotowa silnika / prędkość obrotowa enkodera.		
Uwaga	Nie dotyczy ustawienia P461 = 0		
Wartości nastawcze	0,01 ... 100,00		
P470		Wejście cyfrowe 7	
Zakres stosowania	SK 53xE		
Opis	Przypisanie funkcji dla wejścia cyfrowego		
Uwaga	Identyczny sposób działania do wejścia cyfrowego 1, patrz parametr P420		

P480	Funk. BusIO In Bits		S
Tablice	[-01] ... [-12]		
Opis	Przypisanie funkcji dla Bus IO In Bits. Bus IO In Bits są traktowane przez przetwornicę częstotliwości jak wejścia cyfrowe.		
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	
0	Wył.	Wejście nie jest stosowane.	
22	Przesuw do punktu odniesienia	Uruchomienie przesuwu do punktu odniesienia (📖 punkt 4.2.1.1)	high
23	Punkt odniesienia	Punkt odniesienia osiągnięty (📖 punkt 4.2.1.1)	high
24	Teach - In	Uruchomienie funkcji Teach – In (📖 punkt 4.4)	high
25	Wyjście z Teach In	Zapisanie aktualnej pozycji (📖 punkt 4.4)	Zbocze 0→1
55	Bit 0 tabl. poz/prz.	Bit 0 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (📖 punkt 4.3)	high
56	Bit 1 tabl. poz/prz.	Bit 1 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (📖 punkt 4.3)	high
57	Bit 2 tabl. poz/prz.	Bit 2 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (📖 punkt 4.3)	high
58	Bit 3 tabl. poz/prz.	Bit 3 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (📖 punkt 4.3)	high
59	Bit 4 tabl. poz/prz.	Bit 4 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (📖 punkt 4.3)	high
60	Bit 5 tabl. poz/prz.	Bit 5 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (📖 punkt 4.3)	high
61	Zerowanie pozycji	Resetowanie aktualnej pozycji (📖 punkt 4.2.1.2)	Zbocze 0→1
62	Tablica poz. synch.	Przejęcie wstępnie wybranej pozycji (📖 punkt 4.3)	Zbocze 0→1
63	Synchronizm wył.	W przypadku funkcji P610 = 2 „Synchronizacja” synchronizacja zostanie przerwana, ale napęd pozostanie w trybie regulacji pozycji. Za pomocą zbocza 0→1 zostanie zresetowana pozycja zadana (P602) przez napęd Master. Napęd przemieszcza się z powrotem do pozycji „0” lub do pozycji zapisanej w offsecie położenia (P609) i pozostaje tam.	high
		W przypadku funkcji P610 = 5 „Latająca piła” Slave przemieszcza się z powrotem do pozycji startowej i pozostaje tam do następnego polecenia „Start latającej piły”. Nowe polecenie uruchomienia zostanie przyjęte dopiero po osiągnięciu przez Slave pozycji początkowej. Za pomocą zbocza 0→1 zostanie zresetowana pozycja zadana (P602) przez napęd Master.	Zbocze 0→1
64	Start latającej piły	Polecenie uruchomienia napędu Slave w celu synchronizacji z Master. (📖 punkt 4.9.8)	Zbocze 0→1
77	Latająca piła zatrz.	Funkcja „Latająca piła” zostanie przerwana. (📖 punkt 4.9.8)	Zbocze 0→1
78	Pozost. ścieżka wyz.	W przypadku funkcji P610 = 10 „Pozycjonowanie na podstawie pozostałej ścieżki” napęd przełącza się do pozycji regulacji i przemieszcza się o ustawioną „Pozostałą ścieżkę”. (📖 punkt 4.8)	Zbocze 0→1

P481	Funk. BusIO Out Bits		S
Tablice	[-01] ... [-10]		
Opis	Przypisanie funkcji dla Bus IO Out Bits. Bus IO Out Bits są traktowane przez przetwornicę częstotliwości jak wyjścia cyfrowe.		
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	
	0	Wył.	Wyjście nie jest stosowane.
	20	Odniesienie	Punkt odniesienia jest dostępny / został zapisany
	21	Pozycja końcowa	Pozycja zadana została osiągnięta
	22	Pozycja odn.	Wartość pozycji w parametrze P626 została osiągnięta
	23	Wartość pozycji odn.	Wartość pozycji w parametrze P626 została osiągnięta (bez uwzględnienia znaku)
	24	Tablica pozycji abs.	Wartość ustawiona w parametrze P613 została osiągnięta lub przekroczona.
	25	Pozycja odn. osiągn.	Pozycja odn. została osiągnięta, jak funkcja 22, ale z uwzględnieniem P625
	26	Abs. p. odn. osiągn.	Wartość pozycji odn. została osiągnięta, jak funkcja 23, ale z uwzględnieniem P625
	27	Synch pily latającej	Napęd Slave zakończył fazę startową funkcji „Latająca piła” i jest teraz zsynchronizowany z osią Master.

Uwaga: Szczegółowe informacje dotyczące komunikatów wyjściowych, patrz  punkt 4.10 "Komunikaty wyjściowe"

6.1.4 Parametry dodatkowe

P502	Wartość wiodąca		S	P
Tablice	[-01] ... [-03] (SK 53xE / [-05] (SK 54xE)			
Opis	Przypisanie funkcji wiodącej dla wartości wiodących w Master w przypadku sprzężenia Master / Slave.			
Uwaga	Za pomocą parametru P503 należy określić, za pomocą którego systemu magistralowego ma być przesłana wartość wiodąca do Slave.			
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie		
	0	Wył.	Wartość wiodąca nie jest stosowana.	
	6	Bież. poz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji bieżącej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości	
	7	Zad. poz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości	
	10	Bież poz. prz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji bieżącej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości	
	11	Zad. poz. prz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości	
	13	Bież. poz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji bieżącej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości	
	14	Zad. poz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości	
	15	Bież poz. prz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji bieżącej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości	
	16	Zad. poz. prz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości	

P503		Wyjście w. wiodącej		S	
Opis	Określenie, za pomocą którego systemu magistralowego Master ma wysłać słowo sterujące i wartości wiodące (P502) do podłączonych do niego Slave .				
Uwaga	Istotne dla aplikacji Master – Slave, w Master. W Slave do ustanowienia komunikacji są istotne parametry (P509, P510, P546...).				
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie			
	0	Wyl.	Brak wyprowadzenia słowa sterującego i wartości wiodących.		
	1	USS	Wyprowadzenie słowa sterującego i wartości wiodących na USS.		
	2	CAN	Wyprowadzenie słowa sterującego i wartości wiodących na CAN (maks. 250 kboud).		
	3	CANopen	Wyprowadzenie słowa sterującego i wartości wiodących na CANopen.		
	4	Systembus aktywny	Brak wyprowadzenia słowa sterującego i wartości wiodących, ale za pomocą panelu ParameterBox lub NORD CON są dostępne wszystkie urządzenia, które są ustawione na Systembus aktywny		
	5	CANopen+Systb. akt.	Wyprowadzenie słowa sterującego i wartości wiodących na CANopen. Za pomocą panelu ParameterBox lub NORD CON są dostępne wszystkie urządzenia, które są ustawione na Systembus aktywny .		
P514 Prędkość CAN					
Opis	Ustawienie szybkości transmisji (szybkości przesyłania) przez interfejs CANbus.				
Uwaga	Wszystkie urządzenia magistrali muszą pracować z takim samym ustawieniem szybkości transmisji.				
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	Wartość	Znaczenie	
	0 =	10 kboud	4 =	125 kboud	
	1 =	20 kboud	5 =	250 kboud	
	2 =	50 kboud	6 =	500 kboud	
	3 =	100 kboud	7 =	1 Mboud (nie gwarantuje niezawodnej eksploatacji dlatego stosować tylko do celów testowych!)	
P515 Adres CAN					
Zakres nastawczy	0 ... 255				
Tablice	[-01] = Adres Slave, podstawowy adres odbiorczy CAN + CANopen				
	[-02] = Adres Slave Broadcast, Broadcast – adres odbiorczy dla CANopen (Slave)				
	[-03] = Adres Master, Broadcast – adres nadawczy dla CANopen (Master)				
Opis	Ustawienie adresu CANbus				

P543		Bus wart. bieź. 1		S	P
Zakres stosowania	SK 53xE				
Opis	Przypisanie funkcji do wybranej wartości rzeczywistej. Wartość rzeczywista jest przesyłana przez przetwornicę częstotliwości za pośrednictwem aktywnego systemu magistralowego.				
Wartości nastawcze	Wartość		Znaczenie		
	0	Wył.	Wartość wiodąca nie jest stosowana.		
	6	Bieź. poz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji bieżącej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości		
	7	Zad. poz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości		
	10	Bieź poz. prz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji bieżącej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości		
	11	Zad. poz. prz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości		
	13	Bieź. poz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji bieżącej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości		
	14	Zad. poz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości		
	15	Bieź poz. prz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji bieżącej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości		
	16	Zad. poz. prz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości		
<hr/>					
P543		Bus wart. bieź.		S	P
Tablice	[-01] ... [-05]				
Zakres stosowania	SK 54xE				
Opis	Przypisanie funkcji do wybranej wartości rzeczywistej. Wartość rzeczywista jest przesyłana przez przetwornicę częstotliwości za pośrednictwem aktywnego systemu magistralowego.				
Uwaga	Wyprowadzone wartości liczbowe odpowiadają liczbie obrotów enkodera na 1000. Przykład: Wyświetlana wartość 1246 odpowiada 1,246 obrotu enkodera.				
Wartości nastawcze	Wartość		Znaczenie		
	0	Wył.	Wartość wiodąca nie jest stosowana.		
	6	Bieź. poz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji bieżącej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości		
	7	Zad. poz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości		
	10	Bieź poz. prz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji bieżącej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości		
	11	Zad. poz. prz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości		
	13	Bieź. poz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji bieżącej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości		
	14	Zad. poz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości		
	15	Bieź poz. prz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji bieżącej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości		
	16	Zad. poz. prz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości		
<hr/>					
P544		Bus wart. bieź. 2		S	P
Zakres stosowania	SK 53xE				
Opis	Przypisanie funkcji do wybranej wartości rzeczywistej. Wartość rzeczywista jest przesyłana przez przetwornicę częstotliwości za pośrednictwem aktywnego systemu magistralowego.				
Uwaga	Identyczny sposób działania do Bus wart. bieź. 1, patrz parametr P543				


P545	Bus wart. bież. 3	S	P
Zakres stosowania	SK 53xE		
Opis	Przypisanie funkcji do wybranej wartości rzeczywistej. Wartość rzeczywista jest przesyłana przez przetwornicę częstotliwości za pośrednictwem aktywnego systemu magistralowego.		
Uwaga	Identyczny sposób działania do Bus wart. bież. 1, patrz parametr P543		

P546	F. wart. zad. Bus 1	S	P
Zakres stosowania	SK 53xE		
Opis	W tym parametrze podczas sterowania magistralą podanym wartościom zadany zostanie przyporządkowana funkcja.		
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	
	0	Wyl.	Wartość zadana magistrali nie jest stosowana.
	17	BusIO Out Bits 0-7	BusIO Out Bits 0-7 przetwornicy częstotliwości
	21	Zad. poz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości
	22	Zad. poz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości
	23	Zad. poz. prz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości
	24	Zad. poz. prz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości
	47	Przekładnia napędu	Ustawienie przełożenia między Master i Slave




P546	F. wart. zad. bus	S	P
Tablice	[-01] ... [-05]		
Zakres stosowania	SK 54xE		
Opis	W tym parametrze podczas sterowania magistralą dostarczonym wartościom zadany zostanie przyporządkowana funkcja.		
Uwaga	Wyprowadzone wartości liczbowe odpowiadają liczbie obrotów enkodera na 1000. Przykład: Wyświetlana wartość 1246 odpowiada 1,246 obrotu enkodera.		
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	
	0	Wyl.	Wartość zadana magistrali nie jest stosowana.
	17	BusIO Out Bits 0-7	BusIO Out Bits 0-7 przetwornicy częstotliwości
	21	Zad. poz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości
	22	Zad. poz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości
	23	Zad. poz. prz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości
	24	Zad. poz. prz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości
	47	Przekładnia napędu	Ustawienie przełożenia między Master i Slave

P547	F. wart. zad. Bus 2	S	P
Zakres stosowania	SK 53xE		
Opis	W tym parametrze podczas sterowania magistralą podanym wartościom zadany zostanie przyporządkowana funkcja.		
Uwaga	Identyczny sposób działania do F. wart. zad. Bus 1, patrz parametr P546		

P548	F. wart. zad. Bus 8	S	P
Zakres stosowania	SK 53xE		
Opis	W tym parametrze podczas sterowania magistralą podanym wartościom zadany zostanie przyporządkowana funkcja.		
Uwaga	Identyczny sposób działania do F. wart. zad. Bus 1, patrz parametr P546		

P552	Cykl CAN Master		S
Zakres nastawczy	0 ... 100		
Tablice	[-01] =	Funkcja CAN Master, czas cyklu CANopen/ CAN-Bus funkcja Master	
	[-02] =	Enk. abs. CANopen, czas cyklu CANopen enkoder absolutny	
Ustawienie fabryczne	{0}		
Opis	Ustawienie czasu cyklu w trybie Master czasu cyklu CANopen/ CAN-Bus lub dla enkodera absolutnego CANopen		
Uwaga	W przypadku ustawienia „0” jest stosowana wartość domyślna, która zależy od wybranej szybkości transmisji (P514). (Informacje szczegółowe  punkt 4.2.2.1 "Ustawienia uzupełniające: Enkoder absolutny CANopen")		

6.1.5 Pozycjonowanie

P600	Regulacja pozycji		S	P
Zakres nastawczy	0 ... 4			
Ustawienie fabryczne	{0}			
Opis	Aktywacja regulacji pozycji.			
Uwaga	Informacje szczegółowe  punkt 4.6.1 "Regulacja pozycji: Warianty pozycjonowania (P600)"			
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie		
	0	Wyl.	Regulacja pozycji jest wyłączona	
	1	Rampa lin. (Vmax)	Regulacja pozycji jest aktywna z rampą liniową i maksymalną częstotliwością	
	2	Rampa lin. (Vzadana)	Regulacja pozycji jest aktywna z rampą liniową i częstotliwością zadaną	
	3	S-Rampa (Vmax)	Regulacja pozycji jest aktywna z rampą S i maksymalną częstotliwością	
	4	S-Rampa (Vzadana)	Regulacja pozycji jest aktywna z rampą S i częstotliwością zadaną	
P601	Pozycja bieżąca			
Zakres wyświetlania	- 50000,000 ... 50000,000 rev.			
Opis	Wyświetlanie aktualnej pozycji rzeczywistej.			
P602	Bież. poz. odniesienia			
Zakres wyświetlania	- 50000,000 ... 50000,000 rev.			
Opis	Wyświetlanie aktualnej pozycji zadanej.			
P603	Bież. różnica poz.		S	
Zakres wyświetlania	- 50000,000 ... 50000,000 rev.			
Opis	Wyświetlanie aktualnej różnicy między pozycją zadaną i rzeczywistą.			
P604	Typ enkodera		S	
Zakres nastawczy	0 ... 15			
Ustawienie fabryczne	{0}			
Opis	Wybór enkodera stosowanego do wykrywania położenia (wartość rzeczywista pozycji).			
Uwaga	<p>Przed aktywacją enkodera absolutnego za pomocą parametru P604 należy ustawić rozdzielczość enkodera absolutnego w parametrze P605. Patrz uwaga w parametrze P605.</p> <p>Szczegółowe informacje  punkt 4.2.4 "Metoda pozycjonowania liniowa lub z optymalną drogą"</p>			
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie		
	0	Przyrost.	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera przyrostowego	
	1	Absol. CANopen	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera absolutnego typu CANopen, konfiguracja automatyczna	
	2	Przyr.+ zapis poz.	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera przyrostowego, z zapisem pozycji	
	3	Przyrost. absol.	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera przyrostowego, z emulacją jednoobrotowego enkodera absolutnego dla pozycjonowania z optymalną drogą	
	4	Przyr. absol.+ zapis	... jak 3, z zapisem pozycji	
	5	CANopen opt. way	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera absolutnego typu CANopen, dla pozycjonowania z optymalną drogą, konfiguracja automatyczna	
	6	CANopen absol. man.	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera absolutnego typu CANopen, konfiguracja ręczna ( punkt 4.2.2.4 "Ręczne uruchamianie enkodera absolutnego CANopen")	
	7	CANopen wayopt. man.	... jak 6, dla pozycjonowania z optymalną drogą	

... ustawienia 8 .. 15: od SK 540E



8	SSI	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera absolutnego typu SSI
9	SSI opt. drogi	... jak 8, dla pozycjonowania z optymalną drogą
10	BISS	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera absolutnego typu BISS
11	BISS opt. drogi	... jak 10, dla pozycjonowania z optymalną drogą
12	Hiperface	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera absolutnego typu Hiperface
13	Hiperface opt. dr.	... jak 12, dla pozycjonowania z optymalną drogą
14	EnDat	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera absolutnego typu EnDat
15	EnDat opt. dr.	... jak 14, dla pozycjonowania z optymalną drogą

Uwaga: Jeżeli *enkoder przyrostowy TTL* jest stosowany do wykrywania położenia, obowiązuje (ustawienie (0), (2), (3) lub (4)) parametru **P604**. W parametrze **P618** należy stosować ustawienie (0).

Jeżeli *enkoder przyrostowy HTL* jest stosowany do wykrywania położenia, należy pozostawić parametr **P604** w ustawieniu (0). W parametrze **P618** należy stosować ustawienie (1). Wybór modułu dla pomiaru drogi odbywa się w parametrze **P619**.

P605	Enkoder absolutny	S																														
Zakres nastawczy	0 ... 24 bity																															
Tablice	[-01] = Rozdzielczość wieloobrotowa, liczba możliwych obrotów enkodera [-02] = Rozdzielczość jednoobrotowa, rozdzielczość na obrót enkodera [-03] = Sin/Cos Period.Hyper, Sin/Cos – okresy na obrót enkodera, tylko dla enkodera Hiperface → od SK 540E																															
Ustawienie fabryczne	{wszystko 10}																															
Opis	Ustawienie rozdzielczości enkodera absolutnego.																															
Uwaga	Jeżeli stosowany jest enkoder jednoobrotowy, należy ustawić w tablicy [-01] odpowiednio wartość „0” Przed aktywacją enkodera absolutnego (P604) należy prawidłowo ustawić rozdzielczość enkodera absolutnego w parametrze P605 . W przeciwnym wypadku może się zdarzyć, że wartości, które są wprowadzone w parametrze P605 mogą zostać przesłane do enkodera absolutnego.																															
Wartości nastawcze	Konwersja rozdzielczości enkodera (bit - wartość → wartość dziesiętna): <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #d9e1f2;">Ustawienie [bit]</th> <th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th style="background-color: #d9e1f2;">Rozdzielczość</th> <td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>8</td><td>16</td><td>32</td><td>64</td><td>128</td><td>256</td><td>512</td><td>1024</td><td>2048</td><td>4096</td><td>...</td> </tr> </tbody> </table> Przykład – Enkoder absolutny o rozdzielczości jednoobrotowej 12 bitów: P605 [-01] = 0 P605 [-02] = 12 – Enkoder absolutny o rozdzielczości 24 bity, z tego rozdzielczość jednoobrotowa 12 bitów: P605 [-01] = 12 P605 [-02] = 12	Ustawienie [bit]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	Rozdzielczość	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	...	
Ustawienie [bit]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...																		
Rozdzielczość	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	...																		

P607		Przełożenie	S
Zakres nastawczy	- 2 000 000 ... 2 000 000		
Tablice	[-01] = Enkoder przyrostowy [-02] = Enkoder absolutny, (tylko CANopen) [-03] = Wartość zadana / wartość rzeczywista [-04] = Enkoder uniwersalny, (tylko SSI, BISS, EnDat i Hiperface), od SK 540E [-05] = Synchronizacja, od SK 540E		
Ustawienia fabryczne	{wszystko 1}		
Opis	Ustawienie przełożenia. (📖 punkt 4.5 "Przełożenie wartości zadanych i rzeczywistych")		
Uwaga	Przestrzegać parametru P608 .		
P608		Przełożenie red.	S
Zakres nastawczy	- 1 ... 2000000		
Tablice	[-01] = Enkoder przyrostowy [-02] = Enkoder absolutny, (tylko CANopen) [-03] = Wartość zadana / wartość rzeczywista [-04] = Enkoder uniwersalny, (tylko SSI, BISS, EnDat i Hiperface), od SK 540E [-05] = Synchronizacja, od SK 540E		
Ustawienia fabryczne	{wszystko 1}		
Opis	Ustawienie przełożenia. (📖 punkt 4.5 "Przełożenie wartości zadanych i rzeczywistych")		
Uwaga	Przestrzegać parametru P607 .		
P609		Offset pozycji	S
Zakres nastawczy	- 50000,000 ... 50000,000 rev.		
Tablice	[-01] = Enkoder przyrostowy [-02] = Enkoder absolutny, (tylko CANopen) [-03] = Enkoder uniwersalny, (tylko SSI, BISS, EnDat i Hiperface), od SK 540E		
Ustawienie fabryczne	{wszystko 0}		
Opis	Ustawienie offsetu dla absolutnego i względnego ustawiania pozycji.		

P610		Tryb wart. zadanej	S
Zakres nastawczy	0 ... 10		
Ustawienie fabryczne	{0}		
Opis	Wprowadzenie pozycji zadanej (typ i źródło)		
Uwaga	Szczegółowe informacje  punkt 4.3 "Ustawianie wartości zadanej", 4.9 "Regulacja synchronizacji"		
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	
0	Tablica pozycji	Absolutne ustawianie pozycji ¹⁾	
1	Tablica przyr. poz.	Względne ustawianie pozycji ¹⁾	
2	Synchronizacja	Ustawianie pozycji przez napęd Master (przestrzegać P509) ²⁾	
3	Bus	... jak 0, przez Bus (przestrzegać P509)	
4	Bus przyrost.	... jak 1, przez Bus (przestrzegać P509)	
5	Latająca piła	... jak 2, ale rozszerzone o funkcję „Latająca piła” ²⁾	
6	Zewn. zadanie wart.	... jak 0, w granicach P615 i P616 przez sygnał analogowy (ustawienie P400 na funkcję „Pozycja zadana”)	
7	Poz. przyr. relatywna	... jak 1, w tym przypadku polecenie przemieszczenia odnosi się do aktualnej pozycji bieżącej – pozycja zadana zostanie rozszerzona relatywnie do aktualnej pozycji bieżącej o wymagany inkrement.	
8	Poz. przyr. rel. Bus	... jak 7, przez Bus (przestrzegać P509)	
9	Zarezerwowane		
10	Pozost. ścieżka poz.	Ustawianie pozycji dla trybu „Pozycjonowanie na podstawie pozostałej ścieżki” ( punkt 4.8)	

1) Ewentualna wartość zadana z magistrali (przestrzegać **P509**, **P546**...) zostanie dodana!

2) Ewentualnie zaprogramowany inkrement położenia przez wejścia cyfrowe lub Bus IO In Bits zostanie dodany!

P611		P - Regulator poz.	S
Zakres nastawczy	0,1 ... 100,0%		
Ustawienie fabryczne	{5}		
Opis	Dopasowanie wzmocnienia proporcjonalnego (wzmocnienie P) regulacji pozycji. Szywność osi podczas postoju wzrasta wraz ze wzrostem wartości P.		
Uwaga	<ul style="list-style-type: none"> Zbyt duże wartości prowadzą do przeregulowania. Zbyt małe wartości prowadzą do niedokładnego osiągnięcia pozycji. 		

P612		Okno celu	S
Zakres nastawczy	0,0 ... 100,0 rev.		
Ustawienia fabryczne	{ 0 }		
Opis	Wielkość okna celu umożliwia ruch pełzający na końcu procesu pozycjonowania. Okno celu odpowiada punktowi początkowemu ruchu pełzającego.		
Uwaga	W oknie celu lub podczas ruchu pełzającego prędkość jest określona przez parametr P104 (Częstotliwość minimalna), a nie przez częstotliwość maksymalną lub zadaną. Jeżeli P104 = 0 , ruch pełzający jest realizowany przy 2 Hz.		


P613	Pozycja	S	P *
Zakres nastawczy	- 50000,000 ... 50000,000 rev.		
Tablice	[-01] = Pozycja 1, element tablicy pozycji 1 lub element tablicy inkrementów 1 [-02] = Pozycja 2, element tablicy pozycji 2 lub element tablicy inkrementów 2 [-06] = Pozycja 6, element tablicy pozycji 6 lub element tablicy inkrementów 6 [-07] = Pozycja 7, element tablicy pozycji 7 [-63] = Pozycja 63, element tablicy pozycji 63		
Ustawienie fabryczne	{wszystko 0}		
Opis	Ustawienie różnych wartości zadanych pozycji, które można wybrać przez wejścia cyfrowe lub magistralę polową.		
Uwaga	<ul style="list-style-type: none"> Dla pozycjonowania za pomocą absolutnych pozycji zadanych (patrz P610) są dostępne wszystkie tablice (element tablicy pozycji 1 ... 63). Dla pozycjonowania za pomocą względnych pozycji zadanych (patrz P610) jest dostępnych pierwszych 6 tablic (element tablicy inkrementów pozycji 1 ... 6). W przypadku zmiany sygnału na wejściu cyfrowym z „0” na „1” wartość przyporządkowana do wejścia cyfrowego jest dodawana do wartości zadanej pozycji. Dotyczy to również sterowania za pomocą magistrali. 		
	* W urządzeniach wersji SK 540E / SK 545E parametr ten jest <i>zależny od zestawu parametrów</i> . Dzięki temu dostępna jest <i>4-krotna liczba</i> na względnych (24) lub absolutnych pozycjach (252).		
P615	Poz. maksymalna	S	
Zakres nastawczy	- 50000,000 ... 50000,000 rev.		
Ustawienia fabryczne	{ 0 }		
Opis	Ustawienie górnej granicy wartości zadanej dopuszczalnego zakresu pozycji. W przypadku przekroczenia granicy wartości zadanej aktywny jest komunikat o błędzie E14.7 .		
Uwaga	<ul style="list-style-type: none"> Osie obrotowe („Aplikacje ze stołem obrotowym”) <p>Parametr P604: jeżeli jest ustawiona jedna z funkcji „Przyrost. absol.”, „Przyrost. absol. z zapisem” lub „... optymalna droga”, parametr P615 przejmuje funkcję punktu przepełnienia osi obrotowej.</p> <p>Ustawiona wartość musi być zawsze wielokrotnością wartości 0,250.</p> <p>SK 54xE: Gdy wykrywanie położenia odbywa się za pomocą enkodera przyrostowego HTL, tzn. gdy parametr P604 został ustawiony na funkcję (0) „Przyrost.”, P618 na (1) i P619 na (2) lub (3), parametr P615 nie ma żadnego wpływu. Punkt przepełnienia jest wtedy definiowany za pomocą parametru P620.</p> Pozycjonowanie za pomocą enkodera przyrostowego <p>Parametr P604: jeżeli została ustawiona jedna z funkcji „Przyrost.” „0” lub „Przyrost. absol.” „3”, to funkcja monitorowania jest aktywna tylko wtedy, gdy dokonano bazowania enkodera przyrostowego. Oznacza to, że po każdym włączeniu przetwornicy częstotliwości konieczne jest bazowanie enkodera przyrostowego.</p> <p>Natomiast w przypadku ustawienia „2” i „4” („Przyrost. ... z zapisem pozycji”) pierwsze bazowanie po uruchomieniu jest wystarczające, aby wykorzystać funkcję również po ponownym włączeniu przetwornicy częstotliwości.</p> 		
Wartości nastawcze	0 = Monitorowanie jest wyłączone		

P616	Poz. minimalna	S
Zakres nastawczy	- 50000,000 ... 50000,000 rev.	
Ustawienie fabryczne	{0}	
Opis	Ustawienie dolnej granicy wartości zadanej dopuszczalnego zakresu pozycji. W przypadku przekroczenia granicy wartości zadanej aktywny jest komunikat o błędzie E14.8.	
Uwaga	<ul style="list-style-type: none"> Osie obrotowe („Aplikacje ze stołem obrotowym”) <p>Parametr P604: jeżeli jest ustawiona jedna z funkcji „Przyrost. absol.”, „Przyrost. absol. z zapisem” lub „... optymalna droga”, parametr P616 nie pełni żadnej funkcji.</p> <p>SK 54xE: Dotyczy to również wykrywania pozycji za pomocą enkodera przyrostowego HTL, gdy parametr P604 został ustawiony na funkcję (0) „Przyrost.”, P618 na (1) i P619 na (2) lub (3).</p> Pozycjonowanie za pomocą enkodera przyrostowego <p>Parametr P604: jeżeli została ustawiona jedna z funkcji „Przyrost.” „0” lub „Przyrost. absol.” „3”, to funkcja monitorowania jest aktywna tylko wtedy, gdy dokonano bazowania enkodera przyrostowego. Oznacza to, że po każdym włączeniu przetwornicy częstotliwości konieczne jest bazowanie enkodera przyrostowego.</p> <p>Natomiast w przypadku ustawienia „2” i „4” („Przyrost. ... z zapisem pozycji”) pierwsze bazowanie po uruchomieniu jest wystarczające, aby wykorzystać funkcję również po ponownym włączeniu przetwornicy częstotliwości.</p> 	
Wartości nastawcze	0 = Monitorowanie jest wyłączone	

P617	Typ enkodera SSI	S
Zakres nastawczy	000 ... 111 (binarnie)	
Ustawienie fabryczne	{010}	
Zakres stosowania	SK 54xE	
Opis	Ustawienia protokołu dla enkodera SSI.	
Wartości nastawcze	Bit	Znaczenie
	0	Błąd zasilania Bit Aktywować bit, gdy w protokole transmisji jest zawarty bit błędu zasilania (PFB). Gdy PFB zmienia się na wartość 1, jest generowany komunikat o błędzie E 25.4.
	1	Gray=1/Binary=0 Format danych dla przesyłania pozycji
	2	Multiply-Transmit Enkoder obsługuje komunikację „Multiple Transmit”, która służy zwiększeniu niezawodności przesyłania przez 2-krotną transmisję danych pozycji w odbiciu lustrzanym.

P618	Enkoder przyrostowy	S	P
Zakres nastawczy	0 ... 1		
Ustawienie fabryczne	{0}		
Zakres stosowania	SK 54xE		
Opis	Wybór typu sygnału stosowanego enkodera przyrostowego.		
Uwaga	Istotny tylko, gdy P604 został ustawiony na jedną z funkcji (0), (2), (3) lub (4).		
Wartości nastawcze	0 = Enkoder przyrostowy TTL, podłączenie do bloku zacisków sterujących X6 1 = Enkoder HTL DIN2+4, podłączenie do bloku zacisków sterujących X5, wejście cyfrowe 2 + 4		

P619	Tryb enkodera HTL		S
Zakres nastawczy	0 ... 3		
Ustawienie fabryczne	{0}		
Zakres stosowania	SK 54xE		
Opis	Wybór trybu dla wykrywania położenia (wartość rzeczywista pozycji), gdy jest stosowany enkoder przyrostowy HTL (P618 ustawienie (1)).		
Uwaga	Funkcja analogicznie do P604 . P604 należy pozostawić w ustawieniu fabrycznym.		
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	
	0	Przyrost.	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera przyrostowego (HTL)
	1	Przyr.+ zapis poz.	... jak 0, z zapisem pozycji
	2	Przyrost. absol.	... jako 0, z emulacją jednoobrotowego enkodera absolutnego dla pozycjonowania z optymalną drogą
	3	Przyr. absol.+ zapis	... jak 2, z zapisem pozycji
P620	Maks. pozycja HTL		S
Zakres nastawczy	- 50000,000 ... 50000,000 rev.		
Ustawienie fabryczne	{0}		
Zakres stosowania	SK 54xE		
Opis	Definicja punktu przepelnienia dla funkcji pozycjonowania osi obrotowej / stołu obrotowego za pomocą enkodera przyrostowego HTL.		
Uwaga	Istotny tylko, gdy P619 w ustawieniu (2) lub (3). Patrz P615 .		
Wartości nastawcze	0 = przyjmuje się zakres wartości $\pm 0,5$ rev. (0,5 obrotu).		
P622	Shift pozycja SSI		S
Zakres nastawczy	0 ... 7		
Ustawienia fabryczne	{ 0 }		
Opis	W przypadku enkoderów SSI pozycja jest zazwyczaj przesyłana z pierwszym bitem. Istnieją jednak enkodery SSI, w których przed przesłaniem pozycji są przesyłane niektóre inne bity. Za pomocą tego parametru można zdefiniować offset, aby ukryć nadmiarowe bity.		
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	
	0		Bez offsetu
	1 ... 7		Offset telegramu 1 (... 7) bit
	Uwaga: Parametr ten obowiązuje tylko dla SK 54xE.		
P625	Histereza przek.		S
Zakres nastawczy	0,00 ... 99,99 rev.		
Ustawienie fabryczne	{1}		
Opis	Różnica między punktem włączenia i wyłączenia w celu uniknięcia oscylacji sygnału wyjściowego.		
Uwaga	Istotny w przypadku komunikatów wyjściowych POSICON. Parametry P436 ... lub P483 ... nie mają żadnego wpływu. (📖 punkt 4.10 "Komunikaty wyjściowe")		
P626	Przełącznik poz.		S
Zakres nastawczy	- 50000,000 ... 50000,000 rev.		
Ustawienie fabryczne	{0}		
Opis	Pozycja odniesienia dla cyfrowych komunikatów wyjściowych.		
Uwaga	Istotny w przypadku komunikatów wyjściowych POSICON. (📖 punkt 4.10 "Komunikaty wyjściowe")		

P630	Odchyłka pozycji		S
Zakres nastawczy	0,00 ... 99,99 rev.		
Ustawienie fabryczne	{0}		
Opis	Dopuszczalne odchylenie między szacowaną i rzeczywistą pozycją. W przypadku przekroczenia dopuszczalnego odchylenia aktywny jest komunikat o błędzie E14.5 . Gdy zostanie osiągnięta pozycja docelowa, szacowana pozycja zostanie ustawiona na aktualną pozycję rzeczywistą.		
Uwaga	Szacowaną pozycję określa się na podstawie obliczonej pozycji, która wynika z aktualnej prędkości obrotowej.		
Wartości nastawcze	0 = Monitorowanie jest wyłączone		
P631	Odchyłka p. abs/prz		S
Zakres nastawczy	0,00 ... 99,99 rev.		
Ustawienia fabryczne	{ 0 }		
Opis	Dopuszczalne odchylenie zmierzonych pozycji między enkoderem absolutnym i przyrostowym. W przypadku przekroczenia dopuszczalnego odchylenia aktywny jest komunikat o błędzie E14.6 .		
	SK 54xE: W przypadku stosowania enkodera uniwersalnego do wykrywania położenia (P604) jest on porównywany z enkoderem przyrostowym. We wszystkich innych przypadkach jest stosowany enkoder absolutny CANopen.		
Wartości nastawcze	0 = Monitorowanie jest wyłączone		
P640	Jednostka pozycji		S
Zakres nastawczy	0 ... 9		
Ustawienie fabryczne	{0}		
Opis	Przypisanie jednostki miary do wartości pozycji.		
Uwaga	Informacje szczegółowe  punkt 4.5 "Przełożenie wartości zadanych i rzeczywistych"		
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	
	0	rev	Obroty
	1	°	Stopień
	2	rad	Radian
	3	mm	Milimetr
	4	cm	Centymetr
	5	dm	Decymetr
	6	m	Metr
	7	in	Cal
	8	ft	Stopa
	9	(brak jednostki)	Brak jednostki
P650	Status enk. uniwers.		S
Zakres wyświetlania	-32768 ... 32767		
Tablice	[-01] = Bieżący błąd, kod błędu enkodera [-02] = Bieżące ostrzeżenie, kod ostrzeżenia enkodera [-03] = Jakość sygnału, liczba zakłóceń komunikacyjnych od ostatniej komunikacji		
Zakres stosowania	SK 54xE		
Opis	Status podłączonego enkodera uniwersalnego.		
Uwaga	W przypadku błędu enkodery Hiperface i EnDat wyprowadzają specyficzny kod, który jest przesyłany do wyświetlenia w tablicach [-01] lub [-02]. Przyczyna komunikatu jest podana w dokumentacji enkodera.		
	W przypadku błędu enkodery BISS wyprowadzają jedynie wartość 1, która jest przesyłana do wyświetlenia w tablicach [-01] lub [-02].		

P660	Pozycja enkodera	S
Zakres wyświetlania	- 50000,000 ... 50000,000 rev.	
Tablice	[-01] = Enkoder TTL, wartość z enkodera przyrostowego typu TTL [-02] = Enk. abs. CANopen, wartość z enkodera absolutnego typu CANopen [-03] = Enkoder absolutny, wartość z enkodera absolutnego interfejsu enkodera uniwersalnego [-04] = Enkoder HTL, wartość z enkodera przyrostowego typu TTL	
Zakres stosowania	SK 54xE	
Opis	Wyświetlanie pozycji aktualnie zmierzonej przez enkoder.	
Uwaga	Sposób działania parametru P660 jest porównywalny do sposobu działania parametru P601 . Jednak można odczytać za pomocą tablic parametru P660 aktualne pozycje wszystkich podłączonych enkoderów.	

7 Komunikaty o stanie pracy

Większość funkcji i parametrów eksploatacyjnych przetwornicy częstotliwości jest stale monitorowana i jednocześnie porównywana z wartościami granicznymi. W przypadku stwierdzenia odchylenia przetwornica częstotliwości reaguje za pomocą ostrzeżenia lub komunikatu o usterce.

Podstawowe informacje znajdują się w instrukcji obsługi urządzenia.

Poniżej są wymienione wszystkie błędy lub przyczyny, które prowadzą do blokady włączenia przetwornicy częstotliwości i są związane z funkcją POSICON.

7.1 Komunikaty

Komunikaty o zakłóceniach

Wyświetlacz panelu SimpleBox / ControlBox		Zakłócenie	Przyczyna
Grupa	Szczegóły w P700 [-01] / P701	Opis tekstowy na panelu ParameterBox	<ul style="list-style-type: none"> Środek zaradczy
E013	13.0	Błąd enkodera	Brak sygnałów z enkodera <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić czujnik 5 V, o ile występuje Sprawdzić napięcie zasilające enkodera
	13.1	Różnica obrotów „Różnica obrotów”	Została osiągnięta wartość graniczna różnicy obrotów <ul style="list-style-type: none"> Zwiększyć wartość nastawy w parametrze P327
	13.2	Monitorowanie wyłączenia	Zadziałała kontrola wyłączenia, silnik nie nadąża za wartością zadaną. <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić parametry silnika P201-P209! (ważne dla regulatora prądu) Sprawdzić układ połączeń silnika Sprawdzić ustawienia enkodera P300 i następane parametry Zwiększyć wartość nastawy ograniczenia momentu w parametrze P112 Zwiększyć wartość nastawy ograniczenia prądu w parametrze P536 Sprawdzić czas hamowania P103 i w razie potrzeby wydłużyć
	13.3	Odchyłka „kier. obr.” „Odchyłka kierunku obrotu”	<ul style="list-style-type: none"> Kierunek obrotu enkodera nie odpowiada oczekiwaniom.
	13.5	Przysp. piły lataj. „Przyspieszenie latającej piły”	Droga rozpędzania ustawiona w parametrze P613 [-63] jest zbyt mała.
	13.6	Wartość bł. piły lat. „Nieprawidłowa wartość latającej piły”	Znak drogi rozpędzania (P613 [-63]) nie pasuje do znaku prędkości napędu Master.
	13.8	Położenie końcowe prawe	Podczas przesuwu do punktu odniesienia został osiągnięty prawy wyłącznik krańcowy, chociaż nie jest to dopuszczalne.
	13.9	Położenie końcowe lewe	Podczas przesuwu do punktu odniesienia został osiągnięty lewy wyłącznik krańcowy, chociaż nie jest to dopuszczalne.

E014	14.2	Błąd p. odniesienia	Przesuw do punktu odniesienia został przerwany bez znalezienia punktu odniesienia. <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić wyłącznik punktu odniesienia i sterowanie
	14.4	Prędkość enk. abs	Uszkodzony enkoder absolutny lub zakłócenie połączenia (komunikat o błędzie jest możliwy tylko w przypadku aktywnego pozycjonowania) <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić enkoder absolutny i prowadzenie przewodów • Sprawdzić parametryzację w przetwornicy częstotliwości • Pięć sekund po włączeniu przetwornicy częstotliwości nie ma kontaktu z enkoderem • Enkoder nie odpowiada na polecenie SDO z przetwornicy częstotliwości • Parametry ustawione w przetwornicy częstotliwości nie odpowiadają możliwościom enkodera (np. rozdzielczość w parametrze P605) • Przetwornica częstotliwości nie otrzymuje w ciągu 50 ms żadnych wartości pozycji
	14.5	Różn. poz. <> prędk.	Zmiana położenia i prędkość obrotowa nie pasują do siebie <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić ustawienie w parametrze P630 i wykrywanie położenia
	14.6	Różnica enk abs-prz	Różnica między enkoderem absolutnym i przyrostowym <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić ustawienie w parametrze P631 i wykrywanie położenia • Zmiany położenia dla enkodera absolutnego i przyrostowego nie pasują do siebie • Sprawdzić przełożenie, przełożenie red. i offset obu enkoderów w P607 ... P609
	14.7	Przekr. poz. maks.	Zostało przekroczone maksymalne położenie <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić ustawienie w parametrze P615 i ustawienie wartości zadanej
	14.8	Przekr. poz. min.	Nie zostało osiągnięte minimalne położenie <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić ustawienie w parametrze P616 i ustawienie wartości zadanej

E025	25.0	Hiperf.Abs/lnk błąd	Enkoder Hiperface, monitorowanie wykryło błąd podczas synchronizacji danych między sygnałami przyrostowymi i absolutnymi. (pozycja absolutna różni się od przyrostowej) <ul style="list-style-type: none"> Nieprawidłowe ekranowanie przewodów Sygnały Sin/Cos nie są podłączone lub są uszkodzone. Sprawdzić za pomocą P709 [-09] i [-10]
	25.1	Uni.Enkod. komunik.	Błąd komunikacji interfejsu enkodera uniwersalnego (błąd sumy kontrolnej CRC) <ul style="list-style-type: none"> Nieprawidłowe ekranowanie przewodów Rozdzielczość enkodera nie została prawidłowo ustawiona. (BISS, SSI) SSI nie obsługuje Multiply Transmit
	25.2	Brak odpow. uniw enk	Brak połączenia z wybranym enkoderem uniwersalnym <ul style="list-style-type: none"> Enkoder lub przewody do transmisji danych nieprawidłowo podłączone Brak zasilania napięciem enkodera Nieprawidłowo ustawiony typ enkodera
	25.3	Rozdz. uniw. enkod.	Ustawiona rozdzielczość enkodera nie jest zgodna z wysyланą przez enkoder
	25.4	Błąd uniw. enkod.	Enkoder uniwersalny sygnalizuje błąd wewnętrzny na przetwornicy częstotliwości <ul style="list-style-type: none"> Ponowne uruchomienie enkodera

Informacja

Kontrola jakości sygnału

W parametrze **P650** [-03] są zliczane zakłócenia transmisji do enkodera uniwersalnego od momentu włączenia. Wysoka wartość wskazuje na prawdopodobnie nieprawidłowo ekranowany przewód enkodera.

Zakłócenia transmisji nie muszą prowadzić do błędu. Dopiero gdy nie powiedzie się kolejno kilka transmisji, jest generowany komunikat o błędzie.

Komunikaty blokady włączenia

Wyświetlacz panelu SimpleBox / ControlBox		Przyczyna	Przyczyna
Grupa	Szczegóły w P700 [-03]	Opis tekstowy na panelu ParameterBox	<ul style="list-style-type: none"> • Środek zaradczy
I014	14.4	Prędkość enk. abs	Uszkodzony enkoder absolutny lub zakłócenie połączenia <ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić enkoder absolutny i prowadzenie przewodów • Sprawdzić parametryzację w przetwornicy częstotliwości • Pięć sekund po włączeniu przetwornicy częstotliwości nie ma kontaktu z enkoderem • Enkoder nie odpowiada na polecenie SDO z przetwornicy częstotliwości • Parametry ustawione w przetwornicy częstotliwości nie odpowiadają możliwościom enkodera (np. rozdzielczość w parametrze P605) • Przetwornica częstotliwości nie otrzymuje w ciągu 50 ms żadnej wartości pozycji

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

7.2 Najczęściej zadawane pytania dotyczące zakłóceń w pracy

Poniżej są przedstawione typowe zakłócenia w pracy i źródła błędów, które są związane z regulacją pozycji i prędkości obrotowej. Podczas wyszukiwania błędów zalecamy zachowanie takiej samej kolejności jak podczas uruchamiania. Najpierw należy sprawdzić, czy odpowiednia oś pracuje bez regulacji. Następnie należy przetestować regulator prędkości obrotowej i pozycji.

7.2.1 Eksploatacja ze sprzężeniem zwrotnym sygnału prędkości obrotowej, bez regulacji pozycji

Symptom	Przyczyna
<ul style="list-style-type: none"> Silnik obraca się tylko powoli Silnik szarpie 	<ul style="list-style-type: none"> Nieprawidłowe przyporządkowanie kierunku obrotu silnika do kierunku zliczania enkodera przyrostowego <ul style="list-style-type: none"> Zmienić znak w P301 Nieprawidłowy typ enkodera przyrostowego (brak wyjść RS422) Przerwany przewód enkodera <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić różnicę napięcia między kanałem A i B za pomocą parametru P709 Brak zasilania napięciem enkodera Ustawiona nieprawidłowa liczba impulsów <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić rozdzielczość w P301 Nieprawidłowe parametry silnika <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić P200 i następne Brak ścieżki enkodera
<ul style="list-style-type: none"> Silnik obraca się prawidłowo przy aktywnym sprzężeniu zwrotnym sygnału prędkości obrotowej (tryb serwo włączony), ale szarpie przy małych prędkościach obrotowych Wyłączenie spowodowane przeciążeniem przy wyższych prędkościach obrotowych 	<ul style="list-style-type: none"> Nieprawidłowo zamontowany enkoder przyrostowy Zakłócenia sygnałów enkodera
<ul style="list-style-type: none"> Wyłączenie spowodowane przeciążeniem podczas hamowania 	<ul style="list-style-type: none"> W przypadku osłabienia pola w trybie serwo nie wolno przekroczyć ograniczenia momentu 200%

7.2.2 Eksploatacja z aktywną regulacją pozycji

Symptom	Przyczyna
<ul style="list-style-type: none"> Pozycja docelowa przejechana 	<ul style="list-style-type: none"> Wzmocnienie regulatora pozycji P znacznie za duże <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić P611 Regulator prędkości obrotowej (tryb serwo) nie jest optymalnie ustawiony <ul style="list-style-type: none"> Ustawić wzmocnienie I na ok. 3% / ms Ustawić wzmocnienie P na ok. 120%
<ul style="list-style-type: none"> Napęd oscyluje na pozycji docelowej 	<ul style="list-style-type: none"> Wzmocnienie regulatora pozycji P zbyt duże <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić P611
<ul style="list-style-type: none"> Napęd przemieszcza się w nieprawidłowym kierunku (od pozycji zadanej) 	<ul style="list-style-type: none"> Kierunek obrotu enkodera absolutnego nie jest zgodny z kierunkiem obrotu silnika <ul style="list-style-type: none"> Ustawić ujemną wartość dla przełożenia (P607)
<ul style="list-style-type: none"> Napęd obniża się po wyłączeniu aktywacji (mechanizm podnoszenia) 	<ul style="list-style-type: none"> Brak opóźnienia wartości zadanej (parametr sterujący) W trybie serwo = „Wyl.” należy natychmiast zablokować regulator w przypadku zdarzenia „Położenie końcowe osiągnięte”

7.2.3 Regulacja pozycji za pomocą enkodera przyrostowego

Symptom	Przyczyna
<ul style="list-style-type: none"> • Pozycja odsuwa się 	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsy zakłócające w przewodzie enkodera
<ul style="list-style-type: none"> • Brak dokładności powtarzania podczas zbliżania się do pozycji 	<ul style="list-style-type: none"> • Dla każdej prędkości <ul style="list-style-type: none"> – Impulsy zakłócające w przewodzie enkodera • Tylko przy wysokiej prędkości ($n > 1000 \text{ min}^{-1}$) <ul style="list-style-type: none"> – Zbyt duża liczba impulsów enkodera w połączeniu z długością kabla enkodera, typem kabla enkodera → zbyt duża częstotliwość impulsów – Enkoder nieprawidłowo zamontowany / luźny

7.2.4 Regulacja pozycji za pomocą enkodera absolutnego

Symptom	Przyczyna
<ul style="list-style-type: none"> • Wartość rzeczywista pozycji zawsze dochodzi do tej samej wartości, a następnie nie zmienia się 	<ul style="list-style-type: none"> • Nieprawidłowe podłączenie enkodera
<ul style="list-style-type: none"> • Pozycja nie zawsze znajduje się w tym samym miejscu, oś czasami przeskakuje tam i z powrotem 	<ul style="list-style-type: none"> • Utrudniony ruch osi • Oś zakleszcza się • Enkoder nieprawidłowo zamontowany / luźny
<ul style="list-style-type: none"> • Wartość pozycji przeskakuje lub nie jest zgodna z liczbą obrotów enkodera 	<ul style="list-style-type: none"> • Enkoder uszkodzony Sprawdzić enkoder absolutny: <ul style="list-style-type: none"> – Wymontować enkoder – Ustawić przełożenie i przełożenie red. na „1” (P607, P608) – Obrócić ręką wał enkodera. Wyświetlona pozycja musi być zgodna z liczbą obrotów enkodera, w przeciwnym wypadku występuje uszkodzenie enkodera.

7.2.5 Inne błędy enkodera – (interfejs enkodera uniwersalnego)

Symptom	Przyczyna
<ul style="list-style-type: none"> Enkoder Hiperface Po aktywacji przetwornica częstotliwości przechodzi w stan awarii z błędem E25.0. 	<ul style="list-style-type: none"> Sygnaly Sin/Cos nie są prawidłowo podłączone. <ul style="list-style-type: none"> Sygnal napięcia można sprawdzić za pomocą P709.
<ul style="list-style-type: none"> Enkoder SSI 	
Pozycja przeskakuje zbyt wcześnie na wartość 0.	Multiply Transmit (OFF), PBF (OFF). Kodowanie jest binarne. <ul style="list-style-type: none"> Jest ustawiona zbyt mała rozdzielczość.
Pozycja nie jest odliczana równomiernie, lecz przeskakuje.	Multiply Transmit (OFF), PBF (OFF). <ul style="list-style-type: none"> Kodowanie pozycji (Gray, binarne) jest ustawione nieprawidłowo. Rozdzielczość jest ustawiona nieprawidłowo, w szczególności w przypadku kodowania Gray.
Pozycja przeskakuje do potęgi 2.	Multiply Transmit (OFF), PBF (OFF). Kodowanie jest binarne. <ul style="list-style-type: none"> Jest ustawiona zbyt duża rozdzielczość.
Stale występujący błąd Multiply Transmit.	<ul style="list-style-type: none"> Enkoder obsługuje Multiply Transmit
<ul style="list-style-type: none"> Enkoder BISS 	
Błąd komunikacji, chociaż enkoder został prawidłowo podłączony.	<ul style="list-style-type: none"> Nieprawidłowo ustawiona rozdzielczość
Błąd komunikacji po aktywacji.	<ul style="list-style-type: none"> Nieprawidłowo ustawiona rozdzielczość
Występuje przełożenie, chociaż nie zostało ustawione.	<ul style="list-style-type: none"> Nieprawidłowo ustawiona rozdzielczość
<ul style="list-style-type: none"> Enkoder uniwersalny sygnalizuje błąd wewnętrzny lub ostrzeżenie 	<ul style="list-style-type: none"> Jeżeli enkoder sygnalizuje błąd wewnętrzny, należy określić przyczynę błędu z wykorzystaniem przyczyny wprowadzonej w parametrze P650 [-01] na podstawie dokumentacji producenta enkodera. Ostrzeżenie wewnętrzne nie jest krytyczne dla pozycjonowania i jest podane w parametrze P650 [-02]. Enkoder Biss sygnalizuje tylko 1 jako przyczynę ostrzeżenia / błędu. Taki komunikat oznacza, że wystąpiło ostrzeżenie lub błąd od ostatniej inicjalizacji. Jeżeli komunikat nie znika samoczynnie, należy odłączyć zasilanie napięciem enkodera na 1 min, aby zresetować komunikat. Jeżeli po długiej i bezawaryjnej pracy występują częste błędy i ostrzeżenia, świadczy to o zbliżającej się awarii enkodera!

8 Dane techniczne

Funkcja POSICON ma następujące dane techniczne.

Typ enkodera		
	Przyrostowy	SK 53xE: TTL / SK 54xE: TTL, HTL
	Absolutny	SK 53xE: CANopen / SK 54xE: CANopen, SSI, BISS, EnDat, Hiperface
Liczba pozycji		
	absolutna	SK 53xE: 63 / SK 54xE: 252
	względna	SK 53xE: 6 / SK 54xE: 24
Rozdzielczość pomiarowa		1/1000 pozycji
Właściwości		<ul style="list-style-type: none"> • Pozycjonowanie absolutne • Pozycjonowanie względne • Pozycjonowanie na podstawie pozostałej ścieżki • Pozycjonowanie stołu obrotowego / osie modułowe (optymalna droga) • Przesuw do punktu odniesienia • Zerowanie pozycji • Synchronizacja pozycji (Master - Slave) <ul style="list-style-type: none"> – Latająca piła – Piła diagonalna
Ustawianie wartości zadanej		<ul style="list-style-type: none"> • Wejścia cyfrowe • Bus IO In Bits • Wejścia analogowe • Wartości zadane magistrali
Komunikaty o stanie		<ul style="list-style-type: none"> • Pozycje zadane / rzeczywiste i odchylenia położenia • Status operacyjny <ul style="list-style-type: none"> – Pozycja końcowa – Dostępny punkt odniesienia – ...
Rodzaje przyspieszania		<ul style="list-style-type: none"> • Z maksymalną prędkością • Ze stałą lub zmienną wartością zadaną prędkości <p>... opcjonalne z „rampą S” (wygładzenie przebiegu)</p>
Monitorowanie		<ul style="list-style-type: none"> • Komunikacja <ul style="list-style-type: none"> – Do enkodera – Między Master i Slave • Charakterystyka robocza <ul style="list-style-type: none"> – Okno celu / dopuszczalny zakres pozycji (min./maks. pozycja) – Odchyłka pozycji <ul style="list-style-type: none"> ~ Obliczona wartość w porównaniu do wartości rzeczywistej enkodera ~ Zmierzona wartość między dwoma enkoderami

9 Załącznik

9.1 Wskazówki serwisowe i dotyczące uruchamiania

W przypadku problemów, np. podczas uruchamiania, należy skontaktować się z naszym serwisem:

☎ +49 4532 289-2125

Nasz serwis jest dostępny przez całą dobę (24 h / 7 dni) i może udzielić najlepszej pomocy, gdy użytkownik przygotowuje następujące informacje o urządzeniu i jego akcesoriach:

- Oznaczenie typu
- Numer seryjny
- Wersja oprogramowania sprzętowego

9.2 Dokumenty i oprogramowanie

Dokumenty i oprogramowanie można pobrać z naszej strony internetowej www.nord.com.

Dodatkowo obowiązujące i inne dokumenty

Dokumentacja	Spis treści
BU_0500	Instrukcja przetwornicy częstotliwości NORDAC PRO SK 500E ... SK 535E
BU_0505	Instrukcja przetwornicy częstotliwości NORDAC PRO SK 540E ... SK 545E
BU_0000	Instrukcja obsługi programu NORD CON
BU_0040	Instrukcja obsługi paneli ParameterBox firmy NORD

Oprogramowanie

Oprogramowanie	Opis
NORD CON	Oprogramowanie do parametryzacji i diagnostyki

9.3 Indeks słów kluczowych

- **Enkoder absolutny, jednoobrotowy** Enkoder, który dla każdego kroku pomiarowego podczas jednego obrotu wyprowadza jednoznaczną, kodowaną informację. Dane pozostają zachowane również po zaniku napięcia. Dane są rejestrowane nawet w przypadku braku zasilania.
- **Enkoder absolutny, wieloobrotowy** ... jak enkoder absolutny, jednoobrotowy, ale dodatkowo jest rejestrowana liczba obrotów.
- **Rozdzielczość (rozdzielczość enkodera)** W przypadku enkoderów jednoobrotowych rozdzielczość określa liczbę kroków pomiarowych na obrót.
W przypadku enkoderów wieloobrotowych rozdzielczość określa liczbę kroków pomiarowych na obrót pomnożoną przez liczbę obrotów.
- **Szybkość transmisji** Szybkość transmisji dla interfejsów szeregowych w bitach na sekundę
- **Kod binarny** Oznaczenie kodu, który przesyła wiadomości za pomocą sygnałów „0” i „1”.
- **Bit / bajt** Bit (cyfra dwójkowa) jest to najmniejsza jednostka informacji w systemie binarnym, jeden bajt ma 8 bitów.
- **Broadcast** W sieci wszystkie urządzenia Slave są równocześnie adresowane przez Master.
- **Magistrala CAN** CAN = (Controller Area Network)
Oznacza system magistralowy Multi-Master z łączem dwuprzewodowym. Jego praca jest zorientowana na zdarzenia i wiadomości. Obecnie standardowe protokoły CAN są określone w CANopen.
- **CANopen** Oznacza protokół komunikacyjny oparty na CAN.
- **Enkoder obrotowy** Urządzenie elektroniczne lub optomechaniczne do rejestracji ruchów obrotowych. Wyróżnia się enkoder absolutny i przyrostowy.
- **Dokładność** Odchylenie między rzeczywistą i zmierzoną pozycją.
- **Rozdzielczość całkowita** Patrz Rozdzielczość
- **Enkoder przyrostowy** Enkoder, który dla każdego kroku pomiarowego wyprowadza impuls elektryczny (High/Low).
- **Jitter** Oznacza niewielkie wahanie dokładności podczas transmisji lub zmienność czasu transmisji pakietów danych.
- **Enkoder wieloobrotowy** Patrz „Enkoder absolutny, wieloobrotowy“
- **Zerowanie pozycji** Funkcja ustawiania punktu zerowego (lub offsetu) w dowolnym miejscu zakresu rozdzielczości enkodera bez jego mechanicznej regulacji.
- **Enkoder jednoobrotowy** Patrz „Enkoder absolutny, jednoobrotowy“
- **Liczba impulsów** Na tarczy impulsowej ze szkła jest umieszczony szereg jasnych/ciemnych segmentów. Segmenty te są skanowane w enkoderze przez promień świetlny i określają możliwą rozdzielczość enkodera.

9.4 Skróty

- **Abs** Absolutny
- **AIN** Wejście analogowe
- **AOUT** Wyjście analogowe
- **DIN** Wejście cyfrowe
- **DOUT** Wyjście cyfrowe
- **FU** Przetwornica częstotliwości
- **GND** Ground
- **Inc / Ink** Przyrostowy
- **IO** IN / OUT (wejście / wyjście)
- **P** Parametr zależny od zestawu parametrów, tzn. parametr, któremu w każdym z 4 zestawów parametrów przetwornicy częstotliwości można przypisać różne funkcje lub wartości.

- **Pos** Pozycja
- **S** Parametr systemowy, tzn. parametr, który jest dostępny tylko wtedy, gdy w parametrze **P003** jest wprowadzony prawidłowy kod systemowy.

Spis haseł

A

Adres CAN (P515).....	81
Aplikacja ze stołem obrotowym	
Jednoobrotowa	44
Wielooobrotowy	45

B

Bazowanie	
Enkoder absolutny	40
Enkoder przyrostowy	36
Bież. poz. odniesienia (P602).....	85
Bież. różnica poz. (P603)	85
Bus wart. bież. (P543)	82
Bus wart. bież. 1 (P543)	82
Bus wart. bież. 2 (P544)	82
Bus wart. bież. 3 (P545)	83

C

Cykl CAN Master (P552)	84
------------------------------	----

D

Dane techniczne	101
Dokumenty	
dodatkowo obowiązujące	102

E

Enkoder	25, 28
Enkoder absolutny	
CANopen.....	25
Enkoder absolutny (P605).....	86
Enkoder absolutny CANopen	
dopuszczony	25
Ręczne uruchamianie	40
Ustawienia uzupełniające	39
Enkoder absolutny SSI	40
Enkoder BISS	34
Enkoder EnDat	32
Enkoder Hiperface	30
Enkoder HTL	29
Enkoder przyrostowy	29
Enkoder przyrostowy (P301)	71

Enkoder przyrostowy (P618)	90
Enkoder SIN/COS.....	30
Enkoder Sinus.....	30
Enkoder Sinus / Cosinus	30
Enkoder SSI.....	33
Enkoder TTL	20, 29

F

F. wart. zad. bus (P546).....	83
F. wart. zad. Bus 1 (P546).....	83
F. wart. zad. Bus 2 (P547)	83
F. wart. zad. Bus 3 (P548)	83
Funk. BusIO In Bits (P480)	79
Funk. BusIO Out Bits (P481)	80
Funkcja 2 enkodera (P461)	78
Funkcja przek. 1 (P434).....	76
Funkcja przek. 2 (P441).....	77
Funkcja przek. 3 (P450).....	77
Funkcja przek. 4 (P455).....	77
Funkcja we. an. 1 (P400).....	72
Funkcja we. an. 1 (P418).....	73
Funkcja we. an. 2 (P405).....	72
Funkcja wej. analog. (P400)	72
Funkcja wy. cyfr. (P434)	77
Funkcja wyj. analog. (P418)	73

H

Histereza przek. (P625)	91
-------------------------------	----

J

Jednostka pozycji (P640).....	92
-------------------------------	----

K

Komunikaty	
Błąd	94
Stan pracy	94
Komunikaty o stanie.....	67
Komunikaty wyjściowe	67

L

Latająca piła	63
Piła diagonalna	66

Liczba impulsów	28	Pozycja enkodera (P660)	93
Liniowa rampa	51	Pozycja zadana	
M		absolutna	46, 48
Maks. pozycja HTL (P620)	91	względna	47, 48
Metoda pozycjonowania		Pozycjonowanie	
liniowa	42	z optymalną drogą	43
z optymalną drogą	42	Pozycjonowanie na podstawie pozostałej	
Moduł przyłączeniowy	27	ścieżki	54
Moduł przyłączeniowy CAN	27	Prędkość CAN (P514)	81
Moduł przyłączeniowy WAGO	27	Przełącznik poz. (P626)	91
Monitorowanie		Przełoż. 2 enk. (P463)	78
Enkoder	41	Przełożenie	50
Odchyłka pozycji	41	Przełożenie (P607)	87
Okno celu	41	Przełożenie red. (P608)	87
Monitorowanie enkodera	41	Przesuw do punktu odniesienia	36
O		Master - Slave	62
Odchyłka p. abs/prz (P631)	92	Synchronizacja	62
Odchyłka pozycji		Przyłącze enkodera	28
Master	60	R	
Slave	62	Rampa S	51
Odchyłka pozycji (P630)	92	Regulacja pozycji	51
Offset pozycji (P609)	87	Sposób działania	53
Okno celu	53	Warianty	51
Okno celu (P612)	88	Regulacja pozycji (P600)	85
Opis działania	35	Regulacja synchronizacji	55
Oprogramowanie	102	Regulator pozycji	58
P		Regulator prędkości obrotowej	58
P - Regulator poz. (P661)	88	Rozdzielcz. 2 enk. (P462)	78
Parametr	70	Rozszerzona synchronizacja	63
Piła diagonalna	66	S	
Podłączenie elektryczne	13	Shift pozycja SSI (P622)	91
do urządzenia	13	Status enk. uniwers. (P650)	92
Pomiar drogi		Stół obrotowy	43
liniowa	42	Synchronizacja	
Systemy ruchu obrotowego	42	Czas rampy dla Slave	58
z optymalną drogą	42	Częstotliwość maksymalna dla Slave	58
Poz. maksymalna (P615)	89	Monitorowanie	60
Poz. minimalna (P616)	90	Offset	63
Pozycja (P613)	89	Przełożenie	59
Pozycja bieżąca (P601)	85	Przesuw do punktu odniesienia	62
		Regulator pozycji	58

Regulator prędkości obrotowej	58	Wartość zadana	
Ustawienia komunikacyjne.....	56	Pozycja 16-bitowa	48
Synchronizacja położenia.....	55	Pozycja 32-bitowa	48
Synchronizacja pozycji	55	Wartości zadane magistrali.....	48
T		Wej. cyfrowe 1 (P420).....	74
Tablica inkrementów położenia	47	Wej. cyfrowe 2 (P421).....	75
Tablica inkrementów pozycji.....	47	Wej. cyfrowe 3 (P422).....	75
Tablica położenia.....	46	Wej. cyfrowe 4 (P423).....	76
Tablica pozycji	46	Wej. cyfrowe 5 (P424).....	76
Teach - In.....	49	Wej. cyfrowe 6 (P425).....	76
Tryb enkodera HTL (P619).....	91	Wejścia cyfrowe (P420)	75
Tryb Master/Slave	55	Wejście cyfrowe 7 (P470)	78
Tryb serwo (P300).....	71	Wyjście w. wiodącej (P503)	81
Tryb wart. zadanej (P610)	88	Wykrywanie położenia	
Typ enkodera (P604).....	85	Enkoder absolutny.....	38
Typ enkodera SSI (P617).....	90	Enkoder przyrostowy	35
U		Wykwalifikowany elektryk	11
Uruchomienie		Wykwalifikowany personel.....	11
POSICON.....	68	Z	
Ustawianie wartości zadanej	46	Zakłócenia w pracy	98
W		Zasady bezpieczeństwa.....	12
Wartość wiodąca (P502)	80	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem.....	11
Wartość wyświetlana (P001)	71	Zerowanie pozycji	37

NORD DRIVESYSTEMS Group

Headquarters and Technology Centre
in Bargteheide, close to Hamburg

Innovative drive solutions
for more than 100 branches of industry

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

Electrical products
IE2/IE3/IE4 motors

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

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

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

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

www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1
22941 Bargteheide, Germany
T: +49 (0) 4532 / 289-0
F: +49 (0) 4532 / 289-22 53
info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

