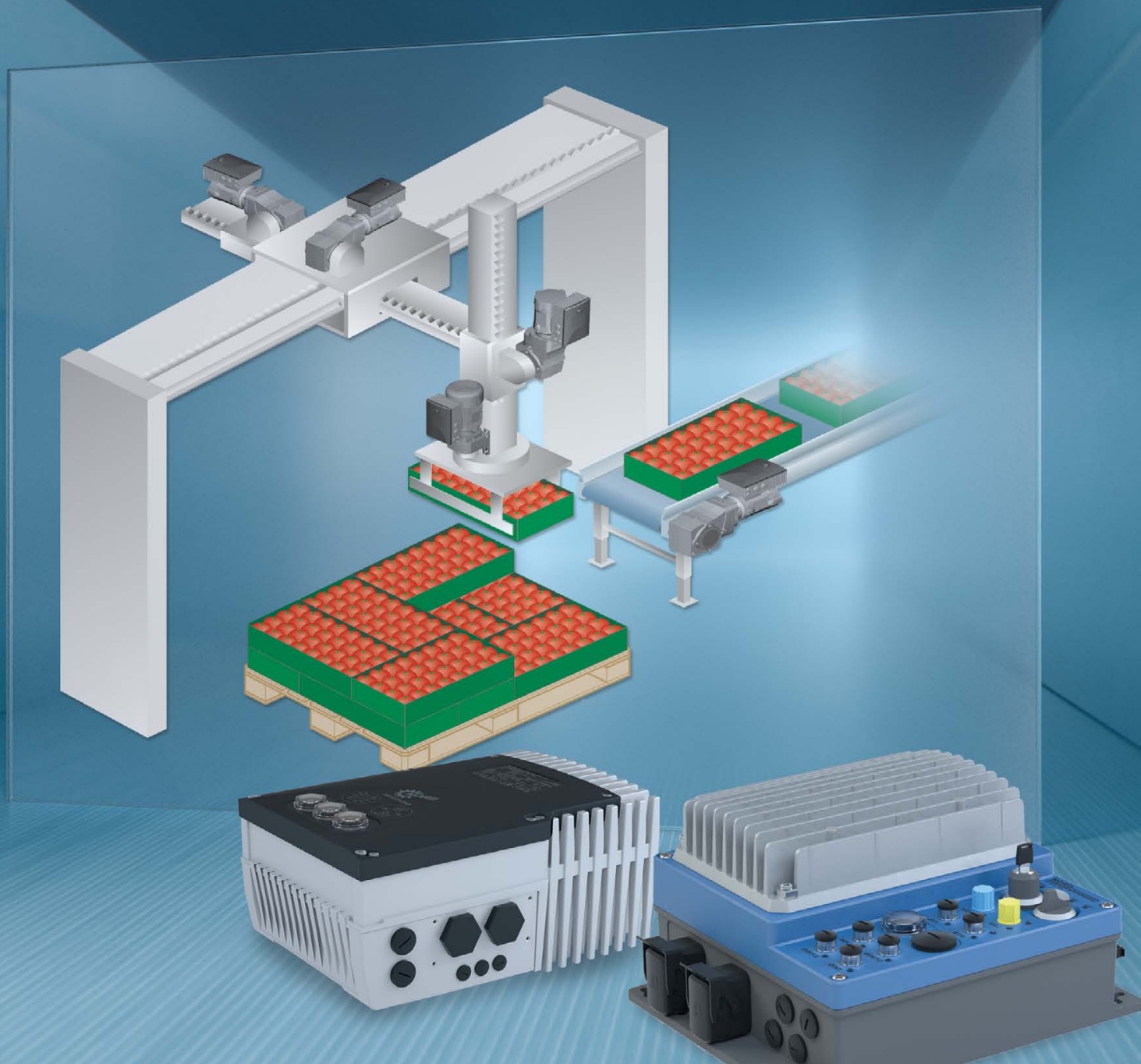


INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



BU 0210 – pl

Sterowanie pozycjonowaniem POSICON

Dodatkowa instrukcja dla serii SK 200E i SK 250E-FDS


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 SK 200E ... SK 235E	13
3.2	Podłączenie do urządzenia SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS.....	17
3.2.1.1	Poziom sterowania	17
3.2.1.2	Konfiguracja gniazd modułów opcjonalnych poziomu sterowania	18
3.2.1.3	Informacje szczegółowe dotyczące przyłączy sterujących	21
3.3	Enkoder.....	22
3.3.1	Enkoder absolutny CANopen	22
3.3.1.1	Dopuszczone do stosowania enkodery absolutne CANopen (z pokrywą magistrali)	22
3.3.1.2	Konfiguracja styków dla enkodera CANopen (SK 200E ... SK 235E)	23
3.3.1.3	Konfiguracja styków dla enkodera CANopen (SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS)	23
3.4	Przyporządkowanie kolorów i styków enkodera przyrostowego (HTL).....	24
3.5	Przyporządkowanie kolorów i styków enkodera przyrostowego (HTL).....	25
4	Opis działania	26
4.1	Wprowadzenie	26
4.2	Wykrywanie położenia	26
4.2.1	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera przyrostowego	26
4.2.1.1	Przesuw do punktu odniesienia	27
4.2.1.2	Zerowanie pozycji	28
4.2.2	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera absolutnego	29
4.2.2.1	Ustawienia uzupełniające: Enkoder absolutny CANopen	30
4.2.2.2	Bazowanie enkodera absolutnego	31
4.2.2.3	Ręczne uruchamianie enkodera absolutnego CANopen	31
4.2.3	Monitorowanie enkodera	32
4.2.4	Metoda pozycjonowania liniowa lub z optymalną drogą	33
4.2.4.1	Pozycjonowanie z optymalną drogą	34
4.3	Ustawianie wartości zadanej.....	37
4.3.1	Absolutna pozycja zadana (tablica pozycji) przez wejścia cyfrowe lub BUS IO In Bits.....	37
4.3.2	Względna pozycja zadana (tablica inkrementów pozycji) przez wejścia cyfrowe lub BUS IO In Bits	38
4.3.3	Wartości zadane magistrali.....	39
4.3.3.1	Absolutna pozycja zadana (tablica pozycji) przez magistralę polową	39
4.3.3.2	Względna pozycja zadana (tablica inkrementów pozycji) przez magistralę polową	39
4.4	Funkcja „Teach-In” do zapisywania pozycji.....	40
4.5	Przełożenie wartości zadanych i rzeczywistych	41
4.6	Regulacja pozycji	42
4.6.1	Regulacja pozycji: Warianty pozycjonowania (P600)	42
4.7	Regulacja pozycji: Sposób działania	44
4.8	Pozycjonowanie na podstawie pozostałej ścieżki	45
4.9	Regulacja synchronizacji.....	46

4.9.1	Ustawienia komunikacyjne	47
4.9.2	Ustawienia czasu rampy i częstotliwości maksymalnej dla Slave.....	48
4.9.3	Ustawianie regulatora prędkości obrotowej i regulatora pozycji	48
4.9.4	Uwzględnienie przełożenia między urządzeniami Master i Slave.....	49
4.9.5	Funkcje monitorowania.....	50
4.9.5.1	Osiągalna dokładność monitorowania położenia	50
4.9.5.2	Wyłączenie urządzenia Master w przypadku błędu urządzenia Slave lub odchyłki pozycji	50
4.9.5.3	Monitorowanie odchyłki pozycji w urządzeniu Slave	52
4.9.6	Przesuw do punktu odniesienia osi urządzenia Slave w aplikacji synchronizacji	53
4.9.7	Włączenie offsetu podczas pracy synchronicznej.....	54
4.9.8	Latająca piła (rozszerzona funkcja pracy synchronicznej).....	54
4.9.8.1	Określanie drogi rozpędzania i pozycji czujnika	56
4.9.8.2	Piła diagonalna	57
4.10	Komunikaty wyjściowe	58
5	Uruchomienie	59
6	Parametry.....	61
6.1	Opis parametrów.....	61
6.1.1	Wyświetlanie wartości roboczej	62
6.1.2	Parametry regulacji.....	62
6.1.3	Zaciski sterujące.....	63
6.1.4	Parametry dodatkowe.....	67
6.1.5	Pozycjonowanie.....	70
7	Komunikaty o stanie pracy.....	76
7.1	Komunikaty	76
7.2	Najczęściej zadawane pytania dotyczące zakłóceń w pracy.....	79
7.2.1	Eksploatacja ze sprzężeniem zwrotnym sygnału prędkości obrotowej, bez regulacji pozycji.....	79
7.2.2	Eksploatacja z aktywną regulacją pozycji.....	79
7.2.3	Regulacja pozycji za pomocą enkodera przyrostowego	80
7.2.4	Regulacja pozycji za pomocą enkodera absolutnego.....	80
8	Dane techniczne	81
9	Załącznik	82
9.1	Wskazówki serwisowe i dotyczące uruchamiania	82
9.2	Dokumenty i oprogramowanie	82
9.3	Indeks słów kluczowych	83
9.4	Skróty.....	84

Wykaz rysunków

Rysunek 1: Pozycjonowanie stołu obrotowego w aplikacji jednoobrotowej	35
Rysunek 2: Pozycjonowanie stołu obrotowego w aplikacji wieloobrotowej.....	36
Rysunek 3: Przebieg regulacji pozycji	44
Rysunek 4: Latająca piła, przykład zasady działania.....	55
Rysunek 5: Latająca piła, piła diagonalna	57
Rysunek 6: Objaśnienie opisu parametrów	61

Spis tabel

Tabela 1: Czas cyklu enkodera CANopen w zależności od prędkości transmisji	30
Tabela 2: Parametr P604 Wybór typu enkodera.....	33
Tabela 3: Przypisanie adresów.....	51
Tabela 4: Cyfrowe komunikaty wyjściowe dla funkcji pozycjonowania	58

1 Wprowadzenie

1.1 Informacje ogólne

1.1.1 Dokumentacja

Oznaczenie:	BU 0210
Numer materiału:	6072113
Seria:	POSICON dla przetwornicy częstotliwości serii
	NORDAC FLEX (SK 200E ... SK 235E)
	NORDAC LINK (SK 250E ... SK 280E)

1.1.2 Historia dokumentu

Wydanie	Seria	Wersja	Uwagi
Numer zamówienia		Oprogramowanie	
BU 0210 , czerwiec 2009	SK 205E ... SK 235E	V 1.0 R0	Pierwsze wydanie
6072113/ 2509			
BU 0210 , listopad 2016	SK 200E ... SK 235E	V 2.1 R1	<ul style="list-style-type: none"> Implementacja typów urządzeń SK 200E, SK 210E, SK 220E i SK 230E Implementacja serii SK 250E-FDS z typami urządzeń SK 250E-FDS, SK 260E-FDS, SK 270E-FDS i SK 280E-FDS Funkcja technologiczna „Latająca piła” Funkcja technologiczna „Pozost. ścieżka poz.” Rozszerzenie pozycji statycznych z 15 na 63 Obszerna modyfikacja
6072113/ 4816	SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS	V 1.0 R0	
BU 0210 , lipiec 2017	SK 200E ... SK 235E	V 2.1 R3	<ul style="list-style-type: none"> Korekty ogólne
6072113/ 3117	SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS	V 1.1 R2	
BU 0210 , kwiecień 2020	SK 200E ... SK 235E	V 2.2 R0	<ul style="list-style-type: none"> Korekty ogólne
6072113/ 1620	SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS	V 1.3 R0	

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 SK 200E ... SK 235E

Aby uzyskać dostęp do przyłączy elektrycznych, należy zdjąć przetwornicę częstotliwości SK 2xxE z adaptera przyłączeniowego SK TI4-... (📖 punkt).

Przewidziano osobne listwy zaciskowe dla przyłączy zasilania i przyłączy sterujących.

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

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

	Zaciski przyłączeniowe dla
(1)	Kabel zasilający Kabel silnika Przewody rezystora hamowania
(2)	Przewody sterujące Hamulec elektromechaniczny Termistor PTC (TF) z silnika
(3)	PE



Informacje szczegółowe dotyczące zacisków sterujących

Oznaczenie, funkcja

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

Przyłącza zależnie od konfiguracji

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


Wielkość 1 ... 3

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

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

Wielkość 4

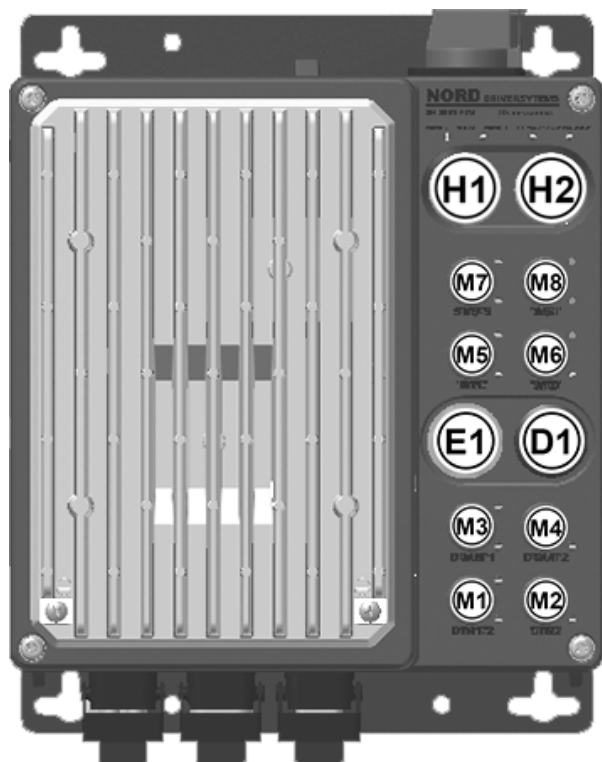
Typ urządzenia		SK 200E	SK 210E (SH)	SK 220E (AS1)	SK 230E (SH+AS1)
Styk	Oznaczenie				
1	43	24 V (wyjście)			
2	43	24 V (wyjście)			
3	40	GND			
4	40	GND			
5	-84	/		ASI+	
6	-85	/		ASI-	
7	11	10 V REF			
8	14	AIN1+			
9	16	AIN2+			
10	12	AGND			
11	44	24 V (wejście)			
12	44	24 V (wejście)			
13	40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

Znaczenie funkcji		Opis / dane techniczne		
Zacisk Nr	Oznaczenie	Znaczenie	Parametr	
			Nr	Funkcja, ustawienia fabryczne
Wejścia cyfrowe		Sterowanie urządzeń za pomocą zewnętrznego sterownika, przełącznika itp., podłączenie enkodera HTL (tylko DIN2 i DIN3)		
		wg EN 61131-2, typ 1 low: 0-5 V (~ 9,5 kΩ) high: 15-30 V (~ 2,5 - 3,5 kΩ) Czas skanowania: 1 ms Czas reakcji: 4 - 5 ms	Pojemność wejściowa: 10 nF (DIN1, DIN 4) 1,2 nF (DIN 2, DIN 3) Częstotliwość graniczna (tylko DIN 2 i DIN 3) Min.: 250 Hz, maks.: 205 kHz	
21	DIN1	Wejście cyfrowe 1	P420 [-01]	Wł. w prawo
22	DIN2	Wejście cyfrowe 2	P420 [-02]	Wł. w lewo
23	DIN3	Wejście cyfrowe 3	P420 [-03]	Stała częstotliwość 1 (→ P465[-01])
24	DIN4	Wejście cyfrowe 4	P420 [-04]	Stała częstotliwość 2 (→ P465[-02])
Źródło napięcia sterującego		Napięcie sterujące z urządzenia np. do zasilania akcesoriów		
		24 V DC ± 25 %, odporne na zwarcie	Maksymalne obciążenie 200 mA ¹⁾	
43	VO / 24V	Napięcie wyjścia	-	-
40	GND / 0V	Potencjał odniesienia GND	-	-
1) Patrz informacja „Prądy sumaryczne” (☞ punkt)				
Systembus		System magistralowy firmy NORD do komunikacji z innymi urządzeniami (np. inteligentnymi modułami opcjonalnymi lub przetwornicą częstotliwości)		
		Jeden Systembus może obsłużyć do czterech przetwornic częstotliwości (SK 2xxE, SK 1x0E).	→ Adres = 32 / 34 / 36 / 38	
77	SYS H	Systembus+	P509/510	Zaciski sterujące / Auto
78	SYS L	Systembus-	P514/515	250 kboud / adres 32 _{dec}
Terminator Systembus		Terminacja na fizycznych zakończeniach systemu magistralowego		
Jeżeli urządzenie jest dostarczane w stanie wstępnie zmontowanym (np. wyposażone w wewnętrzny moduł rozszerzeń SK CU4 / SK TU4), na urządzeniu i module są fabrycznie umieszczone terminatory. W przypadku, gdy do Systembus mają zostać dołączone inne urządzenia, należy odpowiednio umieścić terminatory. W tym przypadku przed uruchomieniem należy sprawdzić, czy terminatory są prawidłowo umieszczone (1x na początku i 1x na końcu Systembus)				
S2				Ustawienie fabryczne „OFF” (Inne ustawienie fabryczne, patrz powyższe objaśnienie)

3.2 Podłączenie do urządzenia SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS

Podłączenie elektryczne odbywa się wyłącznie przez złącza wtykowe na urządzeniu.

3.2.1.1 Poziom sterowania



Położenie: przód

Konfiguracja i funkcje poszczególnych gniazd modułów opcjonalnych są zróżnicowane. Są bezpośrednio zależne od specyfikacji klientów, ale zależą również pośrednio od innych właściwości wyposażenia.

Zależne jest również znaczenie diod LED przyporządkowanych do każdego gniazda modułu opcjonalnego.

- D1** = Otwór diagnostyczny
- E1** = Wskaźniki stanu (LED)
- H1** = Element obsługi 1
- H2** = Element obsługi 2
- M1** =
- ... Przyłącza sygnałów
- M8** =

3.2.1.2 Konfiguracja gniazd modułów opcjonalnych poziomu sterowania

Moduły opcjonalne **M1** do **M8** są zaprojektowane dla złączy wtykowych M12. Istotne dla urządzenia przyporządkowanie przyłączy lub funkcji poszczególnym modułom opcjonalnym jest nadrukowane bezpośrednio na gnieździe modułu opcjonalnego.

Gniazdo modułu opcjonalnego	Typ modułu opcjonalnego	Funkcja	Istotny parametr	Uwagi	
M1	a	Brak modułu opcjonalnego			
	b	Czujnik 1 / 4	DIN1 DIN4	P420[-01] P420[-04]	Niedostępne, gdy M5 c ze ścieżką zerową. Ustawić funkcję ścieżki zerowej w parametrze P420[-01] .
M2	a	Brak modułu opcjonalnego			
	b	Czujnik 4	DIN4	P420[-04]	
M3	a	Brak modułu opcjonalnego			
	b	Aktuator 1 / 2	DOUT1 DOUT2	P434[-01] P434[-02]	
M4	a	Brak modułu opcjonalnego			
	b	Aktuator 2	DOUT2	P434[-02]	
M5	a	Brak modułu opcjonalnego			
	b	Czujnik 2 / 3	DIN2	P420[-02]	
			DIN3	P420[-03]	
	c	Enkoder HTL ¹⁾	HTL-A	P420[-02]	
HTL-B			P420[-03]		
d	Systembus Master	SYSM			
M6	a	Brak modułu opcjonalnego			
	b	Czujnik 3	DIN3	P420[-03]	tylko SK 250E-FDS / SK 270E-FDS
	c	Bezpieczne zatrzymanie	STO		tylko SK 260E-FDS / SK 280E-FDS
M7	a	Brak modułu opcjonalnego			
	b	Czujnik 6 / 7	AIN1 / DIN6	P400[-01] / P420[-06], P113	H1 / H2 możliwość stosowania tylko w sposób ograniczony
			AIN2 / DIN7	P400[-02] / P420[-07], P113	
c	Systembus Slave lub enkoder absolutny	SYSS			
M8	a	Brak modułu opcjonalnego			
	b	Czujnik 7	AIN2 / DIN7	P400[-02] / P420[-07], P113	tylko SK 250E-FDS / SK 260E-FDS, H1 / H2 możliwość stosowania tylko w sposób ograniczony
	c	Zasilanie 24 V DC ²⁾	24VI		
	d	Interfejs AS-i („AUX”)	AUX		tylko SK 270E-FDS / SK 280E-FDS
	e	Interfejs AS-i	ASI		
	f	Interfejs AS-i („AXS”)	AXS		

1) Kabel enkodera dostępny na zamówienie. Gdy enkoder ze ścieżką zerową, analiza ścieżki zerowej przez **DIN1**.

2) Zasilanie napięciem sterującym 24 V DC może również odbywać się przez **M8 c** (AUX), **M8 f** (AXS), gniazda modułów opcjonalnych **X1** lub **Z1** ... **Z4** poziomu połączenia.

W gniazdach modułów opcjonalnych **H1** i **H2** znajdują się elementy obsługi urządzenia.

Można wybrać różne elementy obsługi. Zależnie od wybranej kombinacji wpływają na funkcje poszczególnych wejść cyfrowych. Funkcje te są uwzględnione w zależności od konkretnego urządzenia w ustawieniach fabrycznych odpowiednich parametrów.

Wariant	Gniazdo modułu opcjonalnego H1 ¹⁾		Gniazdo modułu opcjonalnego H2 ²⁾		Funkcja parametru ³⁾		
	Typ	Funkcja	Typ	Funkcja	P420[-07]	P420[-06]	P420[-05]
0	-	/	-	/	{0}	{0}	{0}
1	I	W - A - R	-	/	{34}	{33}	{0}
2	I	W - A - R	IV	/ - Q	{34}	{33}	{12}
3	I	W - A - R	II	Sp1 - Sp2	{34}	{33}	{35}
4	II	A - W	-	/	{0}	{15}	{0}
5	II	A - W	II	Off - On	{0}	{37}	{33}
6	II	A - W	I	W - Off - R	{34}	{37}	{33}
7	II	A - W	II	Sp1 - Sp2	{0}	{33}	{12}
8	III	Q - A - W	-	/	{12}	{15}	{0}
9	III	Q - A - W	II	Off - On	{12}	{37}	{1}
10	III	Q - A - W	II	Sp1 - Sp2	{12}	{33}	{35}

Funkcje					
A	Tryb automatyczny aktywny	W	Tryb ręczny aktywny	W	Tryb ręczny, obroty lewe
R	Tryb ręczny, obroty prawe	Off	Tryb ręczny, nieaktywny	On	Tryb ręczny, aktywny
Sp1	Prędkość obrotowa 1 (wartość z P113 [-01])	Sp2	Prędkość obrotowa 2 (wartość z P113 [-02])	Q	Potwierdzenie usterki

Typ opcji obsługi	
I	Przełącznik (lewa poz. – środkowa poz. – prawa poz.), zatrząskowy, wykonanie jako przełącznik lub przełącznik kluczowy
II	Przełącznik (środkowa poz. – prawa poz.), zatrząskowy, wykonanie jako przełącznik lub przełącznik kluczowy
III	Przełącznik (lewa poz. – środkowa poz. – prawa poz.), środkowa i prawa poz. zatrząskowe, wykonanie jako przełącznik lub przełącznik kluczowy
IV	Przycisk

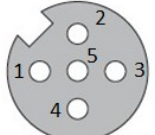

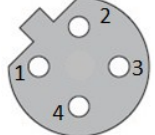
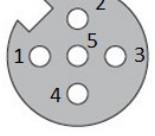
- 1) Wpływ na funkcje parametrów wejść cyfrowych DIN 6 / 7
- 2) Wpływ na funkcje parametrów wejść cyfrowych DIN 5 / 7
- 3) Warianty, w których funkcje parametrów są skonfigurowane na wartość {0}, nie mają funkcjonalnego wpływu na odpowiednie wejście cyfrowe. W tych przypadkach można przypisać odpowiednie funkcje analogowe przez alternatywne wejście analogowe (porównać poprzednią tabelę).

Konfiguracja wtyków złącza wtykowych M12

Zależnie od funkcji są zamontowane 5-stykowe złącza wtykowe M12 z kolorową wkładką gniazda lub wtyku. Kolory odzwierciedlają funkcjonalną przynależność złącza wtykowego, umożliwiając łatwą lokalizację na urządzeniu. To samo dotyczy kolorowych pokryw.

W urządzeniu można stosować następujące złącza wtykowe zależnie od specyfikacji klienta.

Gniazda modułów opcjonalnych M1 do M8

Funkcja	Złącze wtykowe					Gniazdo modułu opcjonalnego		
	Schemat styków	Konfiguracja styków					Nr	Kolor
		1	2	3	4	5		
DIN1 / DIN4	 Gniazdo, kodowanie typu A	24 V	DIN4	GND	DIN1	PE	M1	BK
DIN2 / DIN3		24 V	DIN3	GND	DIN2	PE	M5	BK
DIN3		24 V		GND	DIN3	PE	M6	BK
DIN4		24 V		GND	DIN4	PE	M2	BK
DIN6 / DIN7		24 V	DIN7	GND	DIN6	PE	M7	BK
DIN7		24 V		GND	DIN7	PE	M8	BK
DOU1 / DOU2		24 V	DOU2	GND	DOU1	PE	M3	BK
DOU2		24 V		GND	DOU2	PE	M4	BK
AIN1 / AIN2		24 V	AIN2	GND	AIN1	+10 V _{Ref}	M7	WH
AIN2		24 V		GND	AIN2	+10 V _{Ref}	M8	WH
SYSM ¹⁾		24 V	GND	CAN_H lub SYS+	CAN_L lub SYS-	M5	BU	
STO ¹⁾	 Wtyk, kodowanie typu A			GND SH	24 V SH		M6	YE
SYSS ¹⁾				GND	CAN_H lub SYS+	CAN_L lub SYS-	M7	BU
24VI		24 V		GND			M8	BK
ASI		ASI+		ASI-			M8	YE
AUX		ASI+	GND	ASI-	24 V		M8	YE
AXS	ASI+	GND	ASI-	24 V		M8	YE	
HTL ¹⁾	 Gniazdo, kodowanie typu B	24 V	Kanał B	GND	Kanał A		M5	BK
HTL ze ścieżką zerową ¹⁾	 Gniazdo, kodowanie typu A	24 V	Kanał B	GND	Kanał A	Kanał 0	M5	BK

1) Obudowa złącza wtykowego jest wewnętrznie podłączona do PE

3.2.1.3 Informacje szczegółowe dotyczące przyłączy sterujących

Znaczenie funkcji	Opis / dane techniczne		
Styk (oznaczenie)	Znaczenie	Parametr Nr	Funkcja, ustawienia fabryczne
Wejścia cyfrowe	Sterowanie urządzeń za pomocą zewnętrznego sterownika, przełącznika itp., podłączenie enkodera HTL (tylko DIN2 i DIN3) Ustawienia fabryczne wejść cyfrowych DIN5 do DIN7 są zależne od konfiguracji gniazd modułów opcjonalnych H1 i H2.		
	DIN1-5 wg EN 61131-2, typ 1 low: 0-5 V (~ 9,5 kΩ) high: 15-30 V (~ 2,5 - 3,5 kΩ) Czas skanowania: 1 ms Czas reakcji: 4 - 5 ms	<i>Pojemność wejściowa:</i> 10 nF (DIN1, DIN4, DIN5, DIN6, DIN7) 1,2 nF (DIN2, DIN3) <i>Częstotliwość graniczna (tylko DIN2 i DIN3)</i> Min.: 250 Hz, maks.: 205 kHz	
DIN1	Wejście cyfrowe 1	P420 [-01]	Brak funkcji
DIN2	Wejście cyfrowe 2	P420 [-02]	Brak funkcji
DIN3	Wejście cyfrowe 3	P420 [-03]	Brak funkcji
DIN4	Wejście cyfrowe 4	P420 [-04]	Brak funkcji
DIN5	Wejście cyfrowe 5	P420 [-05]	(📖 punkt "Konfiguracja gniazd modułów opcjonalnych poziomu sterowania")
DIN6 / AIN1	Wejście cyfrowe 6	P420 [-06]	
DIN7 / AIN2	Wejście cyfrowe 7	P420 [-07]	
Uwagi dotyczące DIN6 i DIN7: Wejścia cyfrowe DIN6 i DIN7 są powiązane bezpośrednio z wejściami analogowymi AIN1 i AIN2. Oznacza to, że funkcje cyfrowe można wykorzystać tylko wtedy, gdy funkcje analogowe są wyłączone (odpowiada ustawieniu fabrycznemu).			
Źródło napięcia sterującego	Napięcie sterujące z urządzenia np. do zasilania akcesoriów		
	24 V DC ± 25 %, odporne na zwarcie	Maksymalne obciążenie ¹⁾	
VO / 24V	Napięcie wyjścia	-	-
GND / 0V	Potencjał odniesienia GND	-	-
1) Patrz informacja „Prądy sumaryczne” (📖 punkt)			
Systembus	System magistralowy firmy NORD do komunikacji z innymi urządzeniami (np. inteligentnymi modułami opcjonalnymi lub przetwornicą częstotliwości)		
	Jeden Systembus może obsłużyć do czterech przetwornic częstotliwości (SK 2xxE, SK 1x0E, SK 2xxE-FDS).	→ Adres = 32 / 34 / 36 / 38	
SYS H	Systembus+	P509/510	Zaciski sterujące / Auto
SYS L	Systembus-	P514/515	250 kboud / adres 32 _{dec}

3.3 Enkoder

3.3.1 Enkoder absolutny CANopen

Podłączenie enkodera absolutnego odbywa się przez wewnętrzny interfejs Magistrala systemowa. 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.

3.3.1.1 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.0A00.2122.DG4404	8.5888.0400.2102.S014.K029	GXMMS.Z18
Numer części	19551883 (AG7)	19551928 (AG9)	19551886 (AG4)	19556994 (AG6)
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 33, szybkość transmisji 250k)	Możliwość ustawiania (adres 33, szybkość transmisji 250k)
Pokrywa magistrali	Tak	Nie	Tak	Tak
Wyjście enkodera przyrostowego	Nie	HTL/ w układzie przeciwsobnym 2048 impulsów	HTL/ w układzie przeciwsobnym 2048 impulsów	HTL/ w układzie przeciwsobnym 2048 impulsów
Zasilanie	10 ... 30 VDC	10 ... 30 VDC	10 ... 30 VDC	10 ... 30 VDC
Wał	Otwór nieprzelotowy D = 12	Wał drążony 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

3.3.1.2 Konfiguracja styków dla enkodera CANopen (SK 200E ... SK 235E)

Funkcja	Konfiguracja w SK 2xxE	
Zasilanie 24 V	43 (/44)	24V (VO (/VI))
Zasilanie 0 V	40	0V (GND)
Systembus +	77	SYS H
Systembus -	78	SYS L
Ekran kabla	Umieścić na styku „PE” złącza wtykowego.	

3.3.1.3 Konfiguracja styków dla enkodera CANopen (SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS)

Funkcja	Konfiguracja w SK 2xxE-FDS
Zasilanie 24 V	24V (VO)
Zasilanie 0 V	0V (GND)
Systembus +	SYS H
Systembus -	SYS L
Ekran kabla	Umieścić na styku „PE” złącza wtykowego.

3.4 Przyporządkowanie kolorów i styków enkodera przyrostowego (HTL)

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

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

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



Informacja

Podwójna funkcja DIN 2 i DIN 3

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

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

Obie funkcje są połączone za pomocą „LUB”.

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



Informacja

Kierunek obrotu

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



Informacja

Zakłócenia sygnału enkodera

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

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

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

3.5 Przyporządkowanie kolorów i styków enkodera przyrostowego (HTL)

Funkcja	Kolory żył enkodera przyrostowego	Konfiguracja w SK 2xxE-FDS
Zasilanie 24V	brązowy / zielony	24V (VO)
Zasilanie 0V	biały / zielony	0V (GND)
Kanał A	brązowy	DIN2
Kanał A odwrotny (A /)	zielony	
Kanał B	szary	DIN3
Kanał B odwrotny (B /)	różowy	
Kanał 0	czerwony	(DIN1)
Kanał 0 odwrotny	czarny	
Ekran kabla	Umieścić na styku „PE” złącza wtykowego.	

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

Aby używać enkodera, należy uaktywnić parametr (P300) lub (P600) w zależności od wymagań (sprzężenie zwrotne sygnału prędkości obrotowej / tryb serwo lub pozycjonowanie).

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 20.

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 20.

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⁾	tz²⁾	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 1: 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

Alternatywa dla P514 i P515

Alternatywnie do ustawiania za pomocą parametrów **P514** i **P515** można ustawić szybkość transmisji i adres za pomocą przełączników DIP przetwornicy częstotliwości ( [BU 0200](#)).

i Informacja

Stosowanie rozszerzenia WE/WY

Obszary adresowe 10 do 13 i 20 do 23 są zajęte przez opcjonalne rozszerzenia WE/WY (np. SK TU4-IOE). W przypadku stosowania takich modułów w systemie magistralowym nie można wykorzystać tych adresów do adresowania enkodera absolutnego CANopen.

4.2.2.2 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.

4.2.2.3 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 4.2.2.3 "Ręczne uruchamianie enkodera absolutnego CANopen"))	1	5
Enkoder absolutny CANopen do ręcznej konfiguracji (📖 punkt)	6	7

Tabela 2: 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)
\ddot{U}_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]

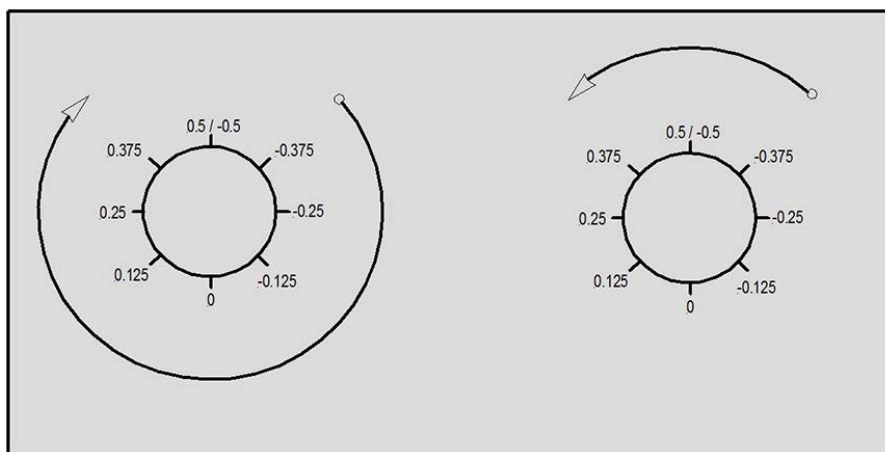
Przykład 1

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)
	Ü _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]

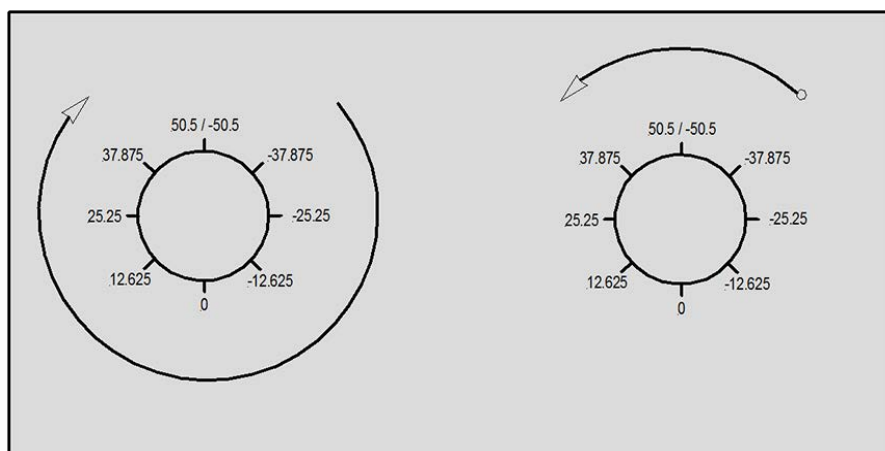
Przykład 1

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 20 „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 20 „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 przejęciu 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)

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

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 AG4** (numer artykułu 19551886): $2 \times P615 * P607[3] / P608[3] \leq 1024$
2. **Enkoder Kübler AG9** (numer artykułu 19551928): $2 \times P615 * P607[3] / P608[3] \leq 16386$

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.

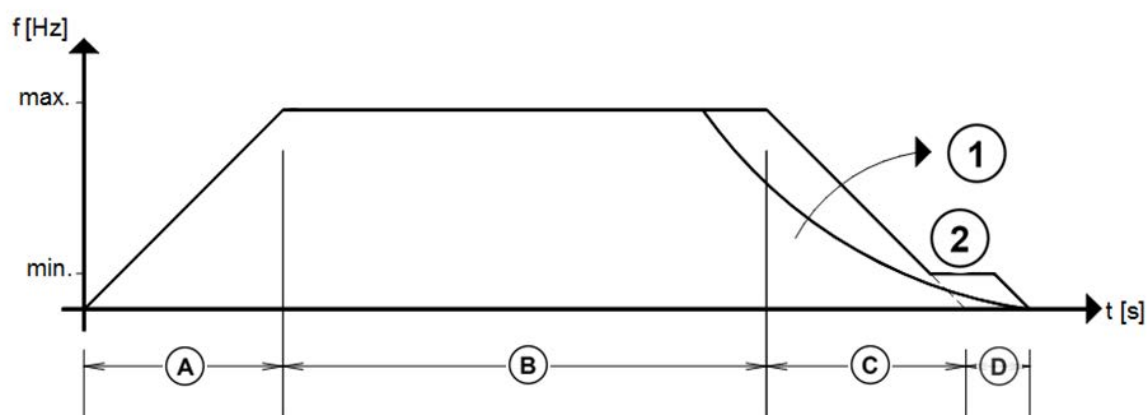
4.7 Regulacja pozycji: Sposób działania

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 wahanía 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 wahanía.

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 (Magistrala systemowa). 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 Magistrala systemowa o prędkości transmisji co najmniej 100 kbd. Sprzęgnięcia o mniejszej prędkości transmisji znacznie zwiększa przesunięcie i dlatego nie jest zalecane.

Sprzęgnięcie napędów przez Magistrala systemowa 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 **Magistrala systemowa** 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	1	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]	4	Główna wartość zadana z Magistrala systemowa-Broadcast
P510 [-02]	4	Pomocnicza wartość zadana z Magistrala systemowa-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]	2	Dodawanie częstotliwości ¹⁾
P546 [-02]	24	Pozycja zadana przyr. HighWord
P546 [-03]	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.

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

$$\text{P105}_{\text{Slave}} = \text{P607} [-xx] / \text{P608} [-xx] * N_{\text{Master}} * 1,05 \dots 1,5$$

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 25 „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]	4	Magistrala systemowa-Broadcast
P546	20	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 3: 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 Magistrala systemowa 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 ($P601_{\text{Master}} = 0$, $P602_{\text{Slave}}$ przełącza się)
5. Wykonanie „zerowania pozycji” dla urządzenia Slave ($P602_{\text{Slave}} = 0$, $P601_{\text{Slave}} = 0$)

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

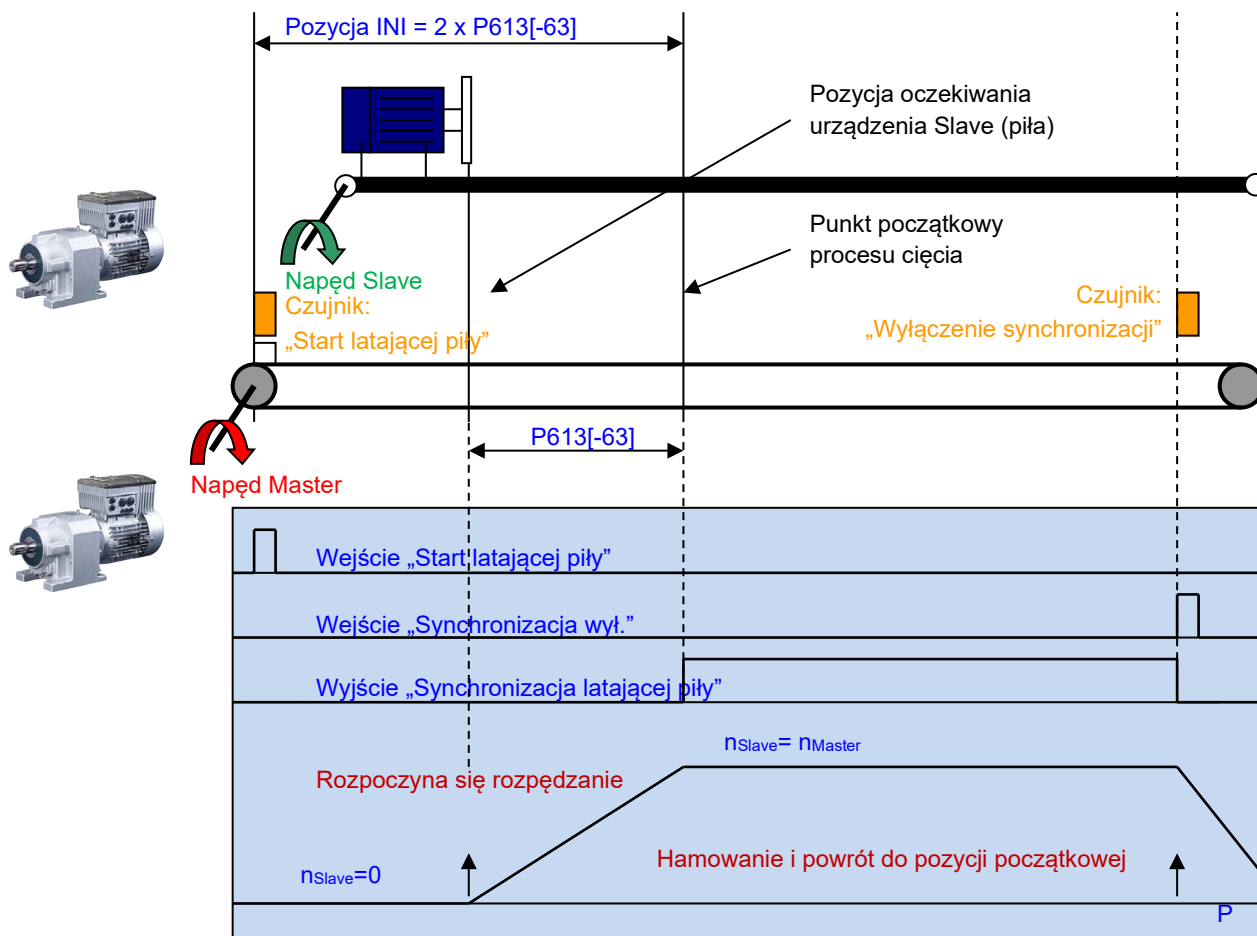
Jest dostępny komunikat o stanie (ustawienie 27), który można ustawić przez wyjście cyfrowe (P434) lub Bus IO Out Bit (P481). Komunikat ten sygnalizuje, że faza synchronizacji została pomyślnie zakończona i że napęd Slave jest zsynchronizowany z urządzeniem Master. Sygnał ten można np. wykorzystać do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

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

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

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

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

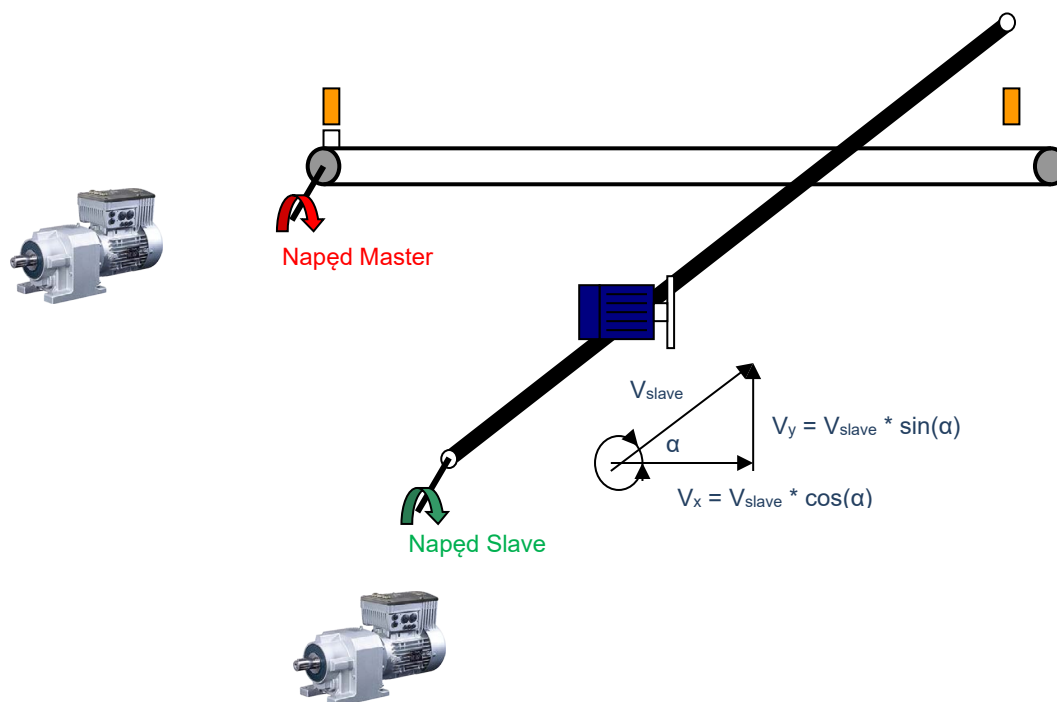
$$\Delta P_{INI} = 2 * P613 [-63] * \pi * D_{Slave} / \ddot{U}_{Reduktor Slave}$$

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

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

-
- 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”): $p_{rzecz} \geq p_{por}$ Sygnał wyjściowy 1 → 0 („niski”): $p_{rzecz} < p_{por} - p_{hist}$
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_{rzecz} \geq p_{por}$ Sygnał wyjściowy 1 → 0 („niski”): $ p_{rzecz} < p_{por} - p_{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_{por} - p_{rzecz} < p_{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_{por} - p_{rzecz} < p_{hist}$
Synchronizacja latającej piły (27)	Komunikat jest aktywny, gdy napęd Slave w funkcji „Latająca piła” zakończył fazę startową i jest zsynchronizowany z osią Master z uwzględnieniem „Histerezy przek.” ustawionej w parametrze P625 .

Tabela 4: 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 (BU0200 / BU0250).

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 zadaniem 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)

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	Wył. (VFC open-loop) Regulacja prędkości obrotowej bez sprzężenia zwrotnego sygnału enkodera	
	1	Wł. (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 wej. analog.		P
Tablice	[-01] ... [-09]		
Zakres stosowania			
Opis	Przypisanie funkcji do wejścia analogowego		
Wartości nastawcze	Wartość		Znaczenie
	0	Wyl.	Wejście nie jest stosowane.
	25	Przekładnia napędu	Współcz. przełożenia przekładni. Ustawienie przełożenia między Master i Slave
	26	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.
P418	Funkcja wyj. analog.		P
Tablice	[-01] ... [-02]		
Zakres stosowania			
Opis	Przypisanie funkcji dla wyjścia analogowego		
Wartości nastawcze	Wartość		Znaczenie
	0	Wyl.	Wyjście nie jest stosowane.
	29	Pozycja bieżąca	W granicach P615 i P616 wyjście analogowe sygnalizuje pozycję bieżącą.


P420		Wejścia cyfrowe	
Tablice	[-01] ... [-04]		
Zakres stosowania			
Opis	Przypisanie funkcji dla wejścia cyfrowego		
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

P434	Funkcja wy. cyfr.		P
Tablice	[-01] ... [-02]		
Zakres stosowania			
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"

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)
	23	Punkt odniesienia	Punkt odniesienia osiągnięty ( punkt 4.2.1.1)
	24	Teach - In	Uruchomienie funkcji Teach – In ( punkt 4.4)
	25	Wyjście z Teach In	Zapisanie aktualnej pozycji ( punkt 4.4)
	55	Bit 0 tabl. poz/prz.	Bit 0 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji ( punkt 4.3)
	56	Bit 1 tabl. poz/prz.	Bit 1 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji ( punkt 4.3)
	57	Bit 2 tabl. poz/prz.	Bit 2 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji ( punkt 4.3)
	58	Bit 3 tabl. poz/prz.	Bit 3 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji ( punkt 4.3)
	59	Bit 4 tabl. poz/prz.	Bit 4 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji ( punkt 4.3)
	60	Bit 5 tabl. poz/prz.	Bit 5 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji ( punkt 4.3)
	61	Zerowanie pozycji	Resetowanie aktualnej pozycji ( punkt 4.2.1.2)
	62	Tablica poz. synch.	Przejęcie wstępnie wybranej pozycji ( punkt 4.3)
	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.
			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.
	64	Start latającej piły	Polecenie uruchomienia napędu Slave w celu synchronizacji z Master. ( punkt 4.9.8)
	77	Latająca piła zatrz.	Funkcja „Latająca piła” zostanie przerwana. ( punkt 4.9.8)
	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)

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]			
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	Wył.	Brak wyprowadzenia słowa sterującego i wartości wiodących.		
	1	CANopen (Systembus)	Wyprowadzenie słowa sterującego i wartości wiodących na Systembus (CANopen).		
	2	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		
	3	CANopen+Systb. akt.	Wyprowadzenie słowa sterującego i wartości wiodących na Systembus (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. bież.		S	P
Tablice	[-01] ... [-03]				
Zakres stosowania					
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	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		

P546		F. wart. zad. bus		S	P
Tablice	[-01] ... [-03]				
Zakres stosowania					
Opis	W tym parametrze podczas sterowania magistralą dostarczonym wartościom zadanim 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	Wył.	Wartość zadana magistrali nie jest stosowana.		
	20	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		
	25	Przekładnia napędu	Ustawienie przełożenia między Master i Slave		


P552		Cykl CAN Master		S
Zakres nastawczy	0 ... 100			
Tablice	[-01] =	Funkcja CAN Master, czas cyklu Magistrala systemowa funkcja Master		
	[-02] =	Enk. abs. CANopen, czas cyklu CANopen enkoder absolutny		
Ustawienie fabryczne	{0}			
Opis	Ustawienie czasu cyklu w trybie Master czasu cyklu Magistrala systemowa 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 ... 7			
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 4.2.2.3 "Ręczne uruchamianie enkodera absolutnego CANopen")	
	7	CANopen wayopt. man.	... jak 6, dla pozycjonowania z optymalną drogą	

P605	Enkoder absolutny	S																														
Zakres nastawczy	0 ... 16 bitów																															
Tablice	[-01] = Rozdzielczość wieloobrotowa, liczba możliwych obrotów enkodera [-02] = Rozdzielczość jednoobrotowa, rozdzielczość na obrót enkodera																															
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"> <thead> <tr> <th>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> <td>Rozdzielczość</td> <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>		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	...																		
	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																															
P607	Przełożenie	S																														
Zakres nastawczy	- 2 000 000 ... 2 000 000																															
Tablice	[-01] = Enkoder przyrostowy [-02] = Enkoder absolutny [-03] = Wartość zadana / wartość rzeczywista																															
Ustawienie 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 ... 2 000 000																															
Tablice	[-01] = Enkoder przyrostowy [-02] = Enkoder absolutny [-03] = Wartość zadana / wartość rzeczywista																															
Ustawienie 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	
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. Sztywność 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
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. 	

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 przejmuję funkcję punktu przepełnienia osi obrotowej.</p> <p>Ustawiona wartość musi być zawsze wielokrotnością wartości 0,250.</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	
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 .		
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

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 Opis tekstowy na panelu ParameterBox	Przyczyna • Środek zaradczy
Grupa	Szczegóły w P700 [-01] / P701		
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 nadaża 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

Komunikaty blokady włączenia

Wyświetlacz panelu SimpleBox / ControlBox		Przyczyna Opis tekstowy na panelu ParameterBox	Przyczyna • Środek zaradczy
Grupa	Szczegóły w P700 [-03]		
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 żadnych 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 = „Wył.” należy natychmiast zablokować regulator w przypadku zdarzenia „Polożenie 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.

8 Dane techniczne

Funkcja POSICON ma następujące dane techniczne.

Typ enkodera		
	Przyrostowy	HTL
	Absolutny	CANopen
Liczba pozycji		
	absolutna	63
	względna	6
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 przygotuje 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 0200	Instrukcja przetwornicy częstotliwości NORDAC <i>FLEX SK 200E .. SK 235E</i>
BU 0250	Instrukcja dystrybutora polowego NORDAC <i>LINK SK 250E-FDS .. SK 280E-FDS</i>
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 jednoznaczny, 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).....	68
Aplikacja ze stołem obrotowym	
Jednoobrotowa	35
Wieloobrotowy	36

B

Bazowanie	
Enkoder absolutny	31
Enkoder przyrostowy	27
Bezpieczeństwo funkcjonalne	14
Bezpieczne zatrzymanie.....	14
Bież. poz. odniesienia (P602).....	70
Bież. różnica poz. (P603)	70
Bus wart. bież. (P543)	69

C

Cykl CAN Master (P552)	69
------------------------------	----

D

Dane techniczne	81
Dokumenty	
dodatkowo obowiązujące.....	82

E

Enkoder	22
Enkoder	
Przyłącze.....	24
Enkoder	
Przyłącze.....	25
Enkoder absolutny	
CANopen.....	22
Enkoder absolutny (P605).....	71
Enkoder absolutny CANopen	
dopuszczony	22
Ręczne uruchamianie	31
Ustawienia uzupełniające	30
Enkoder HTL	25
Enkoder przyrost.	24
Enkoder przyrostowy	25
Enkoder przyrostowy (P301)	62

F

F. wart. zad. bus (P546).....	69
Funk. BusIO In Bits (P480)	66
Funk. BusIO Out Bits (P481)	67
Funkcja wej. analog. (P400)	63
Funkcja wy. cyfr. (P434)	65
Funkcja wyj. analog. (P418)	63

H

Histereza przek. (P625).....	74
HTL enkoder	24

J

Jednostka pozycji (P640).....	75
-------------------------------	----

K

Komunikaty	
Błąd	76
Stan pracy	76
Komunikaty o stanie.....	58
Komunikaty wyjściowe	58

L

Latająca piła.....	54
Piła diagonalna	57
Liniowa rampa.....	42

M

Metoda pozycjonowania	
liniowa	33
z optymalną drogą.....	33
Monitorowanie	
Enkoder	32
Odchyłka pozycji	32
Okno celu	32
Monitorowanie enkodera	32

O

Odchyłka p. abs/prz (P631)	75
Odchyłka pozycji	
Master	50
Slave.....	52

Odchyłka pozycji (P630).....	74	Regulacja pozycji (P600).....	70
Offset pozycji (P609).....	72	Regulacja synchronizacji.....	46
Okno celu.....	44	Regulator pozycji.....	48
Okno celu (P612).....	72	Regulator prędkości obrotowej.....	48
Opis działania.....	26	Rozszerzona synchronizacja.....	54
Oprogramowanie.....	82		
P		S	
P - Regulator poz. (P661).....	72	Stół obrotowy.....	34
Parametr.....	61	Synchronizacja	
Piła diagonalna.....	57	Czas rampy dla Slave.....	48
Podłączenie elektryczne.....	13	Częstotliwość maksymalna dla Slave.....	48
SK 200E ... SK 235E.....	13	Monitorowanie.....	50
SK 250E-FDS ... SK 280E-FDS.....	17	Offset.....	54
Pomiar drogi		Przełożenie.....	49
liniowa.....	33	Przesuw do punktu odniesienia.....	53
Systemy ruchu obrotowego.....	33	Regulator pozycji.....	48
z optymalną drogą.....	33	Regulator prędkości obrotowej.....	48
Poz. maksymalna (P615).....	73	Ustawienia komunikacyjne.....	47
Poz. minimalna (P616).....	74	Synchronizacja położenia.....	46
Pozycja (P613).....	73	Synchronizacja pozycji.....	46
Pozycja bieżąca (P601).....	70		
Pozycja zadana		T	
absolutna.....	37, 39	Tablica inkrementów położenia.....	38
względna.....	38, 39	Tablica inkrementów pozycji.....	38
Pozycjonowanie		Tablica położenia.....	37
z optymalną drogą.....	34	Tablica pozycji.....	37
Pozycjonowanie na podstawie pozostałej		Teach - In.....	40
ścieżki.....	45	Tryb Master/Slave.....	46
Prędkość CAN (P514).....	68	Tryb serwo (P300).....	62
Przełącznik poz. (P626).....	74	Tryb wart. zadanej (P610).....	72
Przełożenie.....	41	Typ enkodera (P604).....	70
Przełożenie (P607).....	71		
Przełożenie red. (P608).....	71	U	
Przesuw do punktu odniesienia.....	27	Uruchomienie	
Master - Slave.....	53	POSICON.....	59
Synchronizacja.....	53	Ustawianie wartości zadanej.....	37
R			
Rampa S.....	42	W	
Regulacja pozycji.....	42	Wartość wiodąca (P502).....	67
Sposób działania.....	44	Wartość wyświetlana (P001).....	62
Warianty.....	42	Wartość zadana	
		Pozycja 16-bitowa.....	39
		Pozycja 32-bitowa.....	39
		Wartości zadane magistrali.....	39

Wejścia cyfrowe (P420).....	64	Z	
Wyjście w. wiodącej (P503).....	68	Zaciski sterujące	14
Wykrywanie położenia		Zakłócenia w pracy	79
Enkoder absolutny	29	Zasady bezpieczeństwa.....	12
Enkoder przyrostowy	26	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem.....	11
Wykwalifikowany elektryk.....	11	Zerowanie pozycji	28
Wykwalifikowany personel.....	11		

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

