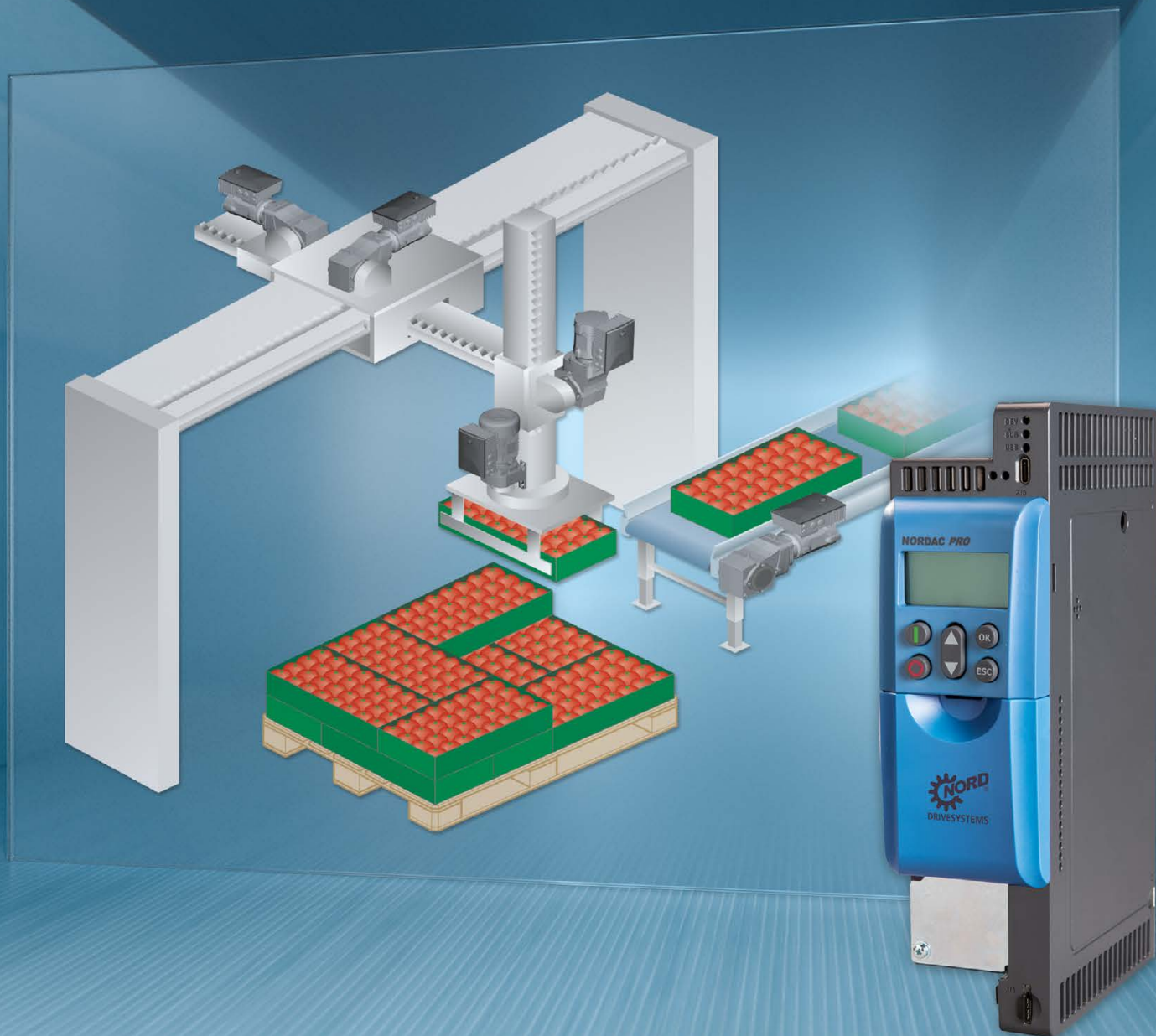


INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



BU 0610 – pl

Sterowanie pozycjonowaniem POSICON

Dodatkowa instrukcja dla serii SK 500P



Spis treści

1	Wprowadzenie	8
1.1	Informacje ogólne.....	8
1.1.1	Dokumentacja.....	8
1.1.2	Historia dokumentu.....	8
1.1.3	Ochrona praw autorskich.....	8
1.1.4	Wydawca.....	9
1.1.5	Uwagi dotyczące niniejszej instrukcji.....	9
1.2	Dodatkowo obowiązujące dokumenty.....	9
1.3	Zasady typograficzne.....	10
1.3.1	Wskazówki ostrzegawcze.....	10
1.3.2	Inne wskazówki.....	10
2	Bezpieczeństwo.....	11
2.1	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem.....	11
2.2	Dobór i kwalifikacje personelu.....	11
2.2.1	Kwalifikacje personelu.....	11
2.2.2	Wykwalifikowany elektryk.....	11
2.3	Zasady bezpieczeństwa.....	12
3	Podłączenie elektryczne	13
3.1	Podłączenie do urządzenia.....	13
3.1.1	Montaż wewnętrznego modułu rozszerzeń SK CU5-.....	14
3.1.2	Informacje szczegółowe dotyczące zacisków przyłączeniowych.....	15
3.2	Enkoder.....	16
3.2.1	Enkoder absolutny CANopen.....	21
3.2.1.1	Dopuszczone do stosowania enkodery absolutne CANopen (z pokrywą magistrali)	21
3.2.1.2	Konfiguracja styków dla enkodera CANopen	22
4	Opis działania	23
4.1	Wprowadzenie.....	23
4.2	Wykrywanie położenia.....	23
4.2.1	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera przyrostowego.....	23
4.2.1.1	Przesuw do punktu odniesienia	24
4.2.1.2	Zerowanie pozycji	25
4.2.2	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera absolutnego.....	26
4.2.2.1	Ustawienia uzupełniające: Enkoder absolutny CANopen	27
4.2.2.2	Ustawienia uzupełniające: Enkoder absolutny SSI	28
4.2.2.3	Bazowanie enkodera absolutnego	28
4.2.2.4	Ręczne uruchamianie enkodera absolutnego CANopen	28
4.2.3	Monitorowanie enkodera.....	29
4.2.4	Metoda pozycjonowania liniowa lub z optymalną drogą.....	30
4.2.4.1	Pozycjonowanie z optymalną drogą	31
4.3	Ustawianie wartości zadanej.....	34
4.3.1	Absolutna pozycja zadana (tablica pozycji) przez wejścia cyfrowe lub BUS IO In Bits.....	34
4.3.2	Względna pozycja zadana (tablica inkrementów pozycji) przez wejścia cyfrowe lub BUS IO In Bits.....	35
4.3.3	Wartości zadane magistrali.....	36
4.3.3.1	Absolutna pozycja zadana (tablica pozycji) przez magistralę połową	36
4.3.3.2	Względna pozycja zadana (tablica inkrementów pozycji) przez magistralę połową	36
4.4	Funkcja „Teach-In” do zapisywania pozycji.....	37
4.5	Przełożenie wartości zadanych i rzeczywistych.....	38
4.6	Regulacja pozycji.....	39
4.6.1	Regulacja pozycji: Warianty pozycjonowania (P600).....	39
4.7	Regulacja pozycji: Sposób działania.....	41
4.8	Pozycjonowanie na podstawie pozostałej ścieżki.....	42
4.9	Regulacja synchronizacji.....	43
4.9.1	Ustawienia komunikacyjne.....	44
4.9.2	Ustawienia czasu rampy i częstotliwości maksymalnej dla Slave.....	46
4.9.3	Ustawianie regulatora prędkości obrotowej i regulatora pozycji.....	46
4.9.4	Uwzględnienie przełożenia między urządzeniami Master i Slave.....	47
4.9.5	Funkcje monitorowania.....	48

4.9.5.1	Osiągalna dokładność monitorowania położenia	48
4.9.5.2	Wyłączenie urządzenia Master w przypadku błędu urządzenia Slave lub odchyłki pozycji	48
4.9.5.3	Monitorowanie odchyłki pozycji w urządzeniu Slave	50
4.9.6	Przesuw do punktu odniesienia osi urządzenia Slave w aplikacji synchronizacji	50
4.9.7	Włączenie offsetu podczas pracy synchronicznej	51
4.9.8	Latająca piła (rozszerzona funkcja pracy synchronicznej)	52
4.9.8.1	Określanie drogi rozpędzania i pozycji czujnika	54
4.9.8.2	Piła diagonalna	55
4.10	Komunikaty wyjściowe	56
5	Uruchomienie	57
6	Parametry	58
6.1	Opis parametrów	58
6.1.1	Wyświetlanie wartości roboczej	59
6.1.2	Parametry regulacji	59
6.1.3	Zaciski sterujące	60
6.1.4	Parametry dodatkowe	67
6.1.5	Pozycjonowanie	71
6.1.6	Parametry informacyjne	81
7	Komunikaty o stanie pracy	82
7.1	Komunikaty	82
7.2	Najczęściej zadawane pytania dotyczące zakłóceń w pracy	86
7.2.1	Eksploatacja ze sprzężeniem zwrotnym sygnału prędkości obrotowej, bez regulacji pozycji	86
7.2.2	Eksploatacja z aktywną regulacją pozycji	86
7.2.3	Regulacja pozycji za pomocą enkodera przyrostowego	87
7.2.4	Regulacja pozycji za pomocą enkodera absolutnego	87
7.2.5	Inne błędy enkodera – (interfejs enkodera uniwersalnego)	88
8	Dane techniczne	89
9	Załącznik	91
9.1	Wskazówki serwisowe i dotyczące uruchamiania	91
9.2	Dokumenty i oprogramowanie	91
9.3	Indeks słów kluczowych	92
9.4	Skróty	93

Wykaz rysunków

Rysunek 1: Pozycjonowanie stołu obrotowego w aplikacji jednoobrotowej	32
Rysunek 2: Pozycjonowanie stołu obrotowego w aplikacji wieloobrotowej.....	33
Rysunek 3: Przebieg regulacji pozycji	41
Rysunek 4: Latająca piła, przykład zasady działania.....	53
Rysunek 5: Latająca piła, piła diagonalna	55
Rysunek 6: Objaśnienie opisu parametrów	58

Spis tabel

Tabela 1: Przyporządkowanie kolorów i konfiguracja styków enkodera przyrostowego TTL / HTL	17
Tabela 2: Konfiguracja kolorów i styków enkodera SIN/COS	18
Tabela 3: Informacje szczegółowe dotyczące sygnałów enkodera Hiperface	18
Tabela 4: Konfiguracja kolorów i styków enkodera Hiperface	19
Tabela 5: Konfiguracja kolorów i styków enkodera SSI	19
Tabela 6: Konfiguracja kolorów i styków enkodera BISS.....	20
Tabela 7: Czas cyklu enkodera CANopen w zależności od prędkości transmisji	27
Tabela 8: Przypisanie adresów.....	49
Tabela 9: Cyfrowe komunikaty wyjściowe dla funkcji pozycjonowania	56

1 Wprowadzenie

1.1 Informacje ogólne

1.1.1 Dokumentacja

Nazwa:	BU 0610
Numer materiału:	6076113
Seria:	POSICON dla przetwornicy częstotliwości serii NORDAC PRO (SK 5xxP)

1.1.2 Historia dokumentu

Wydanie	Seria	Wersja	Uwagi
Numer zamówienia		Oprogramowanie	
BU 0610 , marzec 2020	SK 5xxP	V 1.1 R1	Pierwsze wydanie
BU 0610 , czerwiec 2020	SK 5xxP	V 1.1 R1	Uzupełnienia dopuszczonych do stosowania enkoderów absolutnych

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 2.2 "Dobór i kwalifikacje personelu".

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 2.1 "Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem".

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

Podłączenie elektryczne układu pomiarowego położenia odbywa się za pomocą zacisków przyłączeniowych.

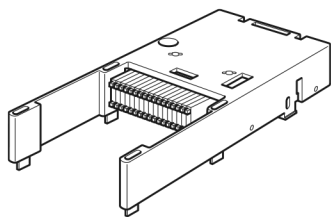
Na przetwornicy częstotliwości



X11: HTL (przez wejścia cyfrowe)
 X12: dodatkowe wejścia cyfrowe i wyjścia
 X13: TTL (od SK 530P)
 X15: CANopen

Uwaga: Ilustracje przedstawiają wyposażenie specjalne.

Na module opcjonalnym SK CU5-MLT



X21: Interfejs enkodera uniwersalnego (SIN/COS, Hiperface, EnDat, SSI, BISS)

3.1.1 Montaż wewnętrznego modułu rozszerzeń SK CU5-...

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

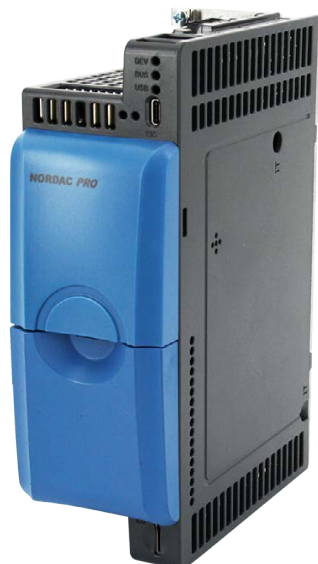
Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym

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

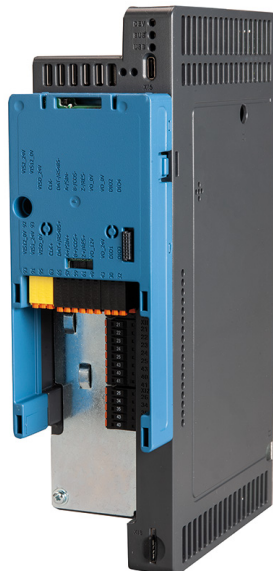
- Przed rozpoczęciem prac odłączyć przetwornicę częstotliwości od zasilania i odczekać co najmniej 5 minut po odłączeniu od sieci!

Przeprowadzić montaż w następujący sposób:

1. Odłączyć napięcie zasilające i odczekać.
2. Odsunąć w dół lub zdjąć osłonę zacisków sterujących.
3. Zdjąć pokrywę zaślepiającą, zwalniając blokadę na dolnej krawędzi i unosząc pokrywę do góry ruchem obrotowym.
4. Zaczepić wewnętrzny moduł rozszerzeń za górną krawędź i zatrzasknąć, lekko dociskając. Upewnić się, że złącze krawędziowe zapewnia prawidłowe połączenie.
5. Zamknąć osłonę zacisków sterujących.



Usunąć osłonę zacisków sterujących i pokrywę zaślepiającą.



Zamontować wewnętrzny moduł rozszerzeń SK CU5-...



Zamontować osłonę zacisków sterujących i pokrywę zaślepiającą.

3.1.2 Informacje szczegółowe dotyczące zacisków przyłączeniowych

Interfejs enkodera TTL (wbudowany) (od SK 530P)

Przyłącze X13	Nazwa	Nr	Opis
	24V	43	Zasilanie 24 V
	GND	40	Potencjał odniesienia sygnałów cyfrowych, 0 V
	A+	51	Kanał A
	A-	52	Kanał A odwrotny
	B+	53	Kanał B
	B-	54	Kanał B odwrotny
Przyłącze X11	Nazwa	Nr	Opis
	DI5	25	Wejście cyfrowe 5

Interfejs enkodera HTL (wbudowany)

Przyłącze X11	Nazwa	Nr	Opis
	DI1	21	Wejście cyfrowe 1
	DI2	22	Wejście cyfrowe 2
	DI3	23	Wejście cyfrowe 3, kanał A/B
	DI4	24	Wejście cyfrowe 4, kanał A/B
	DI5	25	Wejście cyfrowe 5
	24V	43	Zasilanie 24 V
	GND	40	Potencjał odniesienia sygnałów cyfrowych, 0 V cyfrowo
	5V	41	Zasilanie 5 V
Przyłącze X12	Nazwa	Nr	Opis
	DI6	26	Wejście cyfrowe 6

Interfejs enkodera CANopen (wbudowany)

Przyłącze X15	Nazwa	Nr	Opis
	SHD	90	Ekran
	GND	40	Potencjał odniesienia sygnałów cyfrowych, 0 V
	CAN-	76	CAN_L
	CAN+	75	CAN_H

Interfejs enkodera uniwersalnego (wtykany wewnętrzny moduł rozszerzeń SK CU5-MLT)

SK CU5-MLT zawiera wszystkie przyłącza X21, w tym następujące cyfrowe wejścia i wyjścia:

Przyłącze X22	Nazwa	Nr	Opis
	VO_24V	43	Zasilanie czujników (maksymalnie 200 mA)
	VO_0V	40	Potencjał odniesienia dla WE/WY
	DIO1	30	Wejście cyfrowe 7 lub wejście cyfrowe 3
	DIO2	31	Wejście cyfrowe 8 lub wejście cyfrowe 4
	DIO3	32	Wejście cyfrowe 9 lub wejście cyfrowe 5
	DIO4	33	Wejście cyfrowe 10 lub wejście cyfrowe 6

3.2 Enkoder

Każda przetwornica częstotliwości posiada interfejs CANOpen i interfejs, do którego można podłączyć enkoder HTL. Oba interfejsy można wybrać niezależnie od siebie do regulacji położenia w różnych zestawach parametrów przetwornicy częstotliwości i w ten sposób przypisać do dwóch różnych osi napędowych.

Od SK 530P jest dostępny dodatkowy interfejs do podłączenia enkodera TTL. Można go przyporządkować do trzeciej, niezależnej osi napędowej i wybrać przez przełączenie zestawu parametrów.

Moduł opcjonalny SK CU5-MLT rozszerza przetwornicę częstotliwości (od SK 530P) o czwarty i piąty interfejs enkodera (SIN/COS, EnDat, Hiperface, SSI lub BISS). Przez przełączenie zestawu parametrów możliwa jest regulacja położenia maks. czterech niezależnych osi napędowych za pomocą jednej przetwornicy częstotliwości.

Wejście enkodera

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

Liczba impulsów na obrót może wynosić od 16 do 8192 inkrementów. Można ją ustawić za pomocą parametru **P301** „Liczba impulsów enkodera przyrostowego” w grupie menu „Parametry regulacji” zgodnie z powszechnie stosowanym stopniowaniem. W przypadku długości przewodów >20 m i prędkości obrotowych silnika przekraczających 1500 obr/min liczba impulsów na obrót enkodera nie powinna przekraczać wartości 2048.

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

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

Informacja

Zakłócenia sygnału enkodera

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

Informacja

Kontrola działania enkodera SIN/COS

W przypadku enkoderów SIN/COS lub enkoderów TTL, które są podłączone do zacisków SIN/COS, można zmierzyć różnicę napięcia między kanałami A i B za pomocą parametrów **P651 [-01]** i **[-02]**. W przypadku obrócenia enkodera przyrostowego wartość obu kanałów musi przeskoczyć między -0,8 V i 0,8 V. Jeżeli napięcie przeskakuje tylko między 0 i 0,8 V lub -0,8, dany kanał jest uszkodzony. Nie można prawidłowo określić położenia enkodera przyrostowego. Zalecana jest wymiana enkodera.

Nie można zmierzyć napięć TT na przyłączy zaciskowym X13.

Informacja

Kierunek obrotu

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

Ponadto za pomocą parametru **P583** można zmienić kolejność faz silnika. Dzięki temu zmiana kierunku obrotu jest możliwa wyłącznie przez adaptację oprogramowania.

Enkoder przyrostowy

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

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

Od SK 530P do przetwornicy częstotliwości można podłączyć enkoder TTL. Odpowiednie przyłącza są wbudowane. Za pomocą wtykanego wewnętrznego modułu rozszerzeń można opcjonalnie podłączyć kolejny enkoder TTL. Parametryzacja odpowiednich funkcji odbywa się za pomocą parametrów z grupy „Parametry regulacji” (P300 i następne). Enkoder TTL najlepiej nadają się do regulacji napędu z przetwornicami częstotliwości.

Do połączenia enkodera z sygnałem HTL służą wejścia cyfrowe DIN 3 i DIN 4. Parametryzacja odpowiednich funkcji odbywa się za pomocą parametrów P420 [-03/-04] lub P421 i P423 oraz P461 ... P463. Enkoder HTL mają ograniczone możliwości w zakresie regulacji prędkości obrotowej (niższe częstotliwości graniczne) w stosunku do enkoderów TTL. Można je wykorzystać do tego w znacznie niższej rozdzielczości.

Funkcja	Kolory kabli	Typ sygnału TTL			Typ sygnału HTL	
		Enkoder 1	Enkoder 2			
Zasilanie 10 ... 30 V	brązowy / zielony	X13: 43	X21: 49	24V	X11: 43	24V
Zasilanie 0 V	biały / zielony	X13: 40	X21: 40	GND/0V	X11: 40	GND/0V
Kanał A	brązowy	X13: 51	X21: 57	ENC A+	X11: 23	DI3
Kanał A odwrotny	zielony	X13: 52	X21: 58	ENC A-	–	–
Kanał B	szary	X13: 53	X22: 59	ENC B+	X11: 24	DI4
Kanał B odwrotny	różowy	X13: 54	X21: 60	ENC B-	–	–
Kanał 0	czerwony	X11: 25	X21: 61	DI5/Z+	X11: 21/22/25 X12: 26	DI1, DI2, DI5 DI6
Ekran kabla	Połączony na dużej powierzchni obudowy przetwornicy częstotliwości lub uchwytu ekranu					

Tabela 1: Przyporządkowanie kolorów i konfiguracja styków enkodera przyrostowego TTL / HTL

Informacja

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

Enkoder Sinus (enkoder SIN/COS)

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

Napięcie zasilające enkodera wynosi 10 ... 30 V. Źródłem napięcia jest źródło zewnętrzne lub napięcie wewnętrzne.

Funkcja	Kolory kabli	Zaciski przyłączeniowe	
Zasilanie 10 ... 30 V	brązowy	X21: 49	VO_12V
Zasilanie 0 V	biały	X21: 40	VO_0V
Kanał A	zielony	X21: 57	A+/SIN+
Kanał A odwrotny	żółty	X21: 58	A-/SIN-
Kanał B	szary	X21: 59	B+/COS+
Kanał B odwrotny	różowy	X21: 60	B-/COS-
Kanał 0	czerwony	X21: 61	Z+/RES+
Kanał 0 odwrotny	czarny	X21: 62	Z-/RES-
Ekran kabla	Połączony na dużej powierzchni obudowy przetwornicy częstotliwości lub uchwytu ekranu		

Tabela 2: Konfiguracja kolorów i styków enkodera SIN/COS

Enkoder Hiperface

Enkodery Hiperface są połączeniem enkoderów inkrementalnych i absolutnych. Łączą one w sobie zalety obu typów enkoderów. Wartość absolutna jest tworzona po włączeniu urządzenia i przekazywana do zewnętrznego licznika w regulatorze przez podłączony do magistrali interfejs parametrów magistrali zgodnie ze specyfikacją RS485. Następnie na podstawie wartości absolutnej licznik zlicza przyrostowo analogowe sygnały Sinus/Cosinus. Podczas pracy na bieżąco jest porównywane położenie obliczone ze zmierzonym położeniem absolutnym z enkodera.

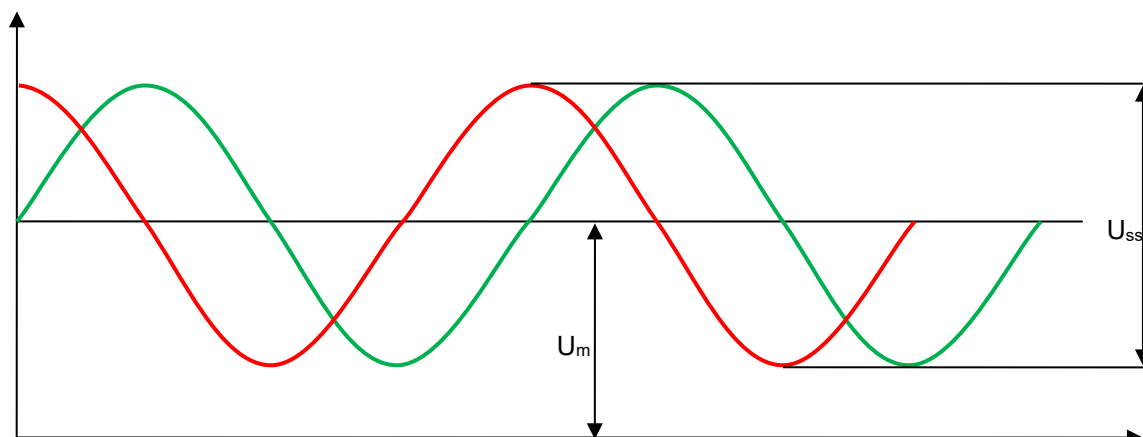
Enkoder Hiperface nadaje się do pozycjonowania w trybie serwo.

Wymagania w stosunku do sygnału analogowego są przedstawione w poniższej tabeli. Należy pamiętać, że tolerancje napięć mają wpływ na dokładność określonej pozycji.

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

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

Tabela 3: Informacje szczegółowe dotyczące sygnałów enkodera Hiperface



Funkcja	Kolory kabli	Zacisk przyłączeniowy	
Zasilanie 7 ... 12 V	czerwony	X21: 49	VO_12V
Zasilanie 0 V	niebieski	X21: 40	VO_0V
+ SIN	biały	X21: 57	A+/SIN+
REFSIN	brązowy	X21: 58	A-/SIN-
+ COS	różowy	X21: 59	B+/COS+
REFCOS	czarny	X21: 60	B-/COS-
Dane + (RS485)	szary lub żółty	X21: 65	DAT+/RS485+
Dane - (RS485)	zielony lub fioletowy	X21: 66	DAT+/RS485+
Ekran kabla	Połączony na dużej powierzchni obudowy przetwornicy częstotliwości lub uchwytu ekranu		

Tabela 4: Konfiguracja kolorów i styków enkodera Hiperface

Informacja

Kontrola działania enkodera

Za pomocą parametrów P651 [-01] i [-02] można zmierzyć różnicę napięcia między kanałem SIN i COS. Po obróceniu enkodera Hiperface różnice napięć powinny przesunąć się między -0,5 V i +0,5 V.

Enkoder SSI

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

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

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

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

Funkcja	Kolory kabli ¹⁾	SSI	
Zasilanie (10 ... 30 V)	brązowy	X21: 49	VO_12V
Czujnik U _B	czerwony	X21: 49	VO_12V
Zasilanie 0 V	biały	X21: 40	VO_0V
Czujnik 0 V	niebieski	X21: 40	VO_0V
Takt +	zielony	X21: 63	CLK+
Takt -	żółty	X21: 64	CLK-
Dane + (RS485)	szary	X21: 65	DAT+/RS485+
Dane - (RS485)	różowy	X21: 66	DAT+/RS485+
Ekran kabla	Połączony na dużej powierzchni obudowy przetwornicy częstotliwości lub uchwytu ekranu		

¹⁾ Przykład koloru zależny od producenta. Możliwe są inne kolory.

Tabela 5: Konfiguracja kolorów i styków enkodera SSI

Enkoder BISS

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

Enkodery BISS są dostępne również ze zintegrowaną ścieżką inkrementalną.

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

Funkcja	Kolory kabli ¹⁾	BISS	
Zasilanie (10 ... 30 V)	brązowy	X21: 49	VO_12V
Zasilanie 0 V	biały	X21: 40	VO_0V
Kanał A ²⁾	czarny	X21: 57	A+/SIN+
Kanał A odwrotny ²⁾	fioletowy	X21: 58	A-/SIN-
Kanał B ²⁾	szary/różowy	X21: 59	B+/COS+
Kanał B odwrotny ²⁾	czerwony/niebieski	X21: 60	B-/COS-
Takt +	zielony	X21: 63	CLK+
Takt -	żółty	X21: 64	CLK-
Dane + (RS485)	szary	X21: 65	DAT+/RS485+
Dane - (RS485)	różowy	X21: 66	DAT+/RS485+
Ekran kabla	Połączony na dużej powierzchni obudowy przetwornicy częstotliwości lub uchwytu ekranu		

¹⁾ Przykład koloru zależny od producenta. Możliwe są inne kolory.

²⁾ Dostępny opcjonalnie, zależnie od typu enkodera

Tabela 6: Konfiguracja kolorów i styków enkodera BISS

3.2.1 Enkoder absolutny CANopen

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

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

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

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

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

3.2.1.2 Konfiguracja styków dla enkodera CANopen

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

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 przełączenie 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 (P619 "Tryb inkrementalny" bez opcji „...+zapisanie pozycji”) lub przyjmuje wartość, która występuje podczas wyłączenia (P619 "Tryb inkrementalny" 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] ... [-03])
U_n :	Przełożenie red.	(P608 [-01] ... [-03])

Przykład

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

Zostaną ustawione następujące wartości:

P607 [-01] ... [-03] =	263
P608 [-01] ... [-03] =	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] ... [-03]** „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] ... [-03]** i **P608 [-01] ... [-03]**) należy ponownie wprowadzić offset.

4.2.1.1 Przesuw do punktu odniesienia

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

Informacja

Stosowanie Bus IO In Bits

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

Przebieg przesuwu do punktu odniesienia

Przesuw do punktu odniesienia można przeprowadzić na różne sposoby: Rodzaj przesuwu do punktu odniesienia można wybrać w parametrze **P623** ((patrz rozdział 6.1.5 "Pozycjonowanie" na stronie 71)). Dla przesuwu do punktu odniesienia można opcjonalnie wybrać częstotliwość za pomocą parametru **P624 [-01]** i **P624 [-02]**.

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

i Informacja

Utrata pozycji

Jeżeli enkoder przyrostowy jest stosowany do wykrywania położenia, w parametrze P619 "Tryb inkrementalny" należy użyć ustawienia „+ zapisanie pozycji” Funkcja 1 lub 3). 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.

i 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.

i 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

i Informacja

Stosowanie Bus IO In Bits

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

4.2.2 Wykrywanie położenia za pomocą enkodera absolutnego

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

W przypadku podłączenia enkodera absolutnego należy ustawić parametr **P604** „Typ enkodera” na jedną z funkcji absolutnych (ustawienie 3 ... 8).

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 od [-04])
U_n :	Przełożenie red.	(P608 od [-04])

Przykład

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

Zostaną ustawione następujące wartości:

P607 od [-04] =	263
P608 od [-04] =	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 od [-04]** „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 od [-04]** i **P608 od [-04]**) 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 +/- 2.000.000 obrotów.

4.2.2.1 Ustawienia uzupełniające: Enkoder absolutny CANopen

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

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

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

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

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

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

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

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

1 Wynikowe ustawienie fabryczne

2 Wartość minimalna dla rzeczywistego czasu cyklu

3 Spowodowane przez enkoder

4 Tylko do celów testowania

Tabela 7: Czas cyklu enkodera CANopen w zależności od prędkości transmisji

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

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

Informacja

Zasilanie magistrali CAN 24 V DC

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

4.2.2.2 Ustawienia uzupełniające: Enkoder absolutny SSI

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

Są definiowane w szczególności następujące zagadnienia:

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

4.2.2.3 Bazowanie enkodera absolutnego

Porównywalnie do enkodera przyrostowego enkodery absolutne mogą zostać ustawione za pomocą funkcji 22 „*Przesuw do punktu odniesienia*” (📖 punkt 4.2.1.1 "Przesuw do punktu odniesienia") i 61 „*Zerowanie pozycji*” (📖 punkt 4.2.1.2 "Zerowanie pozycji") na wartość „0” lub na wartość ustawioną w parametrze **P609 [-04]** (enkoder CANopen) lub **P609 [-05]** (enkoder uniwersalny) „*Offset pozycji*”.

Dokładność resetowania pozycji enkodera w bardzo dużym stopniu zależy od aktualnej prędkości przemieszczania, obciążenia magistrali i prędkości transmisji, ale również od typu enkodera. Dlatego należy *resetować enkoder absolutny wyłącznie podczas postoju*.

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

Informacja

Ograniczenie enkodera SSI

W przypadku enkodera SSI pozycję można zmienić tylko za pomocą offsetu pozycji **P609[-05]**. Resetowanie („*Zerowanie pozycji*” / „*Przesuw do punktu odniesienia*”) nie jest możliwe.

4.2.2.4 Ręczne uruchamianie enkodera absolutnego CANopen

Konfigurowanie enkodera odbywa się za pomocą parametryzacji przetwornicy częstotliwości.

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

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

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

4.2.3 Monitorowanie enkodera

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

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

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

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

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

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

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

Monitorowanie położenia nie jest aktywne, gdy w odpowiednich parametrach jest ustawiona wartość 0 lub przy ustawieniu w parametrze P621 wartość 1 lub w P619 wartości 2 lub 3.

4.2.4 Metoda pozycjonowania liniowa lub z optymalną drogą

Enkoder stosowany do pozycjonowania jest aktywowany za pomocą parametru **P604** „Typ enkodera”. Za pomocą parametru **P619** lub **P621** następuje przyporządkowanie metody pomiarowej dla systemów liniowych lub systemów ruchu obrotowego (pomiar „z optymalną drogą”).

Jeżeli jest stosowana metoda pomiarowa „z optymalną drogą”, należy określić punkt przepelnienia w parametrze **P620**.

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

Ustawienia parametrów dla liniowej metody pozycjonowania

	Typ enkodera	liniowa
Enkoder przyrostowy	P604 (0 ... 2)	P619 (0 lub 1)
Enkoder CANopen	P604 (3)	P621 (0)
Enkoder absolutny	P604 (3 ... 8)	P621 (0)

Ustawienia parametrów dla metody pozycjonowania „z optymalną drogą”

	Typ enkodera	z optymalną drogą	Punkt przepelnienia
Enkoder przyrostowy	P604 (0 ... 2)	P619 (2 lub 3)	P620
Enkoder CANopen	P604 (3)	P621 (1)	
Enkoder absolutny	P604 (3 ... 8)	P621 (1)	P620

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 **P620** „Enkoder absolutny”.

Informacja

Punkt przepełnienia w P620

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 od [-04]** „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] ... [-03]** „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	(P620)
\ddot{U}_b :	Przełożenie	(P607 [-xx])¹⁾
U_n :	Przełożenie red.	(P608 [-xx])¹⁾

¹⁾ Zależnie od enkodera stosowanego do regulacji pozycji, np. Enkoder CANopen: [-xx] = [-04]

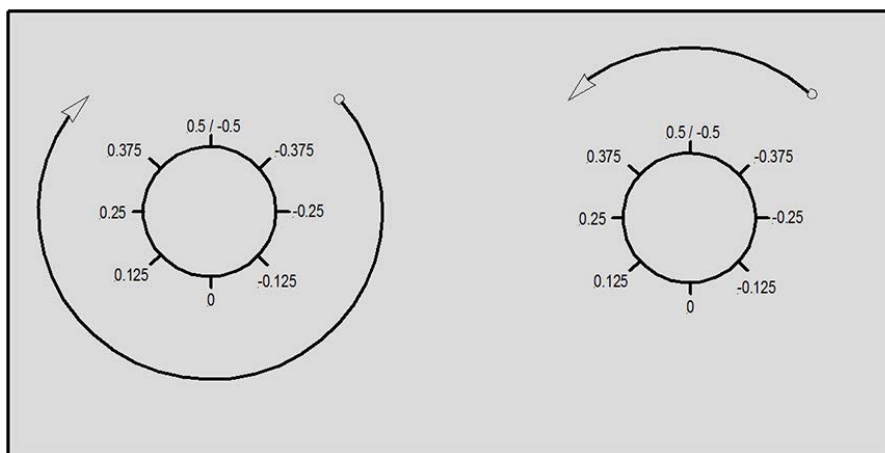
Przykład 1

Enkoder, Enkoder CANopen, 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 [-04]	=	1
P608 [-04]	=	1
P620 =	=	0,5



Liniowa droga przesuwu

Droga przesuwu z optymalną drogą

Rysunek 1: Pozycjonowanie stołu obrotowego w aplikacji jednoobrotowej

Informacja

Parametryzacja P620

W tym przypadku (aplikacja jednoobrotowa, enkoder na wale silnika) **P620** może również pozostać w ustawieniu fabrycznym (ustawienie 0).

Przykład 2

Enkoder, Enkoder CANopen, 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 [-04]	=	263
P608 [-04]	=	10
P620 =	=	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	(P620)
\ddot{U}_b :	Przełożenie	(P607 [-xx])¹⁾
U_n :	Przełożenie red.	(P608 [-xx])¹⁾
U_D :	Liczba obrotów enkodera na jeden obrót aplikacji	

¹⁾ Zależnie od enkodera stosowanego do regulacji pozycji, np. Enkoder CANopen: [-xx] = [-04]

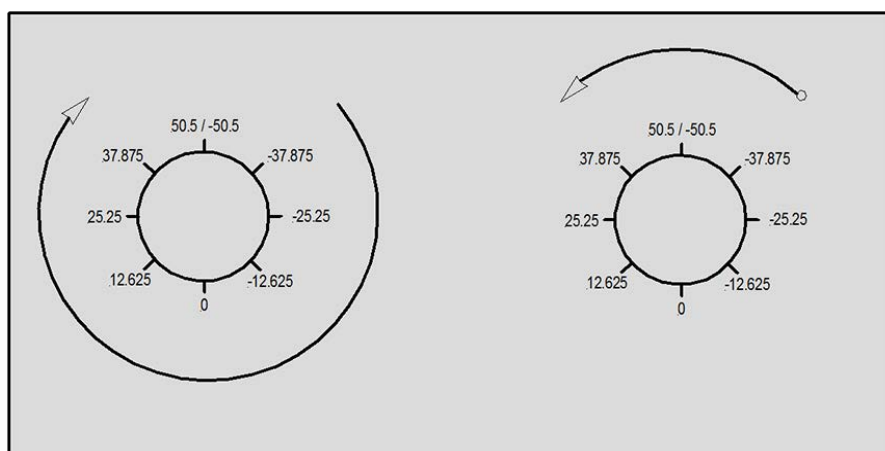
Przykład 1

Enkoder, Enkoder CANopen, 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 [-04]	=	1
P608 [-04]	=	1
P620 =	=	50,5



Liniowa droga przesuwu

Droga przesuwu z optymalną drogą

Rysunek 2: Pozycjonowanie stołu obrotowego w aplikacji wieloobrotowej

Przykład 2

Enkoder, Enkoder CANopen, 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 [-04]	=	263
P608 [-04]	=	10
P620 =	=	1328,15

4.3 Ustawianie wartości zadanej

Wartości zadane można ustawić w następujący sposób:

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

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

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

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

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

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

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

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

Informacja

Dodawanie wartości zadanych

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

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

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

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

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

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

4.3.3 Wartości zadane magistrali

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

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

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

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

Przykład

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

4.3.3.1 Absolutna pozycja zadana (tablica pozycji) przez magistralę polową

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

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

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

4.4 Funkcja „Teach-In” do zapisywania pozycji

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

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

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

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

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

Przykład

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

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

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

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

4.5 Przełożenie wartości zadanych i rzeczywistych

Wartości pozycji odnoszą się do obrotów silnika. Jeżeli pożądanym jest inne odniesienie, można przeliczyć za pomocą parametru **P607** [-07] „Przełożenie” i **P608** [-07] „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 2.000.000, 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)

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

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



Informacja

Przestrzec następującego wzoru w przypadku ustawienia Modulo poz.:

1. **Enkoder Kübler AG1** (numer artykułu 19551881): $2 \times P620 * P607[7]/P608[7] \leq 1024$
2. **Enkoder Kübler AG8** (numer artykułu 19551927): $2 \times P620 * P607[7]/P608[7] \leq 16386$

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.

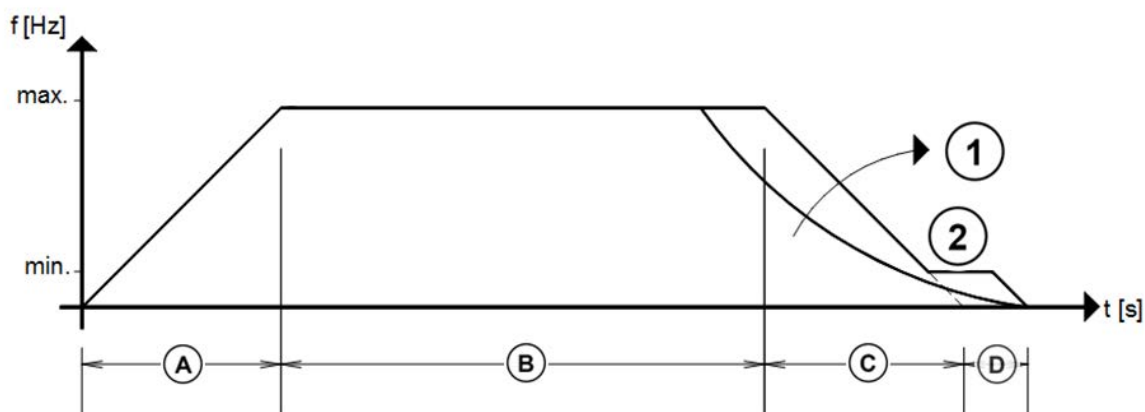
4.7 Regulacja pozycji: Sposób działania

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** = „VFC petla otwarta”)

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



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

Rysunek 3: Przebieg regulacji pozycji

4.8 Pozycjonowanie na podstawie pozostałej ścieżki

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

Istotne parametry pozycjonowania na podstawie pozostałej ścieżki

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

Przebieg pozycjonowania na podstawie pozostałej ścieżki

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

Po osiągnięciu pozycji docelowej napęd pozostaje w tym miejscu.

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

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

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

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

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

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

4.9 Regulacja synchronizacji

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

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

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

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

4.9.1 Ustawienia komunikacyjne

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

Przetwornica częstotliwości Master

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

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

Przetwornica częstotliwości Slave

Parametr	Wartość	Znaczenie
P510 [-01]	10	Główna wartość zadana z CANopen-Broadcast
P510 [-02]	10	Pomocnicza wartość zadana z CANopen-Broadcast
P505	0	0,0 Hz
P514	P514 _{Master}	Ustawienie zgodnie z wartością w urządzeniu Master
P515 [-02]	P515 _{Master} [-03]	Adres Broadcast-Slave
P546 [-01]	4	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.

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

Przetwornica częstotliwości Master

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

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

Przetwornica częstotliwości Slave

Parametr	Wartość	Znaczenie
P510 [-01]	9	Główna wartość zadana z CAN-Broadcast
P510 [-02]	9	Pomocnicza wartość zadana z CAN-Broadcast
P505	0	0,0 Hz
P514	P514 _{Master}	Ustawienie zgodnie z wartością w urządzeniu Master
P515 [-01]	128	Adres 128 (📖 punkt „Funkcje monitorowania – wyłączenia urządzenia Master”)
P546 [-01]	4	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 47 „Współcz. przełożenia przekładni”. Dzięki skalowaniu wejścia analogowego (**P402...** / **P403...**) można je wyskalować odpowiednio do istniejących wymagań. Ujemne wartości powodują zmianę kierunku.

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

4.9.5 Funkcje monitorowania

4.9.5.1 Osiągalna dokładność monitorowania położenia

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

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

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

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

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

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

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

Przykład

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

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

Przetwornica częstotliwości Master

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

Przetwornica częstotliwości Slave

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

1) Parametryzacja opcjonalna. Parametryzacja nie jest potrzebna do monitorowania

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

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

Tabela 8: Przypisanie adresów

Przykład

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

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

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

Informacja

Adres „0”

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


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

4.9.5.3 Monitorowanie odchyłki pozycji w urządzeniu Slave

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

4.9.6 Przesuw do punktu odniesienia osi urządzenia Slave w aplikacji synchronizacji

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Urządzenie Slave należy zawsze bazować po urządzeniu Master.

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

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

4.9.7 Włączenie offsetu podczas pracy synchronicznej

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

Nie można przesłać offsetu bezpośrednio przez magistralę polową za pomocą „słowa danych procesu”. W tym celu należy stosować odpowiednio sparаметryzowane 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.

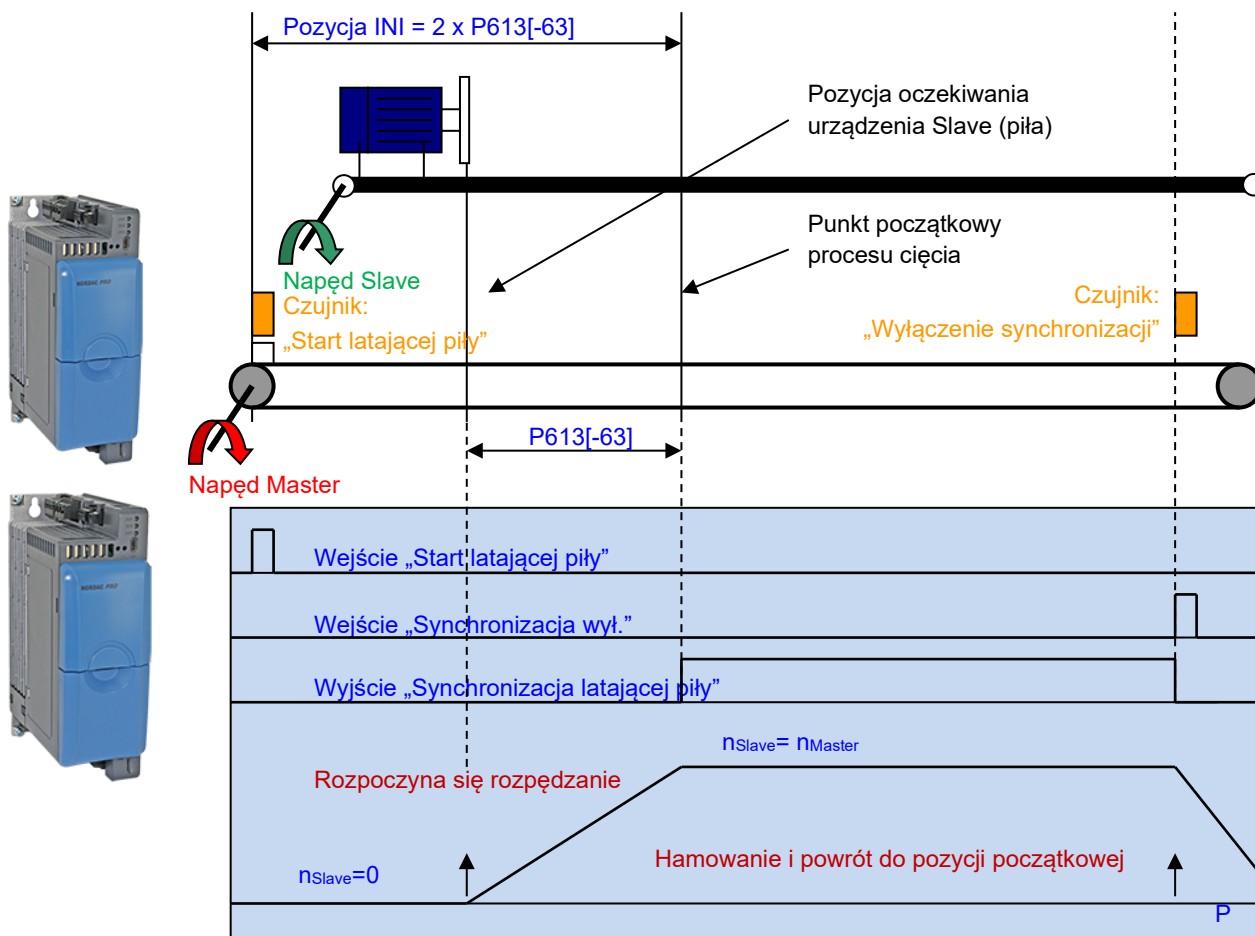
Jest dostępny komunikat o stanie (ustawienie 27), który można ustawić przez wyjście cyfrowe (P434) lub Bus IO Out Bit (P481). Komunikat ten sygnalizuje, że faza synchronizacji została pomyślnie zakończona i że napęd Slave jest zsynchronizowany z urządzeniem Master. Sygnał ten można np. wykorzystać do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

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

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

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

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

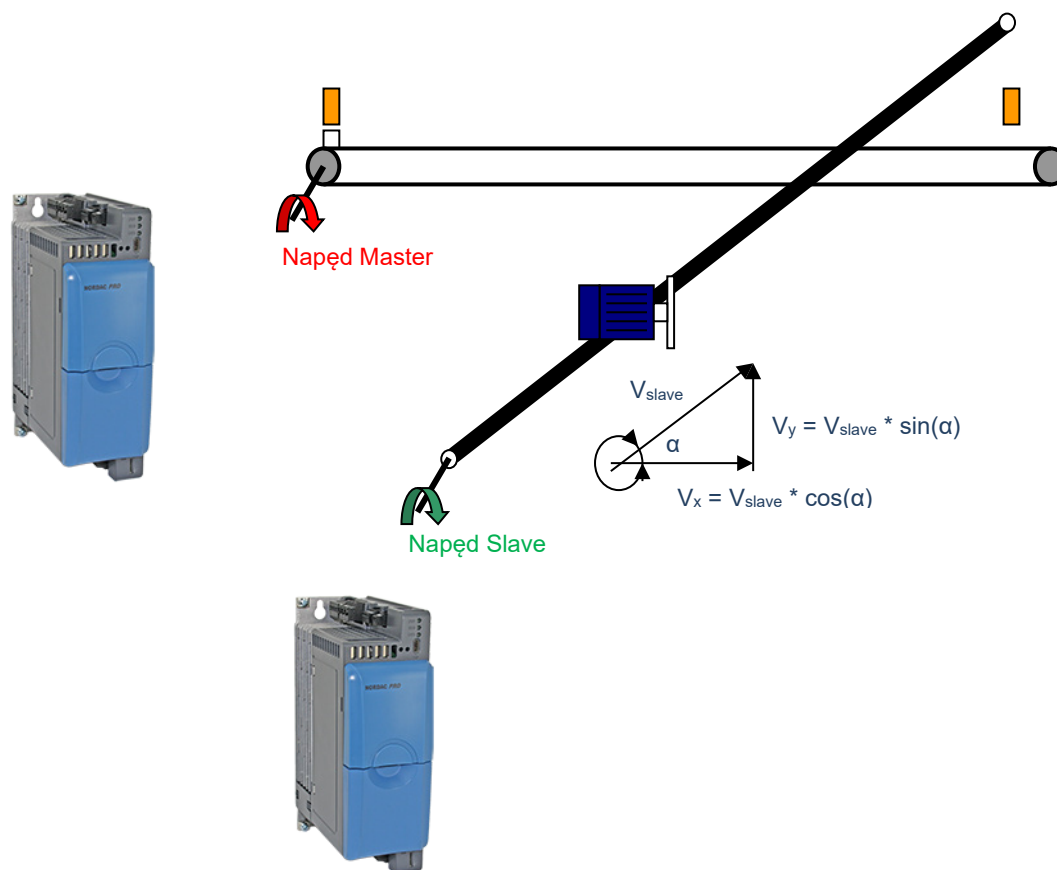
$$\Delta P_{INI} = 2 * P613 [-63] * \pi * D_{Slave} / \ddot{U}_{Reduktor Slave}$$

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

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

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

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

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

4.10 Komunikaty wyjściowe

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

Informacja

Dostępność komunikatów o błędach

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

Funkcja (ustawienie)	Opis
Odniesienie (20)	Komunikat jest aktywny, gdy występuje prawidłowy punkt odniesienia. Sygnał jest anulowany podczas uruchamiania przesuwu do punktu odniesienia. Stan sygnału po włączeniu napięcia zasilającego jest zależny od ustawienia w parametrze P619 "Tryb inkrementalny" . 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 9: Cyfrowe komunikaty wyjściowe dla funkcji pozycjonowania

5 Uruchomienie

1. Podłączyć enkoder.
2. Uruchomić enkoder przez dopasowanie parametrów. W tym celu należy dokonać niezbędnych ustawień dla każdej osi w odpowiednim zestawie parametrów.

Krok		Interfejs / układ pomiarowy położenia (enkoder)					
		Przyrostowy		Absolutny	Uniwersalny		
		HTL	TTL	CANopen	SIN/COS	SSI/ BISS	Endat/ Hiperface
1	Przyporządkowanie przyłączy	P420 [-01] ... [-06]	P420 [-05] DIN5 ścieżka zerowa TTL	–	–		
2	Wybór układu pomiarowego położenia	P604					
3	Rozdzielczość	P301 [-02]	P301 [-01]	P605 [-01, -02]	P301 [-03]	P605 [-03, -04]	
4	Wykrywanie położenia liniowe / moduło	P619 [-02]	P619 [-01]	P621 [-01]	P619 [-03]	P621 [-02]	
5	Ustawienia dodatkowe	–	–	P514, P515 [-1]	–	P617, (P622)	–
6	Przełożenie						
	Przełożenie red.	P607 [-02]	P607 [-01]	P607 [-04]	P607 [-03]	P607 [-05]	
8	Kontrola kierunku obrotu, rozdzielczości i przełożenia	P660 [-02], P583	P660 [-01], P583	P660 [-04], P583	P660 [-03], P583	P660 [-05], P583	
8	Obróbka wartości zadanej (źródło i typ)	P610					
9	Punkt przepelnienia (tylko dla moduło)	P620 [-02]	P620 [-01]	P620 [-04]	P620 [-03]	-	-
10	Bazowanie enkodera	P420 [-XX] = 22, 23, 31, 32, 61; P623 = XX; (P624 [-XX] = XX)					
11	Definiowanie offsetu	P609 [-02]	P609 [-01]	P609 [-04]	P609 [-03]	P609 [-05]	
12	Definiowanie granic	P612 / P615 / P616					
13	Definiowanie pozycji docelowej	P613					
14	Definiowanie przesuwu do punktu odniesienia	P623 / P624					
15	Monitorowanie itp.	P625, P626, P630 i następane					

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 (BU0600).

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: Objaśnienie 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	
Wartości nastawcze		Wartość	Znaczenie
0	Częstotl. bieżąca	Aktualna podawana częstotliwość wyjściowa	
16	Pozycja zadana	Położenie zadane (pozycja zadana)	
17	Pozycja bieżąca	Aktualne położenie rzeczywiste (pozycja bieżąca)	
50	Pozycja bieżąca TTL	Aktualna pozycja bieżąca z enkodera przyrostowego TTL	
51	Bież. poz. CANopen	Aktualna pozycja bieżąca enkodera absolutnego CANopen	
52	Bież. różn. pozycji	Aktualna różnica położenia między położeniem zadany i rzeczywistym	
53	Bież. różn. abs/prz.	Aktualna różnica położenia między enkoderem absolutnym i przyrostowym (patrz P631)	
54	Bież. różn. licz/mierz	Aktualna różnica położenia między obliczoną i zmierzoną wartością enkodera (patrz P630)	
55	Bież. poz. uniw. enk	Aktualna pozycja bieżąca z enkodera uniwersalnego	
56	Pozycja bieżąca HTL	Aktualna pozycja bieżąca z enkodera przyrostowego HTL	
57	Bież. poz. Sin/Cos	Aktualna pozycja bieżąca z enkodera Sin/Cos	
58	Zarezerwowane		

6.1.2 Parametry regulacji

P301		Enkoder przyrostowy	
Zakres nastawczy		0 ... 27	
Tablice		[-01] = TTL	[-02] = HTL
Ustawienia fabryczne		{ 6 }	{ 3 }
Opis		„Rozdzielczość enkodera”. Wprowadzenie liczby impulsów na obrót podłączonego enkodera przyrostowego. Jeżeli kierunek obrotu enkodera nie jest identyczny jak przetwornicy częstotliwości (zależnie od montażu i okablowania), można to uwzględnić przez wybór odpowiedniej ujemnej liczby impulsów.	
Uwaga		Parametr P301 jest również ważny dla sterowania pozycjonowaniem za pomocą enkodera przyrostowego. W przypadku stosowania enkodera przyrostowego do pozycjonowania P604 = 1 należy tutaj dokonać ustawienia liczby impulsów (*patrz dodatkowa instrukcja POSICON).	
Wartości nastawcze		Wartość	Wartość
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
		16	-8192 impulsy
17	8192 impulsy		
18	16 impulsów	23	-16 impulsów
19	32 impulsy	24	-32 impulsy
20	64 impulsy	25	-64 impulsy
21	128 impulsów	26	-128 impulsów
22	256 impulsów	27	-256 impulsów

6.1.3 Zaciski sterujące


P400	Funkcja wej. analog.	P	
Zakres nastawczy	0 ... 58		
Tablice	[-01] = Wejście analogowe 1	Wejście analogowe 1 (AI1) wbudowane w urządzeniu	
	[-02] = Wejście analogowe 2	Wejście analogowe 2 (AI2) wbudowane w urządzeniu	
	[-03] = Zewn. w. analog. 1	„Zewnętrzne wejście analogowe 1”. Wejście analogowe 1 pierwszego rozszerzenia WE/WY	
	[-04] = Zewn. w. analog. 2	„Zewnętrzne wejście analogowe 2”. Wejście analogowe 2 pierwszego rozszerzenia WE/WY	
	[-05] = Zewn. we. an 1 2 IOE	„Zewnętrzne wejście analogowe 1 2. IOE”. Wejście analogowe 1 drugiego rozszerzenia WE/WY	
	[-06] = Zewn. we. an 2 2 IOE	„Zewnętrzne wejście analogowe 2 2. IOE”. Wejście analogowe 2 drugiego rozszerzenia WE/WY	
	[-07] = Zarezerwowane		
	[-08] = Zarezerwowane		
	[-09] = Wejście taktujące 1		
Zakres stosowania	[-01] ... [-02] od SK 500P		
	[-03] ... [-09] od SK 530P		
Ustawienia fabryczne	[-01] = { 1 } Wszystkie inne { 0 }		
Opis	„Funkcja wejścia analogowego”. Przypisanie funkcji analogowych do wewnętrznych wejść analogowych lub wejść analogowych modułów opcjonalnych.		
Uwaga	Wejścia analogowe urządzenia (wejście analogowe 1 i 2) mogą być alternatywnie parametryzowane do funkcji cyfrowych P420 [-13] lub [-14]). Aby uniknąć błędnej interpretacji sygnałów, należy wyłączyć funkcje analogowe odpowiednich wejść (P400 [-01] lub [-02]).		
Wartości nastawcze	Wartość	Opis	
	0	Wył.	Wejście nie jest stosowane.
	47	Przekładnia napędu	Współczynnik przełożenia przekładni. Ustawienie przełożenia między urządzeniami Master i Slave
	58	Pozycja zadana	W granicach P615 i P616 można zadać pozycję zadaną przez wejście analogowe. P610 należy ustawić na „Zewn. zadanie wart.”. W tym przypadku nie jest wykonywane monitorowanie położenia pod kątem minimalnej i maksymalnej pozycji.

P418	Funkcja wy. analog.		P
Zakres nastawczy	0 ... 60		
Tablice	[-01] = Wyjście analogowe 1	Wyjście analogowe (AO) wbudowane w urządzeniu	
	[-02] = Zarezerwowane		
	[-03] = Pierwszy IOE	„Zewnętrzne wyjście analogowe pierwszego IOE”. Wyjście analogowe pierwszego rozszerzenia WE/WY	
	[-04] = Drugi IOE	„Zewnętrzne wyjście analogowe drugiego IOE”. Wyjście analogowe drugiego rozszerzenia WE/WY	
Zakres stosowania	[-01]	od SK 500P	
	[-02] ... [-04]	od SK 530P	
Ustawienia fabryczne	Wszystko { 0 }		
Opis	<p>„Funkcja wyjścia analogowego”. (maks. obciążenie: 5 mA analogowo, 20 mA cyfrowo):</p> <p>Z zacisków sterujących można pobierać napięcie analogowe (0 .. +10 V) (maks. 5 mA). Dostępne są różne funkcje, przy czym obowiązuje następująca relacja: Napięcie analogowe 0 V zawsze odnosi się do 0% wartości.</p> <p>Napięcie 10 V odpowiada wartości nominalnej silnika (o ile nie określono inaczej) pomnożonej przez współczynnik skali P419, jak np.:</p> $\Rightarrow 10 \text{ V} = \frac{\text{Wartość nominalna silnika} * P419}{100\%}$		
Wartości nastawcze	Wartość		Opis
	0	Wył.	Wyjście nie jest stosowane.
	29	Pozycja bieżąca	W granicach P615 i P616 wyjście analogowe sygnalizuje pozycję bieżącą.
	34	Odniesienie	Funkcje cyfrowe, objaśnienie, patrz parametr P434
	35	Pozycja końcowa	
	36	Pozycja odn.	
	37	Wartość pozycji odn.	
	38	Tablica pozycji abs.	
	39	Pozycja odn. osiągnięta	
	40	Wart. pozycji odn. osiągnięta	

P420		Wejścia cyfrowe			
Zakres nastawczy	0 ... 84				
Tablice	[-01] = Wejście cyfrowe 1	Wejście cyfrowe 1 (DI1) wbudowane w urządzeniu			
	[-02] = Wejście cyfrowe 2	Wejście cyfrowe 2 (DI2) wbudowane w urządzeniu			
	[-03] = Wejście cyfrowe 3	Wejście cyfrowe 3 (DI3) wbudowane w urządzeniu			
	[-04] = Wejście cyfrowe 4	Wejście cyfrowe 4 (DI4) wbudowane w urządzeniu			
	[-05] = Wejście cyfrowe 5	Wejście cyfrowe 5 (DI5) wbudowane w urządzeniu			
	[-06] = Wejście cyfrowe 6	Wejście cyfrowe 6 (DI6) wbudowane w urządzeniu			
	[-07] = Wejście cyfrowe 7	Wejście cyfrowe 1 (DIO1) wbudowane w SK CU5			
	[-08] = Wejście cyfrowe 8	Wejście cyfrowe 2 (DIO2) wbudowane w SK CU5			
	[-09] = Wejście cyfrowe 9	Wejście cyfrowe 3 (DIO3) wbudowane w SK CU5			
	[-10] = Wejście cyfrowe 10	Wejście cyfrowe 4 (DIO4) wbudowane w SK CU5			
	[-11] = Zarezerwowane				
	[-12] = Zarezerwowane				
	[-13] = F. cyfr we. analog 1	Wejście analogowe 1 (AI1) wbudowane w urządzeniu (funkcja cyfrowa)			
	[-14] = F. cyfr we. analog 2	Wejście analogowe 2 (AI2) wbudowane w urządzeniu (funkcja cyfrowa)			
Zakres stosowania	[-01] ... [-05] od SK 500P				
	[-06] ... [-12] od SK 530P				
	[-13] ... [-14] od SK 500P				
Ustawienia fabryczne	[-01] = { 1 }	[-02] = { 2 }	[-03] = { 8 }	[-04] = { 4 }	Wszystkie inne { 0 }
Opis	„Funkcja wejść cyfrowych”. Dostępnych jest maks. 14 wejść swobodnie programowalnych z funkcjami cyfrowymi.				
Uwaga	<p>Wejścia analogowe 1 i 2 urządzenia nie są zgodne z EN61131-2 (wejścia cyfrowe typu 1).</p> <p>Wejścia cyfrowe 7 ... 10 można alternatywnie wykorzystać jako wyjścia cyfrowe 3 ... 6 (patrz P434).</p> <p>W przypadku tych wejść/wyjść zaleca się parametryzację funkcji wejścia lub wyjścia. Gdy jest sparametryzowana jedna funkcja wejścia i jedna funkcja wyjścia, wysoki sygnał funkcji wyjścia prowadzi do aktywacji funkcji wejścia. Przyłącze IO jest stosowane jako rodzaj „znacznika”.</p>				
Wartości nastawcze	Wartość	Opis			Sygnał

0	Wył.	Wejście nie jest stosowane.	
22	Przesuw do punktu odniesienia	Uruchomienie przesuwu do punktu odniesienia (☞ punkt 4.2.1.1)	wysoki
23	Punkt odniesienia	Punkt odniesienia osiągnięty (☞ punkt 4.2.1.1)	wysoki
24	Teach - In	Uruchomienie funkcji Teach – In (☞ punkt 4.4)	wysoki
25	Wyjście z Teach-In	Zapisanie aktualnej pozycji (☞ punkt 4.4)	Zbocze 0→1
31	Blokada prawych obr ¹	Blokuje „Obroty <i>prawe</i> / <i>lewe</i> ” przez wejście cyfrowe lub sterowanie magistralą. Nie zależy od rzeczywistego kierunku obrotu silnika (np. po zanegowanej wartości zadanej).	niski
32	Blokada lewych obr ¹		niski
55	Bit 0 tabl. poz/prz.	Bit 0 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	wysoki
56	Bit 1 tabl. poz/prz.	Bit 1 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	wysoki
57	Bit 2 tabl. poz/prz.	Bit 2 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	wysoki
58	Bit 3 tabl. poz/prz.	Bit 3 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	wysoki
59	Bit 4 tabl. poz/prz.	Bit 4 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	wysoki
60	Bit 5 tabl. poz/prz.	Bit 5 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	wysoki
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	Synchronizacja 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.	wysoki
		W przypadku funkcji P610 = 5 „Latająca piła” urządzenie 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 urządzenie 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 urządzeniem 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
1. Dotyczy to również sterowania przez magistralę (np. RS-232, RS-485, CANbus, CANopen, ...)			

P434	Funk. wy. cyfr.		P	
Zakres nastawczy	0 ... 59			
Tablice	[-01] = Wyjście cyf 1 / MFR1	Przełącznik wielofunkcyjny 1 (K1) wbudowany w urządzeniu		
	[-02] = Wyjście cyf 2 / MFR2	Przełącznik wielofunkcyjny 2 (K2) wbudowany w urządzeniu		
	[-03] = Wyjście cyfrowe 1	Wyjście cyfrowe 1 (DO1) wbudowane w urządzeniu		
	[-04] = Wyjście cyfrowe 2	Wyjście cyfrowe 2 (DO2) wbudowane w urządzeniu		
	[-05] = Wyjście cyfrowe 3	Wyjście cyfrowe 1 (DIO1) wbudowane w SK CU5		
	[-06] = Wyjście cyfrowe 4	Wyjście cyfrowe 2 (DIO2) wbudowane w SK CU5		
	[-07] = Wyjście cyfrowe 5	Wyjście cyfrowe 3 (DIO3) wbudowane w SK CU5		
	[-08] = Wyjście cyfrowe 6	Wyjście cyfrowe 4 (DIO4) wbudowane w SK CU5		
	[-09] = F. cyfr we. analog 1	Wyjście analogowe 1 (AO1) wbudowane w urządzeniu (funkcja cyfrowa)		
		[-10] = Zarezerwowane		
Zakres stosowania	[-01] ... [-02] od SK 500P			
	[-03] ... [-08] od SK 530P			
	[-09] ... [-10] od SK 500P			
Ustawienia fabryczne	[-01] = { 1 } [-02] = { 7 } Wszystkie inne { 0 }			
Opis	„Funkcja wyjść cyfrowych”. Dostępnych jest maks. 10 wyjść cyfrowych (z tego 2 jako przełączniki) swobodnie programowalnych z funkcjami cyfrowymi. Wykaz funkcji znajduje się w poniższej tabeli.			
Uwaga	Oba przełączniki (K1, K2) działają przy ustawieniach 3 do 5 i 11 z histerezą 10%, tzn. zestyki przełącznika zostają zamknięte (ustawienie 11: otwarte) po osiągnięciu wartości granicznej i otwarte (ustawienie 11: zamknięte) w przypadku nieosiągnięcia wartości o 10% niższej. Logika pracy może zostać odwrócona przez ujemną wartość w parametrze P435.			
	Wyjścia cyfrowe 3 ... 6 można alternatywnie wykorzystać jako wejścia cyfrowe 7 ... 10 (patrz P420). W przypadku tych wejść/wyjść zaleca się parametryzację funkcji wejścia lub wyjścia. Gdy jest sparаметryzowana jedna funkcja wejścia i jedna funkcja wyjścia, wysoki sygnał funkcji wyjścia prowadzi do aktywacji funkcji wejścia. Przyłącze IO jest stosowane jako rodzaj „znacznika”.			
Wartości nastawcze	Wartość	Opis	Sygnal	
	0	Wyl.	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	Funkcja BusIO In Bits				S
Zakres nastawczy	0 ... 82				
Tablice	[-01] = Bus / 2.IOE we cyf 1	In Bit 0 ... 3 przez magistralę lub wejście cyfrowe 1 ... 4 2. rozszerzenia WE/WY			
	[-02] = Bus / 2.IOE we cyf 2				
	[-03] = Bus / 2.IOE we cyf 3				
	[-04] = Bus / 2.IOE we cyf 4				
	[-05] = Bus / 1.IOE we cyf 1	In Bit 4 ... 7 przez magistralę lub wejście cyfrowe 1 ... 4 1. rozszerzenia WE/WY			
	[-06] = Bus / 1.IOE we cyf 2				
	[-07] = Bus / 1.IOE we cyf 3				
	[-08] = Bus / 1.IOE we cyf 4				
	[-09] = Znacznik 1	Patrz „Stosowanie znaczników” po opisie parametru P481			
	[-10] = Znacznik 2				
	[-11] = Bit 8 sł. kontr.	Przypisanie funkcji dla bitu 8 lub 9 słowa sterującego.			
	[-12] = Bit 9 sł. kontr.				
Ustawienia fabryczne	[-01] = { 1 }	[-02] = { 2 }	[-03] = { 4 }	[-04] = { 5 }	Wszystkie inne { 0 }
Opis	<p>„Funkcja Bus IO In Bits”. Bus IO In Bits odpowiadają wejściom cyfrowym P420. Mogą mieć przypisane te same funkcje.</p> <p>Aby wykorzystać tę funkcję, należy ustawić jedną z wartości zadanych magistrali P546 na „BusIO In Bits 0-7”. Żądaną funkcję należy wtedy przypisać odpowiedniemu bitowi.</p>				
Uwaga	Dostępne funkcje Bus In Bits są podane w tabeli funkcji wejść cyfrowych. Funkcja 14 „Zdalne sterowanie” nie jest dostępna.				


0	Wył.	Wejście nie jest stosowane.	
22	Przesuw do punktu odniesienia	Uruchomienie przesuwu do punktu odniesienia (☞ punkt 4.2.1.1)	wysoki
23	Punkt odniesienia	Punkt odniesienia osiągnięty (☞ punkt 4.2.1.1)	wysoki
24	Teach - In	Uruchomienie funkcji Teach – In (☞ punkt 4.4)	wysoki
25	Wyjście z Teach-In	Zapisanie aktualnej pozycji (☞ punkt 4.4)	Zbocze 0→1
31	Blokada prawych obr ¹	Blokuje „Obroty <i>prawe</i> / <i>lewe</i> ” przez wejście cyfrowe lub sterowanie magistralą. Nie zależy od rzeczywistego kierunku obrotu silnika (np. po zanegowanej wartości zadanej).	niski
32	Blokada lewych obr ¹		niski
55	Bit 0 tabl. poz/prz.	Bit 0 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	wysoki
56	Bit 1 tabl. poz/prz.	Bit 1 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	wysoki
57	Bit 2 tabl. poz/prz.	Bit 2 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	wysoki
58	Bit 3 tabl. poz/prz.	Bit 3 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	wysoki
59	Bit 4 tabl. poz/prz.	Bit 4 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	wysoki
60	Bit 5 tabl. poz/prz.	Bit 5 tablica pozycji / tablica inkrementów pozycji (☞ punkt 4.3)	wysoki
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	Synchronizacja 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.	wysoki
		W przypadku funkcji P610 = 5 „Latająca piła” urządzenie 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 urządzenie 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 urządzeniem 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

1. Dotyczy to również sterowania przez magistralę (np. RS-232, RS-485, CANbus, CANopen, ...)

P481	Funk. BusIO Out Bits		S
Tablice	[-01] ... [-18]		
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	
Zakres nastawczy	0 ... 57					
Tablice	[-01] =	Wartość wiodąca 1	[-02] =	Wartość wiodąca 2	[-03] = Wartość wiodąca 3	
	[-04] =	Wartość wiodąca 4	[-05] =	Wartość wiodąca 5		
Ustawienia fabryczne	Wszystko { 0 }					
Opis	Wybór wartości wiodących urządzenia Master dla wyprowadzenia do systemu magistralowego (patrz P503). Przyporządkowanie wartości wiodących odbywa się w urządzeniu Slave przez parametr P546.					
Uwaga	Informacje szczegółowe dotyczące przetwarzania wartości zadanych i rzeczywistych  punkt 4.3 "Ustawianie wartości zadanej".					
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	Wartość	Znaczenie	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	
Zakres nastawczy	0 ... 5				
Ustawienia fabryczne	{ 0 }				
Opis	W zastosowaniach typu Master-Slave parametr ten określa, do którego systemu magistralowego urządzenie Master ma wyprowadzić słowo sterujące i wartości wiodące (P502) dla urządzenia Slave. Natomiast w urządzeniu Slave parametry P509, P510, P546 definiują, z którego źródła ma otrzymać słowo sterujące i wartości wiodące od urządzenia Master i jak one mają zostać przetworzone przez urządzenie Slave.				
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie			
	0	Wył.	Brak wyprowadzenia CTW i wartości wiodących.		
	1	USS	Wyprowadzenie CTW i wartości wiodących na USS.		
	2	CAN	Wyprowadzenie CTW i wartości wiodących na CAN (do 250 kbd).		
	3	CANopen	Wyprowadzenie CTW i wartości wiodących na CANopen.		
	4	Systembus aktywny	Wyprowadzenie CTW i wartości wiodących, ale za pomocą panelu ParameterBox lub NORDCON są dostępne wszystkie urządzenia, które są ustawione na „Systembus aktywny”.		
	5	CANopen + Systembus aktywny	Wyprowadzenie CTW i wartości wiodących, za pomocą panelu ParameterBox lub NORDCON są dostępne wszystkie urządzenia, które są ustawione na „Systembus aktywny”.		

P514		Prędkość CAN				
Zakres nastawczy	0 ... 7					
Ustawienia fabryczne	{ 5 }					
Opis	Ustawienie szybkości transmisji (szybkości przesyłania) przez interfejs magistrali CAN. Wszystkie urządzenia magistrali muszą pracować z takim samym ustawieniem szybkości transmisji.					
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	Wartość	Znaczenie	Wartość	Znaczenie
	0	10 kbd	3	100 kbd	6	500 kbd
	1	20 kbd	4	125 kbd	7	1 Mbd * (tylko do celów testowych)
	2	50 kbd	5	250 kbd		
	*) Niezawodna praca nie jest gwarantowana.					

P515		Adres CAN			
Zakres nastawczy	0 ... 255				
Tablice	[-01] = Adres slave		Adres odbiorczy dla CAN i magistrali systemowej CANopen		
	[-02] = Broadcast adres slave.		Adres odbiorczy Broadcast dla magistrali systemowej CANopen Slave)		
	[-03] = Adres master		Adres nadawczy Broadcast dla magistrali systemowej CANopen (Master)		
Ustawienia fabryczne	Wszystko { 50 }				
Opis	Ustawienie adresu podstawowego CANbus dla CAN i CANopen.				
Uwaga	Gdy kilka przetwornic częstotliwości ma komunikować się ze sobą przez magistralę systemową, należy ustawić adresy w następujący sposób: Przem. 1 = 32, przem. 2 = 34				


P543		Bus wart. bież.			S	P
Zakres nastawczy	0 ... 57					
Tablice	[-01] = Bus wart. bież. 1 [-04] = Bus wart. bież. 4	[-02] = Bus wart. bież. 2 [-05] = Bus wart. bież. 5	[-03] = Bus wart. bież. 3			
Ustawienia fabryczne	[-01] = { 1 }	[-02] = { 4 }	[-03] = { 9 }	[-04] = { 0 }	[-05] = { 0 }	
Opis	Wybór wartości zwrotnych w przypadku sterowania magistralą.					
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
Zakres nastawczy	0 ... 57					
Tablice	[-01] = W. zadana bus 1 [-04] = W. zadana bus 4	[-02] = W. zadana bus 2 [-05] = W. zadana bus 5	[-03] = W. zadana bus 3			
Ustawienia fabryczne	[-01] = { 1 }	Wszystkie inne { 0 }				
Opis	Przyporządkowanie funkcji do wartości zadanej magistrali.					
Wartości nastawcze	Wartość					
	0	Wył.	Wartość zadana magistrali nie jest stosowana.			
	17	BusIO Out Bits 0-7	BusIO Out Bits 0-7 przetwornicy częstotliwości			
	21	Zad. poz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości			
	22	Zad. poz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji absolutnej) przetwornicy częstotliwości			
	23	Zad. poz. prz. LowWord	Niższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości			
	24	Zad. poz. prz. HighWord	Wyższa wartość 16-bitowa pozycji zadanej (pozycji względnej) przetwornicy częstotliwości			
	47	Przekładnia napędu	Ustawienie przełożenia między Master i Slave			

P552	Cykl CAN Master	S																																				
Zakres nastawczy	0 ... 100 ms																																					
Tablice	[-01] = Funkcja CAN Master, cykl CAN Master 1 [-02] = Enk. abs. CANopen, enkoder absolutny CANopen, cykl CAN Master 2																																					
Ustawienia fabryczne	Wszystko { 0 }																																					
Opis	<p>W tym parametrze można ustawić czas cyklu dla trybu Master CAN/CANopen i enkodera CANopen (patrz P503/514/515).</p> <p>W zależności od ustawionej szybkości transmisji występują różne wartości minimalne dla rzeczywistego czasu cyklu.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Szybkość transmisji</th> <th>Wartość minimalna tz</th> <th>Domyślny CAN Master</th> <th>Domyślny CANopen abs.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 kbd</td> <td>10 ms</td> <td>50 ms</td> <td>20 ms</td> </tr> <tr> <td>20 kbd</td> <td>10 ms</td> <td>25 ms</td> <td>20 ms</td> </tr> <tr> <td>50 kbd</td> <td>5 ms</td> <td>10 ms</td> <td>10 ms</td> </tr> <tr> <td>100 kbd</td> <td>2 ms</td> <td>5 ms</td> <td>5 ms</td> </tr> <tr> <td>125 kbd</td> <td>2 ms</td> <td>5 ms</td> <td>5 ms</td> </tr> <tr> <td>250 kbd</td> <td>1 ms</td> <td>5 ms</td> <td>2 ms</td> </tr> <tr> <td>500 kbd</td> <td>1 ms</td> <td>5 ms</td> <td>2 ms</td> </tr> <tr> <td>1000 kbd</td> <td>1 ms</td> <td>5 ms</td> <td>2 ms</td> </tr> </tbody> </table>	Szybkość transmisji	Wartość minimalna tz	Domyślny CAN Master	Domyślny CANopen abs.	10 kbd	10 ms	50 ms	20 ms	20 kbd	10 ms	25 ms	20 ms	50 kbd	5 ms	10 ms	10 ms	100 kbd	2 ms	5 ms	5 ms	125 kbd	2 ms	5 ms	5 ms	250 kbd	1 ms	5 ms	2 ms	500 kbd	1 ms	5 ms	2 ms	1000 kbd	1 ms	5 ms	2 ms	
Szybkość transmisji	Wartość minimalna tz	Domyślny CAN Master	Domyślny CANopen abs.																																			
10 kbd	10 ms	50 ms	20 ms																																			
20 kbd	10 ms	25 ms	20 ms																																			
50 kbd	5 ms	10 ms	10 ms																																			
100 kbd	2 ms	5 ms	5 ms																																			
125 kbd	2 ms	5 ms	5 ms																																			
250 kbd	1 ms	5 ms	2 ms																																			
500 kbd	1 ms	5 ms	2 ms																																			
1000 kbd	1 ms	5 ms	2 ms																																			
Uwaga	<p>Ustawiany zakres wartości to przedział od 0 do 100 ms.</p> <p>W przypadku ustawienia 0 „Auto” jest stosowana wartość domyślna (patrz tabela). W tym ustawieniu funkcja monitorowania dla enkodera absolutnego CANopen nie jest wywoływana przy 50 ms, ale przy 150 ms.</p>																																					

P583	Kolejność faz silnika	S	P											
Zakres nastawczy	0 ... 22													
Ustawienia fabryczne	{ 0 }													
Opis	Za pomocą tego parametru można zmienić kolejność sterowania fazami silnika (U – V – W). Pozwala to na zmianę kierunku obrotu silnika bez konieczności zmiany połączeń silnika.													
Uwaga	Jeżeli do zacisków wyjściowych (U – V – W) zostanie doprowadzone napięcie (np. podczas aktywacji), nie można zmieniać ustawienia parametru ani zmieniać zestawu parametrów, który powoduje zmianę ustawienia parametru P583 . W przeciwnym wypadku urządzenie wyłączy się z komunikatem o błędzie E016.2 .													
Wartości nastawcze	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wartość</th> <th>Znaczenie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Normalny</td> <td>Bez zmiany.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Odwrócony</td> <td>„Odwrócenie kolejności faz silnika”. Kierunek obrotu silnika zostanie zmieniony. Kierunek zliczania enkodera do detekcji prędkości obrotowej (o ile występuje) pozostaje niezmieniony.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Odwrócony przez enkoder</td> <td>Jak ustawienie 1, ale dodatkowo zmienia się również kierunek zliczania enkodera.</td> </tr> </tbody> </table>	Wartość	Znaczenie	0	Normalny	Bez zmiany.	1	Odwrócony	„Odwrócenie kolejności faz silnika”. Kierunek obrotu silnika zostanie zmieniony. Kierunek zliczania enkodera do detekcji prędkości obrotowej (o ile występuje) pozostaje niezmieniony.	2	Odwrócony przez enkoder	Jak ustawienie 1, ale dodatkowo zmienia się również kierunek zliczania enkodera.		
Wartość	Znaczenie													
0	Normalny	Bez zmiany.												
1	Odwrócony	„Odwrócenie kolejności faz silnika”. Kierunek obrotu silnika zostanie zmieniony. Kierunek zliczania enkodera do detekcji prędkości obrotowej (o ile występuje) pozostaje niezmieniony.												
2	Odwrócony przez enkoder	Jak ustawienie 1, ale dodatkowo zmienia się również kierunek zliczania enkodera.												

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	Wył.	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	P
Zakres nastawczy	0 ... 8			
Ustawienia fabryczne	SK 500P / SK 510P	= { 0 }		
	SK 530P / SK 550P	= { 1 }		
Opis	Wybór enkodera stosowanego do wykrywania położenia (wartość rzeczywista pozycji).			
Uwaga	Równocześnie można ustawić parametry tylko jednego enkodera wieloobrotowego (ustawienia 4 – 7) za pomocą jednego z 4 zestawów parametrów. W przeciwnym wypadku przetwornica częstotliwości przechodzi w stan awarii (E25.5).			
	Przed aktywacją enkodera absolutnego za pomocą parametru P604 należy ustawić rozdzielczość enkodera absolutnego w parametrze P605 . Patrz uwaga w parametrze P605 .			
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie		
	0	TTL przyrost. ¹⁾	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera przyrostowego (TTL)	
	1	HTL przyrost.	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera przyrostowego (HTL)	
	2	Sin/Cos przyrost. ²⁾	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera przyrostowego (Sin/Cos)	
	3	CANopen	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera absolutnego (CANopen)	
	4	SSI ²⁾	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera absolutnego (SSI)	
	5	BISS ²⁾	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera absolutnego (BISS)	
	6	Hiperface ²⁾	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera absolutnego (Hiperface)	
	7	Endat ²⁾	Wykrywanie położenia za pomocą enkodera absolutnego (Endat)	
	5	Zarezerwowane		

¹⁾ Od SK 530P

²⁾ Tylko z opcją SK CU5-MLT


P605	Enkoder absolutny			S
Zakres nastawczy	0 ... 24 bity			
Tablice	[-01] = CANopen Multiturn	Liczba możliwych obrotów enkodera absolutnego CANopen.		
	[-02] = CANopen Singleturn	Rozdzielczość na obrót enkodera absolutnego CANopen.		
	[-03] = Universal Multiturn	Liczba możliwych obrotów enkodera absolutnego, który jest podłączony do interfejsu enkodera uniwersalnego.		
	[-04] = Universal Singleturn	Rozdzielczość na obrót enkodera absolutnego, który jest podłączony do interfejsu enkodera uniwersalnego.		
Ustawienia fabryczne	[-01], [-02] = { 10 }	[-03] = { 12 }	[-04] = { 13 }	
Opis	Ustawienie rozdzielczości enkodera absolutnego.			
Uwaga	Jeżeli jest stosowany enkoder jednoobrotowy, należy ustawić w tablicy [-01] lub [-03] 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):														
	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	...
	<p>Przykład</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 TTL [-02] = Enkoder HTL [-03] = Enkoder Sin/Cos [-04] = Enkoder CANopen [-05] = Enkoder uniwersalny, (SSI, BISS, EnDat i Hiperface) [-06] = Zarezerwowane [-07] = Wartości zadane/rzeczywiste [-08] = Synchronizacja	
Ustawienia fabryczne	{ wszystko 1 }	
Opis	Ustawienie przełożenia, patrz 4.5 "Przełożenie wartości zadanych i rzeczywistych"	
Uwaga	Jeżeli enkoder nie jest zamontowany na wale silnika, należy podać przełożenie (i) między wałem silnika i wałem wyjściowym, na którym jest zamontowany enkoder. Można wprowadzać wyłącznie wartości typu całkowitego. Dlatego należy podzielić przełożenie przekładni na przełożenie (P607) i przełożenie red. (P608). Przykład $i=3,5 = 35 / 10 \rightarrow \mathbf{P607 = 35}, \mathbf{P608 = 10}$	

P608	Przełożenie red.	S
Zakres nastawczy	1 ... 2 000 000	
Tablice	[-01] = Enkoder TTL [-02] = Enkoder HTL [-03] = Enkoder Sin/Cos [-04] = Enkoder CANopen [-05] = Enkoder uniwersalny, (SSI, BISS, EnDat i Hiperface) [-06] = Zarezerwowane [-07] = Wartości zadane/rzeczywiste [-08] = Synchronizacja	
Ustawienia fabryczne	{ wszystko 1 }	
Opis	Ustawienie przełożenia red., patrz 4.5 "Przełożenie wartości zadanych i rzeczywistych"	
Uwaga	Jeżeli enkoder nie jest zamontowany na wale silnika, należy podać przełożenie (i) między wałem silnika i wałem wyjściowym, na którym jest zamontowany enkoder. Można wprowadzać wyłącznie wartości typu całkowitego. Dlatego należy podzielić przełożenie przekładni na przełożenie (P607) i przełożenie red. (P608). Przykład $i = 3,5 = 35 / 10 \rightarrow \mathbf{P607 = 35}, \mathbf{P608 = 10}$	

P609	Offset pozycji	S
Zakres nastawczy	- 50000,000 ... 50000,000 rev.	
Tablice	[-01] = Enkoder TTL [-02] = Enkoder HTL [-03] = Enkoder Sin/Cos [-04] = Enkoder CANopen [-05] = Enkoder uniwersalny, (SSI, BISS, EnDat i Hiperface) [-06] = Zarezerwowane	
Ustawienia 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	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wartość</th> <th>Znaczenie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Tablica pozycji</td></tr> <tr><td>1</td><td>Tablica przyr. poz.</td></tr> <tr><td>2</td><td>Synchronizacja</td></tr> <tr><td>3</td><td>Bus</td></tr> <tr><td>4</td><td>Bus przyrost.</td></tr> <tr><td>5</td><td>Latająca piła</td></tr> <tr><td>6</td><td>Zewn. zadanie wart.</td></tr> <tr><td>7</td><td>Poz. przyr. relatywna</td></tr> <tr><td>8</td><td>Poz. przyr. rel. Bus</td></tr> <tr><td>9</td><td>Zarezerwowane</td></tr> <tr><td>10</td><td>Pozost. ścieżka poz.</td></tr> </tbody> </table>	Wartość	Znaczenie	0	Tablica pozycji	1	Tablica przyr. poz.	2	Synchronizacja	3	Bus	4	Bus przyrost.	5	Latająca piła	6	Zewn. zadanie wart.	7	Poz. przyr. relatywna	8	Poz. przyr. rel. Bus	9	Zarezerwowane	10	Pozost. ścieżka poz.	
Wartość	Znaczenie																									
0	Tablica pozycji																									
1	Tablica przyr. poz.																									
2	Synchronizacja																									
3	Bus																									
4	Bus przyrost.																									
5	Latająca piła																									
6	Zewn. zadanie wart.																									
7	Poz. przyr. relatywna																									
8	Poz. przyr. rel. Bus																									
9	Zarezerwowane																									
10	Pozost. ścieżka poz.																									

Wartość	Znaczenie
0	Tablica pozycji
1	Tablica przyr. poz.
2	Synchronizacja
3	Bus
4	Bus przyrost.
5	Latająca piła
6	Zewn. zadanie wart.
7	Poz. przyr. relatywna
8	Poz. przyr. rel. Bus
9	Zarezerwowane
10	Pozost. ścieżka poz.

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

P613	Pozycja	S	P *
Zakres nastawczy	- 50000,000 ... 50000,000 rev.		
Tablice	[-01] = Pozycja 1, element tablicy pozycji 1 lub element tablicy inkrementów 1 [-02] = Pozycja 2, element tablicy pozycji 2 lub element tablicy inkrementów 2 [-06] = Pozycja 6, element tablicy pozycji 6 lub element tablicy inkrementów 6 [-07] = Pozycja 7, element tablicy pozycji 7 [-63] = Pozycja 63, element tablicy pozycji 63		
Ustawienie fabryczne	{wszystko 0}		
Opis	Ustawienie różnych wartości zadanych pozycji, które można wybrać przez wejścia cyfrowe lub magistralę polową.		
Uwaga	<ul style="list-style-type: none"> Dla pozycjonowania za pomocą absolutnych pozycji zadanych (patrz P610) są dostępne wszystkie tablice (element tablicy pozycji 1 ... 63). Dla pozycjonowania za pomocą względnych pozycji zadanych (patrz P610) jest dostępnych pierwszych 6 tablic (element tablicy inkrementów pozycji 1 ... 6). W przypadku zmiany sygnału na wejściu cyfrowym z „0” na „1” wartość przyporządkowana do wejścia cyfrowego jest dodawana do wartości zadanej pozycji. Dotyczy to również sterowania za pomocą magistrali. 		
	Parametr ten jest <i>zależny od zestawu parametrów</i> . Dzięki temu dostępna jest <i>4-krotna liczba</i> na względnych (24) lub absolutnych pozycjach (252).		
P615	Poz. maksymalna	S	P
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 P619: W przypadku ustawienia P619 = 2 „Modulo poz.” lub P619 = 3 „Modulo zapisywanie poz.” parametr P615 nie pełni żadnej funkcji.</p> Pozycjonowanie za pomocą enkodera przyrostowego <p>Parametr P619: W przypadku ustawienia P619 = 0 „Normalny” lub P619 = 1 „Zapisywanie pozycji” 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 619 = 1 „Zapisywanie pozycji” pierwsze bazowanie po uruchomieniu jest wystarczające, aby wykorzystać funkcję po ponownym włączeniu przetwornicy częstotliwości.</p> W przypadku ustawienia P610 = 6 „Zewn. zadanie wart” monitorowanie jest zawsze wyłączone. 		
Wartości nastawcze	0 = Monitorowanie jest wyłączone		

P616	Poz. minimalna	S	P
Zakres nastawczy	- 50000,000 ... 50000,000 rev.		
Ustawienia 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 P619: jeżeli została ustawiona jedna z funkcji „Modulo poz.” { 2 } lub „Modulo zapisywanie poz.” { 3 }, parametr P616 nie pełni żadnej funkcji.</p> Pozycjonowanie za pomocą enkodera przyrostowego <p>Parametr P619: W przypadku ustawienia P619 = 0 „Normalny” lub P619 = 1 „Zapisywanie pozycji” 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 619 = 1 „Zapisywanie pozycji” pierwsze bazowanie po uruchomieniu jest wystarczające, aby wykorzystać funkcję po ponownym włączeniu przetwornicy częstotliwości.</p> W przypadku ustawienia P610 = 6 „Zewn. zadanie wart” monitorowanie jest zawsze wyłączone. 		
Wartości nastawcze	0 = Monitorowanie jest wyłączone		

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

P619	Tryb przyrost.	S
Zakres nastawczy	0 ... 3	
Tablice	[-01] = Enkoder TTL [-02] = Enkoder HTL [-03] = Enkoder Sin/Cos	
Ustawienia fabryczne	{ wszystko 0 }	
Opis	Wybór trybu stosowanego do wykrywania położenia (wartość rzeczywista pozycji) za pomocą enkodera przyrostowego.	
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie
	0	Normalny Wykrywanie położenia za pomocą enkodera przyrostowego
	1	Zapisywanie pozycji ... jak 0, z zapisem pozycji
	2	Modulo poz. ... jak 0, z emulacją jednoobrotowego enkodera absolutnego dla pozycjonowania z optymalną drogą
	3	Modulo zapisywanie poz. ... jak 2, z zapisem pozycji

P620		Zakres absolutny enkodera	S
Zakres nastawczy	0 ... 50000,000 rev.		
Tablice	[-01] = Enkoder TTL [-02] = Enkoder HTL [-03] = Enkoder Sin/Cos [-04] = Enkoder CANopen		
Ustawienia fabryczne	{ wszystko 0 }		
Opis	„Zakres absolutny enkodera”, definicja punktu przepiętnienia dla funkcji pozycjonowania osi obrotowej / stołu obrotowego (liczba obrotów do przepiętnienia enkodera).		
Uwaga	Istotny tylko wtedy, gdy parametr P619 jest w ustawieniu (2) lub (3) albo w przypadku aplikacji CANopen, gdy parametr P621 jest w ustawieniu (1).		
Wartości nastawcze	0 = Przyjmuje zakres wartości $\pm 0,5$ rev. (0,5 obrotu).		
P621		Tryb enk. abs.	S
Zakres nastawczy	0 ... 1		
Tablice	[-01] = Enkoder CANopen [-02] = Enkoder uniwersalny [-03] = Zarezerwowane		
Ustawienia fabryczne	{ wszystko 0 }		
Opis	„Tryb enkodera absolutnego”, wybór trybu stosowanego do wykrywania położenia (wartość rzeczywista pozycji) za pomocą enkodera absolutnego.		
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	
	0	Normalny	Liniowe wykrywanie położenia za pomocą wybranego enkodera absolutnego.
	1	Modulo poz.	Wykrywanie położenia z optymalną drogą (osie obrotowe / aplikacje ze stołem obrotowym)
P622		Shift pozycja SSI	S
Zakres nastawczy	0 ... 7		
Ustawienia fabryczne	{ 0 }		
Opis	W przypadku enkoderów SSI pozycja jest zazwyczaj przesyłana z pierwszym bitem. Istnieją jednak enkodery SSI, w których przed przesłaniem pozycji są przesyłane niektóre inne bity. Za pomocą tego parametru można zdefiniować offset, aby ukryć nadmiarowe bity.		
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie	
	0		Bez offsetu
	1 ... 7		Offset telegramu 1 (... 7) bit

P623		Typ przesuwu do p. odnies.		S	P	
Zakres nastawczy	0 ... 34					
Ustawienia fabryczne	{ 15 }					
Opis	„Typ przesuwu do punktu odniesienia”, wybór wariantu przesuwu do punktu odniesienia.					
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie				
	0	Brak przesuwu do p. odnies.				
	1	Metoda DS402 17				
	2	Metoda DS402 18				
				
	14	Metoda DS402 30				
	15	Metoda Nord 1				
	16	Metoda Nord 2				
	17	Metoda Nord 3				
	18	Metoda DS402 1				
				
	31	Metoda DS402 14				
	32	Ścieżka zerowa Nord 1				
	33	Ścieżka zerowa Nord 2				
	34	Ścieżka zerowa Nord 3				
		Przesuw do punktu odniesienia zgodnie z profilem CANopen Drive DS402 „homing method 17 ... 30”.				
		Po osiągnięciu wyłącznika punktu odniesienia napęd dokonuje nawrotu. Podczas opuszczania wyłącznika punktu odniesienia (zbocze opadające) wartość pozycji zostanie przejęta jako punkt odniesienia. Punkt odniesienia zwykle znajduje się po stronie wyłącznika punktu odniesienia, na której został rozpoczęty przesuw do punktu odniesienia. Uwaga: W przypadku „przejechania” wyłącznika punktu odniesienia (zbyt wąski wyłącznik, zbyt duża prędkość) podczas opuszczania wyłącznika punktu odniesienia (zbocze opadające) wartość pozycji zostanie przejęta jako punkt odniesienia. Punkt odniesienia nie znajduje się zatem po stronie wyłącznika punktu odniesienia, na której został rozpoczęty przesuw do punktu odniesienia.				
		Jak 15, ale przejechanie wyłącznika punktu odniesienia nie prowadzi do przejęcia wartości pozycji jako punktu odniesienia. Dopiero po zakończeniu nawrotu zbocze opadające prowadzi do przejęcia wartości pozycji jako punktu odniesienia. Punkt odniesienia znajduje się zatem na pewno po stronie wyłącznika punktu odniesienia, na której został rozpoczęty przesuw do punktu odniesienia.				
		W przypadku przejechania wyłącznika punktu odniesienia podczas przesuwu do punktu odniesienia (zbocze narastające → zbocze opadające) napęd przejmuje wartość środkową obu pozycji i ustawia ją jako punkt odniesienia. Napęd dokonuje nawrotu i zatrzymuje się w określonym w ten sposób punkcie odniesienia.				
		Przesuw do punktu odniesienia zgodnie z profilem CANopen Drive DS402 „homing method 1 ... 14”.				
		Jak 15, ale z synchronizacją za pomocą ścieżki zerowej.				
		Jak 16, ale z synchronizacją za pomocą ścieżki zerowej.				
		Jak 17, ale z synchronizacją za pomocą ścieżki zerowej.				
		Jest stosowana wartość ze źródła wartości zadanych				
	1...	399,0	Wartość częstotliwości dla przesuwu do punktu odniesienia			
P624		Przesuw do p. odnies. częst.			S	P
Zakres nastawczy	0 ... 399,0 Hz					
Tablice	[-01] = Wyszukiwanie wyłącznika		Ustawiona częstotliwość jest wykorzystywana jako częstotliwość zadana do wyłącznika punktu odniesienia (czujnika).			
	[-02] = Wyszukiwanie punktu odniesienia		Ustawiona częstotliwość jest wykorzystywana jako częstotliwość zadana do punktu odniesienia.			
Ustawienia fabryczne	{ wszystko 0 }					
Opis	„Przesuw do punktu odniesienia częstotliwość”, określenie prędkości podczas przesuwu do punktu odniesienia.					
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie				
	0	Jest stosowana wartość ze źródła wartości zadanych				
	1...	399,0	Wartość częstotliwości dla przesuwu do punktu odniesienia			

P625	Histereza przek.		S	P
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	P
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	P
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	Odch. pozycji 2 enkoder		S	P
Zakres nastawczy	0,00 ... 99,99 rev.			
Ustawienia fabryczne	{ 0 }			
Opis	„Odchyłka pozycji 2 enkoder”, dopuszczalne odchylenie zmierzonych pozycji między dwoma enkoderami wybranymi w parametrze P632. W przypadku przekroczenia dopuszczalnego odchylenia aktywny jest komunikat o błędzie E14.6 .			
Wartości nastawcze	0 = Monitorowanie jest wyłączone			

P632	Odchyłka źródło		S	P
Zakres nastawczy	0 ... 5			
Tablice	[-01] = Enkoder 1 [-02] = Enkoder 2			
Ustawienia fabryczne	SK 500P / SK 510P	[-01] = { 1 }, [-02] = { 3 }		
	SK 530P / SK 550P	[-01] = { 0 }, [-02] = { 3 }		
Opis	Wybór enkoderów, które mają być porównywane zgodnie z parametrem P631 .			
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie		

0	TTL przyrost. ¹⁾	Enkoder przyrostowy (TTL)
1	HTL przyrost.	Enkoder przyrostowy (HTL)
2	Sin/Cos przyrost. ²⁾	Enkoder przyrostowy (Sin/Cos)
3	CANopen	Enkoder absolutny (CANopen)
4	Uniwersalny ²⁾	Enkoder absolutny przez interfejs enkodera uniwersalnego (SSI, BiSS, Hiperface lub EnDat)
5	Zarezerwowane	

¹⁾ Od SK 530P

²⁾ Tylko z opcją SK CU5-MLT

P633		Opóźn. ogr. obrotów		S	P
Zakres nastawczy	0 ... 99,99 s				
Tablice	[-01] = Odchyłka pozycji (P630) [-02] = Odch. pozycji 2. enkoder (P631)				
Ustawienia fabryczne	{ wszystko 0 }				
Opis	„Opóźnienie ograniczenia obrotów”, opóźnienie monitorowania odchyłki po aktywacji.				
P640		Jednostka pozycji		S	
Zakres nastawczy	0 ... 9				
Ustawienie fabryczne	{0}				
Opis	Przypisanie jednostki miary do wartości pozycji.				
Uwaga	Informacje szczegółowe  punkt 4.5 "Przełożenie wartości zadanych i rzeczywistych"				
Wartości nastawcze	Wartość	Znaczenie			
	0	rev	Obroty		
	1	°	Stopień		
	2	rad	Radian		
	3	mm	Milimetr		
	4	cm	Centymetr		
	5	dm	Decymetr		
	6	m	Metr		
	7	in	Cal		
	8	ft	Stopa		
	9	(brak jednostki)	Brak jednostki		
P650		Status enk. uniwers.		S	
Zakres wyświetlania	-32768 ... 32767				
Tablice	[-01] = Bieżący błąd, kod błędu enkodera [-02] = Bieżące ostrzeżenie, kod ostrzeżenia enkodera [-03] = Jakość sygnału, liczba zakłóceń komunikacyjnych od ostatniej komunikacji				
Opis	Status podłączonego enkodera uniwersalnego.				
Uwaga	W przypadku błędu enkodery Hiperface i EnDat wyprowadzają specyficzny kod, który jest przesyłany do wyświetlenia w tablicach [-01] lub [-02]. Przyczyna komunikatu jest podana w dokumentacji enkodera. W przypadku błędu enkodery BISS wyprowadzają jedynie wartość 1, która jest przesyłana do wyświetlenia w tablicach [-01] lub [-02].				
P651		Napięcie SinCos		S	
Zakres wyświetlania	-5,00 ... 5,00 V				
Tablice	[-01] = Kanał A (SIN) [-02] = Kanał B (COS)				
Opis	Wyświetlanie napięcia sygnału (enkoder SIN/COS)				

P660	Pozycja enkodera	S
Zakres wyświetlania	- 50000,000 ... 50000,000 rev.	
Tablice	[-01] = Enkoder TTL [-02] = Enkoder HTL [-03] = Enkoder Sin/Cos [-04] = Enkoder CANopen [-05] = Enkoder uniwersalny [-06] = Zarezerwowane	
Opis	Wyświetlanie pozycji aktualnie zmierzonej przez enkoder.	
Uwaga	Sposób działania parametru P660 jest porównywalny do sposobu działania parametru P601 . Jednak można odczytać za pomocą tablic parametru P660 aktualne pozycje wszystkich podłączonych enkoderów.	

6.1.6 Parametry informacyjne

P700	Aktualny stan pracy								
Zakres wyświetlania	0,0 ... 99,9								
Tablice	<table border="1"> <tr> <td>[-01] = Błąd bieżący</td> <td>Wyświetla aktualnie aktywny (niepotwierdzony) błąd.</td> </tr> <tr> <td>[-02] = Bieżące ostrzeżenie</td> <td>Wyświetla aktualnie występujący komunikat ostrzegawczy.</td> </tr> <tr> <td>[-03] = Przycz. blokady prz.</td> <td>Wyświetla przyczynę aktywnej blokady włączenia.</td> </tr> <tr> <td>[-04] = Rozszerzony błąd bież. (DS402)</td> <td>Wyświetla aktualnie aktywny błąd zgodnie z nomenklaturą DS402.</td> </tr> </table>	[-01] = Błąd bieżący	Wyświetla aktualnie aktywny (niepotwierdzony) błąd.	[-02] = Bieżące ostrzeżenie	Wyświetla aktualnie występujący komunikat ostrzegawczy.	[-03] = Przycz. blokady prz.	Wyświetla przyczynę aktywnej blokady włączenia.	[-04] = Rozszerzony błąd bież. (DS402)	Wyświetla aktualnie aktywny błąd zgodnie z nomenklaturą DS402.
[-01] = Błąd bieżący	Wyświetla aktualnie aktywny (niepotwierdzony) błąd.								
[-02] = Bieżące ostrzeżenie	Wyświetla aktualnie występujący komunikat ostrzegawczy.								
[-03] = Przycz. blokady prz.	Wyświetla przyczynę aktywnej blokady włączenia.								
[-04] = Rozszerzony błąd bież. (DS402)	Wyświetla aktualnie aktywny błąd zgodnie z nomenklaturą DS402.								
Opis	Komunikaty (kodowane) o aktualnym stanie pracy przetwornicy częstotliwości, jak błąd, ostrzeżenie i przyczyna blokady włączania (patrz punkt 7 "Komunikaty o stanie pracy").								
Uwaga	<p>Komunikaty o błędach na poziomie magistrali są wyświetlane dziesiętnie w formacie liczb całkowitych. Wyświetloną wartość należy podzielić przez 10, aby uzyskać prawidłowy format.</p> <p>Przykład: Wyświetlenie: 20 → Kod błędu: 2.0</p> <p>Kody błędów od 50.0 do 99.9 przedstawiają komunikaty z modułów rozszerzeń. Znaczenie numerów jest wyjaśnione w dokumentacji modułu rozszerzenia.</p>								
P701	Poprzedni błąd								
Zakres wyświetlania	0,0 ... 99,9								
Tablice	[-01] ... [-10]								
Opis	„Poprzedni błąd 1 ... 10”. Parametr ten zapisuje 10 ostatnich błędów (patrz 7 "Komunikaty o stanie pracy").								

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 błędach

Wyświetlanie na panelu obsługi		Błąd Tekst	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 nadążył 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 następne parametry • Zwiększyć wartość nastawy ograniczenia momentu w parametrze P112 • Zwiększyć wartość nastawy ograniczenia prądu w parametrze P536 • Sprawdzić czas hamowania P103 i w razie potrzeby wydłużyć
	13.3	Odchyłka „kier. obr.” „Odchyłka kierunku obrotu”	<ul style="list-style-type: none"> • Kierunek obrotu enkodera nie odpowiada oczekiwaniom.
	13.5	Przysp. piły lataj. „Przyspieszenie latającej piły”	Droga rozpędzania ustawiona w parametrze P613 [-63] jest zbyt mała.
	13.6	Wartość bł. piły lat. „Nieprawidłowa wartość latającej piły”	Znak drogi rozpędzania (P613 [-63]) nie pasuje do znaku prędkości napędu Master.
	13.8	Położenie końcowe prawe	Podczas przesuwu do punktu odniesienia został osiągnięty prawy wyłącznik krańcowy, chociaż nie jest to dopuszczalne.
	13.9	Położenie końcowe lewe	Podczas przesuwu do punktu odniesienia został osiągnięty lewy wyłącznik krańcowy, chociaż nie jest to dopuszczalne.

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

E025	25.0	Hiper. błąd abs/prz „Hiperface błąd absolutny/przyrostowy”	Układ monitorowania enkodera Hiperface wykrył błąd podczas synchronizacji danych między obliczonymi sygnałami przyrostowymi i absolutnymi. <ul style="list-style-type: none"> Nieprawidłowe ekranowanie przewodów Sygnały Sin/Cos nie są podłączone lub są uszkodzone. Sprawdzić P651 [-01] i [-02].
	25.1	Uni.enkod. komunik. „Komunikacja enkodera uniwersalnego”	Błąd komunikacji interfejsu enkodera uniwersalnego (błąd sumy kontrolnej CRC) <ul style="list-style-type: none"> Nieprawidłowe ekranowanie przewodów Nieprawidłowa rozdzielczość enkodera (BISS, SSI) SSI nie obsługuje Multiply Transmit (P617)
	25.2	Brak odpow. uniw enk „Brak odpowiedniego enkodera uniwersalnego”	Brak połączenia z wybranym enkoderem uniwersalnym. <ul style="list-style-type: none"> Nieprawidłowo podłączony enkoder lub przewody do transmisji danych Brak zasilania napięciem enkodera Nieprawidłowo ustawiony typ enkodera, sprawdzić P604.
	25.3	Rozdz. uniw. enkod. „Rozdzielczość enkodera uniwersalnego”	Ustawiona rozdzielczość enkodera uniwersalnego nie jest zgodna z wysłaną przez enkoder. <ul style="list-style-type: none"> Sprawdzić P605.
	25.4	Błąd uniw. enkod. „Błąd enkodera uniwersalnego”	Enkoder uniwersalny sygnalizuje błąd wewnętrzny na przetwornicy częstotliwości. <ul style="list-style-type: none"> Ponownie uruchomić urządzenie.
E025	25.5	Parametr uniw. enkod.	Sparametryzowano dwa różne typy enkoderów wielobrotowych. <ul style="list-style-type: none"> Można stosować tylko identyczne enkodery wielobrotowe. Stosowanie i parametryzacja dwóch różnych enkoderów wielobrotowych (P604 [-04] do [-07]) w 4 zestawach parametrów prowadzi do błędu.



Informacja

Kontrola jakości sygnału

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

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

Komunikaty blokady włączenia, „brak gotowości”

Wyświetlanie na panelu obsługi		Przyczyna Tekst	Przyczyna • Środek zaradczy
Grupa	Szczegóły w P700 [-03]		
I014	14.4	Prędkość enk. abs	<p>Uszkodzony enkoder absolutny lub zakłócenie połączenia</p> <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 „Położenie końcowe osiągnięte”

7.2.3 Regulacja pozycji za pomocą enkodera przyrostowego

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

7.2.4 Regulacja pozycji za pomocą enkodera absolutnego

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

7.2.5 Inne błędy enkodera – (interfejs enkodera uniwersalnego)

Symptom	Przyczyna
<ul style="list-style-type: none"> Enkoder Hiperface Po aktywacji przetwornica częstotliwości przechodzi w stan awarii z błędem E25.0. 	<ul style="list-style-type: none"> Sygnaly Sin/Cos nie są prawidłowo podłączone. <ul style="list-style-type: none"> Sygnal napięcia można sprawdzić za pomocą P651.
<ul style="list-style-type: none"> Enkoder SSI 	
Pozycja przeskakuje zbyt wcześnie na wartość 0.	Multiply Transmit (OFF), PBF (OFF). Kodowanie jest binarne. <ul style="list-style-type: none"> Jest ustawiona zbyt mała rozdzielczość.
Pozycja nie jest odliczana równomiernie, lecz przeskakuje.	Multiply Transmit (OFF), PBF (OFF). <ul style="list-style-type: none"> Kodowanie pozycji (Gray, binarne) jest ustawione nieprawidłowo. Rozdzielczość jest ustawiona nieprawidłowo, w szczególności w przypadku kodowania Gray.
Pozycja przeskakuje do potęgi 2.	Multiply Transmit (OFF), PBF (OFF). Kodowanie jest binarne. <ul style="list-style-type: none"> Jest ustawiona zbyt duża rozdzielczość.
Stale występujący błąd Multiply Transmit.	<ul style="list-style-type: none"> Enkoder obsługuje Multiply Transmit
<ul style="list-style-type: none"> Enkoder BISS 	
Błąd komunikacji, chociaż enkoder został prawidłowo podłączony.	<ul style="list-style-type: none"> Nieprawidłowo ustawiona rozdzielczość
Błąd komunikacji po aktywacji.	<ul style="list-style-type: none"> Nieprawidłowo ustawiona rozdzielczość
Występuje przełożenie, chociaż nie zostało ustawione.	<ul style="list-style-type: none"> Nieprawidłowo ustawiona rozdzielczość
<ul style="list-style-type: none"> Enkoder uniwersalny sygnalizuje błąd wewnętrzny lub ostrzeżenie 	<ul style="list-style-type: none"> Jeżeli enkoder sygnalizuje błąd wewnętrzny, należy określić przyczynę błędu z wykorzystaniem przyczyny wprowadzonej w parametrze P650 [-01] na podstawie dokumentacji producenta enkodera. Ostrzeżenie wewnętrzne nie jest krytyczne dla pozycjonowania i jest podane w parametrze P650 [-02]. Enkoder Biss sygnalizuje tylko 1 jako przyczynę ostrzeżenia / błędu. Taki komunikat oznacza, że wystąpiło ostrzeżenie lub błąd od ostatniej inicjalizacji. Jeżeli komunikat nie znika samoczynnie, należy odłączyć zasilanie napięciem enkodera na 1 min, aby zresetować komunikat. Jeżeli po długiej i bezawaryjnej pracy występują częste błędy i ostrzeżenia, świadczy to o zbliżającej się awarii enkodera!

8 Dane techniczne

Funkcja POSICON ma następujące dane techniczne.

Typ enkodera		
	Przyrostowy	SK 5xxP: HTL; ab SK 53xP: TTL; SK CU5-MLT: SIN/COS
	Absolutny	SK 5xxP: CANopen; SK CU5-MLT: SSI, BISS, EnDat, Hiperface
Liczba pozycji		
	absolutna	252
	względna	24
Rozdzielczość pomiarowa		1/1000 pozycji
Właściwości		<ul style="list-style-type: none"> • Pozycjonowanie absolutne • Pozycjonowanie względne • Pozycjonowanie na podstawie pozostałej ścieżki • Pozycjonowanie stołu obrotowego / osie modułowe (optymalna droga) • Przesuw do punktu odniesienia • Zerowanie pozycji • Synchronizacja pozycji (Master - Slave) <ul style="list-style-type: none"> – Latająca piła – Piła diagonalna
Ustawianie wartości zadanej		<ul style="list-style-type: none"> • Wejścia cyfrowe • Bus IO In Bits • Wejścia analogowe • Wartości zadane magistrali
Komunikaty o stanie		<ul style="list-style-type: none"> • Pozycje zadane / rzeczywiste i odchylenia położenia • Status operacyjny <ul style="list-style-type: none"> – Pozycja końcowa – Dostępny punkt odniesienia – ...
Rodzaje przyspieszania		<ul style="list-style-type: none"> • Z maksymalną prędkością • Ze stałą lub zmienną wartością zadaną prędkości <p>... opcjonalne z „rampą S” (wygładzenie przebiegu)</p>
Monitorowanie		<ul style="list-style-type: none"> • Komunikacja <ul style="list-style-type: none"> – Do enkodera – Między Master i Slave • Charakterystyka robocza <ul style="list-style-type: none"> – Okno celu / dopuszczalny zakres pozycji (min./maks. pozycja) – Odchyłka pozycji <ul style="list-style-type: none"> ~ Obliczona wartość w porównaniu do wartości rzeczywistej enkodera ~ Zmierzona wartość między dwoma enkoderami

Uwaga:	Jest monitorowany tylko enkoder aktywnego zestawu parametrów.
Wykrywanie położenia	<ul style="list-style-type: none">• Możliwe jest sekwencyjne wykrywanie położenia dla maksymalnie 4 osi z różnymi enkoderami.• W przypadku prawidłowej parametryzacji są rejestrowane pozycje wszystkich podłączonych enkoderów. Dzięki zintegrowanemu sterownikowi PLC przetwornicy częstotliwości można przekazywać pozycje do nadrzędnego sterownika PLC i wykorzystywać do monitorowania (np. monitorowanie zatrzymania nieaktywnych osi napędowych).

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	Zawartość
BU_0600	Instrukcja przetwornicy częstotliwości NORDAC PRO SK 500P
BU_0000	Instrukcja obsługi programu NORDCON
BU_0040	Instrukcja obsługi paneli ParameterBox firmy NORD

Oprogramowanie

Oprogramowanie	Opis
NORDCON	Oprogramowanie do parametryzacji i diagnostyki

9.3 Indeks słów kluczowych

- **Enkoder absolutny, jednoobrotowy** Enkoder, który dla każdego kroku pomiarowego podczas jednego obrotu wyprowadza jednoznaczna, 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		Funkcja wiodąca	67
Adres CAN (P515).....	68	Funkcja wy. analog. (P418)	61
Aktualny stan pracy (P700)	81	Funkcja wy. cyfr. (P434)	64
Aplikacja ze stołem obrotowym		H	
Jednoobrotowa	32	Histereza przek. (P625)	79
Wieloobrotowy	33	J	
B		Jednostka pozycji (P640).....	80
Bazowanie		K	
Enkoder absolutny	28	Kolejność faz silnika (P583).....	70
Enkoder przyrostowy	24	Komunikaty	
Bież. poz. odniesienia (P602).....	71	Błąd	82
Bież. różnica poz. (P603)	71	Stan pracy	82
Bieżące ostrzeżenie (P700).....	81	Komunikaty o stanie.....	56
Błąd bieżący (P700)	81	Komunikaty wyjściowe.....	56
Błąd magistrali (P700)	81	L	
Błędy bieżące DS402 (P700)	81	Latająca piła.....	52
Bus wart. bież. (P543)	69	Piła diagonalna.....	55
C		Liczba impulsów.....	16
Cykl CAN Master (P552)	70	Liniowa rampa.....	39
D		M	
Dane techniczne.....	89	Master-Slave.....	67
Dokumenty		Metoda pozycjonowania	
dodatkowo obowiązujące.....	91	liniowa	30
E		z optymalną drogą.....	30
Enkoder	16	Monitorowanie	
Enkoder absolutny		Enkoder	29
CANopen.....	21	Odchyłka pozycji	29
Enkoder absolutny (P605).....	72	Okno celu	29
Enkoder absolutny CANopen		Monitorowanie enkodera	29
dopuszczony	21	N	
Ręczne uruchamianie	28	Napięcie SinCos (P651).....	80
Ustawienia uzupełniające	27	O	
Enkoder absolutny SSI	28	Odch. pozycji 2 enkoder (P631)	79
Enkoder BISS	19	Odchyłka pozycji	
Enkoder Hiperface.....	18	Master	48
Enkoder przyrostowy (P301)	59	Slave.....	50
Enkoder SIN/COS	18	Odchyłka pozycji (P630)	79
Enkoder Sinus	18	Odchyłka źródło (P632)	79
Enkoder Sinus/Cosinus	18	Offset pozycji (P609).....	74
Enkoder SSI	19	Okno celu.....	41
F		Okno celu (P612).....	74
F. wart. zad. bus (P546).....	69	Opis działania	23
Funk. BusIO Out Bits (P481).....	67	Opóźn. ogr. obrotów (P633)	80
Funkcja BusIO In Bits (P480)	65	Oprogramowanie	91
Funkcja wej. analog. (P400).....	60		

P	
P - Regulator poz. (P661).....	74
Parametr	58
Piła diagonalna	55
Podłączenie elektryczne.....	13
Pomiar drogi	
liniowa	30
Systemy ruchu obrotowego	30
z optymalną drogą	30
Poprzedni błąd (P701).....	81
Poz. maksymalna (P615)	75
Poz. minimalna (P616)	76
Pozycja (P613)	75
Pozycja bieżąca (P601).....	71
Pozycja enkodera (P660)	81
Pozycja zadana	
absolutna.....	34, 36
względna	35, 36
Pozycjonowanie	
z optymalną drogą	31
Pozycjonowanie na podstawie pozostałej	
ścieżki	42
Prędkość CAN (P514)	68
Przełącznik poz. (P626)	79
Przełożenie	38
Przełożenie (P607)	73
Przełożenie red. (P608).....	73
Przesuw do p. odnies. częst. (P624).....	78
Przesuw do punktu odniesienia.....	24
Master - Slave	50
Synchronizacja.....	50
Przycz. blokady prz. (P700).....	81
Przyłącze enkodera	16
R	
Rampa S.....	39
Regulacja pozycji.....	39
Sposób działania.....	41
Warianty	39
Regulacja pozycji (P600).....	71
Regulacja synchronizacji	43
Regulator pozycji	46
Regulator prędkości obrotowej.....	46
Rozszerzona synchronizacja.....	52
S	
Shift pozycja SSI (P622).....	77
Status enk. uniwers. (P650)	80
Stół obrotowy	31
Synchronizacja	
Czas rampy dla Slave	46
Częstotliwość maksymalna dla Slave	46
Monitorowanie	48
Offset.....	51
Przełożenie.....	47
Przesuw do punktu odniesienia	50
Regulator pozycji.....	46
Regulator prędkości obrotowej.....	46
Ustawienia komunikacyjne	44
Synchronizacja położenia	43
Synchronizacja pozycji.....	43
T	
Tablica inkrementów położenia	35
Tablica inkrementów pozycji.....	35
Tablica położenia	34
Tablica pozycji	34
Teach - In	37
Tryb enk. abs. (P620)	77
Tryb Master/Slave.....	43
Tryb przyrost. (P619)	76
Tryb wart. zadanej (P610)	74
Typ enkodera (P604)	72
Typ enkodera SSI (P617)	76
Typ przesuwu do p. odnies. (P623)	78
U	
Ustawianie wartości zadanej	34
W	
Wartość wiodąca (P502).....	67
Wartość wyświetlana (P001)	59
Wartość zadana	
Pozycja 16-bitowa	36
Pozycja 32-bitowa	36
Wartości zadane magistrali.....	36
Wejścia cyfrowe (P420)	62
Wyjście w. wiodącej (P503)	68
Wykrywanie położenia	
Enkoder absolutny.....	26
Enkoder przyrostowy.....	23
Wykwalifikowany elektryk	11
Wykwalifikowany personel.....	11
Z	
Zakłócenia w pracy	86
Zakres absolutny enkodera (P620).....	77
Zasady bezpieczeństwa	12
Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem.....	11
Zerowanie pozycji	25

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

