INSTRUKCJA OBSŁUGI

KEB COMBIVERT F5-MULTI / SERVO 3.2

Opłata ochronna 40,- EUR

Ne art.: 00.F5.MDA-K320

Stan 09/2005

1. Wprowadzenie Ten rozdział ma ułatwić szybki dostęp do szukanych informacji. Składa się ze spisu treści, wykazu haseł oraz kryteriów wyszukiwania.

2. Przegląd systemu Opis przemiennika, jego właściwości, warunków stosowania oraz przeznaczenie systemu.

3. Sprzęt Opis sprzętu, dane techniczne przemiennika, a także opis połączeń zacisków roboczych i sterujących.

4. Obsługa Podstawowe zagadnienia obsługi przemiennika KEB COMBIVERT, takie jak wprowadzanie haseł czy wybór parametrów lub zestawów parametrów.

5. Parametry Wykaz wszystkich parametrów, posortowanych według grup parametrów. Opis każdego parametru obejmuje adres, zakres przyjmowanych wartości oraz wskazówki, w których funkcjach parametr jest używany.

6. Funkcje W tym rozdziale opisano wszystkie funkcje przemiennika częstotliwości wraz z należącymi do nich parametrami. Celem było maksymalne uproszczenie programowania.

7. Uruchamianie Zawiera pomocne wskazówki związane z pierwszym uruchomieniem przemiennika i wskazuje możliwości oraz techniki optymalizacji pracy napędu.

8. Specjalny tryb pracy Opisuje specjalne tryby pracy przemiennika, takie jak np. sprzężenie stałoprądowe (DC).

9. Diagnozowanie błędów Sposoby unikania błędów, opis komunikatów o błędach oraz metody usuwania przyczyn błędów.

10. Projektowanie Zawiera pomocne wskazówki, przydatne w fazie projektowania systemu napędowego z przemiennikiem częstotliwości.

11. Praca w sieci Przegląd możliwości podłączenia przemiennika KEB COMBIVERT do różnych standardów sieci.

12. Załącznik Wykaz haseł oraz spis przedstawicielstw i partnerów przemysłowych firmy KEB.

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

1.1 Informacje ogólne

1.1.1 Spis treści 7
1.1.2 Przedmowa 14

1. wprowadzenie

1.1 Informacje ogólne

1.1.1 Spis treści

1. Wprowadzenie 1.1.7
1.1 Informacje ogólne 1.1.7
1.1.1 Spis treści 1.1.7
1.1.2 Przedmowa 1.1.13
2. Przegląd systemu 2.1.3
2.1 Opis produktu 2.1.3
2.1.1 Cechy przemiennika KEB COMBIVERT 2.1.3
2.1.2 Zasada działania 2.1.3
2.1.3 Użycie zgodne z przeznaczeniem 2.1.4
2.1.4 Objaśnienia kodów produktu 2.1.5
2.1.5 Zakres ważności danych 2.1.6
2.1.6 Wielkości urządzeń w klasie napięcia 230V 2.1.6
2.1.7 Wielkości urządzeń w klasie napięcia 400V 2.1.8
2.1.8 Krzywe charakterystyczne przeciążeń 2.1.13
2.1.9 Ochrona przeciwprzeciążeniowa w dolnym zakresie obrotów ... 2.1.13
3. Sprzęt 3.1.3
3.1 Elementy sterujące 3.1.3
3.1.1 Przegląd 3.1.3
3.1.2 Wielkość obudowy D - E 3.1.4
3.1.3 Wielkość obudowy od G 3.1.4
3.1.4 Listwa zacisków sterujących X2A 3.1.5
3.1.5 Podłączanie sterowania 3.1.6
3.1.6 Wejścia cyfrowe 3.1.6
3.1.7 Wejścia analogowe 3.1.6
3.1.8 Wejście napięcia / zasilanie zewnętrzne 3.1.7
3.1.9 Wyjścia cyfrowe 3.1.7
3.1.10 Wyjścia przekaźnikowe 3.1.7
3.1.11 Wyjścia analogowe 3.1.8
3.1.12 Wyjście napięcia 3.1.8
4. Obsługa 4.1.3
4.1 Podstawy 4.1.3
4.1.1 Parametry, grupy parametrów, zestawy parametrów 4.1.3
4.1.2 Wybór parametru 4.1.4
4.1.3 Nastawianie wartości parametrów 4.1.4
4.1.4 Parametry zatwierdzane klawiszem ENTER 4.1.4
4.1.5 Parametry nieprogramowalne 4.1.5
4.1.6 Kasowanie komunikatów o błędach 4.1.5
4.1.7 Kasowanie wartości szczytowych 4.1.5
4.1.8 Kwitowanie komunikatów 4.1.5
4.2 Struktura haseł dostępu 4.2.3

4.2.1 Poziomy dostępu 4.2.3
4.2.2 Hasła dostępu 4.2.4
4.2.3 Zmiana poziomu dostępu 4.2.4
4.3 Parametry CP 4.3.3
4.3.1 Obsługa w trybie CP 4.3.3
4.3.2 Ustawienie fabryczne: 4.3.4
4.3.3 Wprowadzanie hasła 4.3.6
4.3.4 Wskazania robocze wyświetlacza 4.3.6
4.3.5 Podstawowe ustawienie napędu 4.3.8
4.3.6 Ustawienia szczególne 4.3.14
4.3.7 Dane zależne od wielkości urządzenia 4.3.22
4.4 Tryb "Drive-Mode" 4.4.3
4.4.1 Możliwości ustawień 4.4.3
4.4.2 Wyświetlacz i klawiatura 4.4.3
4.4.3 Wyświetlanie / podawanie wartości zadanej 4.4.3
4.4.4 Określanie kierunku obrotów 4.4.4
4.4.5 Start / Stop / Run 4.4.4
4.4.6 Wychodzenie z trybu "Drive-Mode" 4.4.5
4.4.7 Inne ustawienia 4.4.5
5. Parametry 5.1.3
5.1 Parametry 5.1.3
5.1.1 Grupy parametrów 5.1.3
5.1.2 Sterownik F5-MULTI 5.1.4
5.1.3 Sterownik F5-SERVO 5.1.4
5.1.4 Sterownik F5-A SERVO 5.1.4
5.1.5 Lista parametrów F5-M, -S i A-SERVO 5.1.5
6. Opisy funkcji 6.1.3
6.1 Dane techniczne i eksploatacyjne 6.1.3
6.1.1 Lista parametrów ru 6.1.3
6.1.2 Lista parametrów In 6.1.4
6.1.3 Lista parametrów Sy 6.1.4
6.1.4 Objaśnienia do opisu parametrów 6.1.5
6.1.5 Opis parametrów ru 6.1.6
6.1.6 Opis parametrów In 6.1.21
6.1.7 Opis parametrów Sy (System) 6.1.25
6.2 Analogowe wejścia i wyjścia 6.2.3
6.2.1 Krótki opis wejść analogowych 6.2.3
6.2.2 Wybór wartości zadanej (An.0; An.10) 6.2.4
6.2.3 Filtry przeciwzakłóceniowe (An.1; An.11; An.21) 6.2.5
6.2.4 Tryb zapisu do pamięci (An.2; An.12; An.22) 6.2.5
6.2.5 Wybór wejścia (An.3; An.13; An.23) 6.2.5
6.2.6 Histereza punktu zerowego (An.4; An.14; An.24) 6.2.6
6.2.7 Wzmacniacz charakterystyk wejściowych (An.5...7; An.15...17; An.25...27) 6.2.7
6.2.8 Dolna i górna granica (An.8; An.9, An.18; An.19; An.28; An.29) 6.2.8

6.2.9 Wybór wejścia REF / funkcji AUX (An.30) 6.2.9
6.2.10 Krótki opis wyjść analogowych 6.2.10
6.2.11 Sygnały wyjściowe 6.2.11
6.2.12 ANOUT 1/ -2/-3/-4 /Funkcje (An.31/An.36/An.41;An.47) 6.2.11
6.2.13 Wyjście analogowe / wskazanie wyświetlacza (ru.33...34 / ru.35...36) 6.2.12
6.2.14 Wzmacniacz charakterystyki wyjścia (An.33...35 /An.38...40 / An.43...45/ An.49...51) 6.2.12
6.2.15 Okres ANOUT3 / 4 (An.46/An.52) 6.2.13
6.2.16 ANOUT 1...4 Wprowadzanie cyfrowe (An.32/37/42/48) 6.2.13
6.2.17 Stosowane parametry 6.2.14

6.3 Cyfrowe wejścia i wyjścia 6.3.3

6.3.1 Krótki opis wejść cyfrowych 6.3.3
6.3.2 Wybór PNP / NPN dla sygnałów wejściowych (di.0) 6.3.3
6.3.3 Programowe ustawianie wejść cyfrowych (di.1, di.2) 6.3.4
6.3.4 Status zacisków wejściowych (ru.21) 6.3.5
6.3.5 Cyfrowy filtr przeciwzakłóceniowy (di.3) 6.3.5
6.3.6 Odwracanie wejść (di.4) 6.3.5
6.3.7 Sterowanie przerzutnikiem (di.5) 6.3.5
6.3.8 Wejścia zależne od sygnału bramkującego (di.6, di.7, di.8) 6.3.6
6.3.9 Wewnętrzny status wejść (ru.22) 6.3.8
6.3.10 Reset błędów/wybór wejścia (di.9) oraz Reset błędów/ujemne zbocze (di.10) 6.3.8
6.3.11 Przyporządkowanie wejść 6.3.8
6.3.12 Krótki opis wyjść cyfrowych 6.3.13
6.3.13 Sygnały wyjściowe 6.3.14
6.3.14 Filtr wyjściowy (do.43, do.44) 6.3.14
6.3.15 Warunki przełączania (do.0...do.7) 6.3.15
6.3.16 Odwracanie warunków przełączania dla znaczników 0...7 (do.8...do.15) 6.3.18
6.3.17 Odwracanie warunków przełączania dla znaczników 0...7 (do.16...do.23) 6.3.18
6.3.18 Połączenie warunków przełączania funkcją logiczną I/LUB (do.24) 6.3.18
6.3.19 Odwracanie znaczników (do.25...do.32) 6.3.19
6.3.20 Wybór znaczników (do.33...do.40) 6.3.19
6.3.21 Połączenie znaczników funkcją logiczną I/LUB (do.41) 6.3.19
6.3.22 Odwracanie wyjść (do.42) 6.3.20
6.3.23 Status wyjść cyfrowych (ru.25) i status przed przyporządkowaniem (ru.80) 6.3.20
6.3.24 Przyporządkowanie wyjść sprzętowych (do.51) 6.3.20
6.3.25 Przykład zaprogramowania 6.3.21
6.3.26 Stosowane parametry 6.3.22

6.4 Określanie wartości zadanych, kierunku obrotów oraz ramp przyspieszania/zwalniania 6.4.3

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.4.1 Krótki opis 6.4.3
6.4.2 Źródło wartości zadanej oP.0 ..... 6.4.4
6.4.3 Źródło kierunku obrotów oP.1 ..... 6.4.6
6.4.4 Wartości stałe (oP.18...23) 6.4.9
6.4.5 Granice wartości zadanych 6.4.11
6.4.6 Obliczanie wartości zadanych 6.4.12
6.4.7 Generator ramp 6.4.13
6.4.8 Ogranicznik (oP.40...41) 6.4.15
6.4.9 Rampa ze stałym czasem 6.4.15
6.4.10 Stosowane parametry 6.4.18
6.5 Ustawianie charakterystyki napięciowo-częstotliwościowej (U/f) .. 6.5.3
6.5.1 Typ sterownika (ud.2) i tryb maksymalnej częstotliwości (przy F5-B) 6.5.3
6.5.2 Częstotliwość skrajna (uF.0) i funkcja Boost (uF.1) 6.5.4
6.5.3 Dodatkowy punkt oparcia (uF.2/uF.3) 6.5.4
6.5.4 Delta Boost (uF.4/uF.5) 6.5.4
6.5.5 Stabilizacja napięcia w obwodzie pośrednim (UZK) (uF.9) . 6.5.5
6.5.6 Tryb maksymalnego napięcia (uF.10) 6.5.6
6.5.7 Częstotliwość przełączania (uF.11) 6.5.6
6.5.8 Stosowane parametry 6.5.7
6.6 Dane i regulatory silnika 6.6.3
6.6.1 Tabliczka identyfikacyjna silnika 6.6.3
6.6.2 Dane trójfazowego silnika asynchronicznego (DASM) 6.6.3
6.6.3 Dostosowanie parametrów silnika (Fr.10) 6.6.6
6.6.4 Ograniczanie momentu obrotowego 6.6.7
6.6.5 Obliczanie obniżenia strumienia 6.6.8
6.6.6 Dane trójfazowego silnika synchronicznego (DSM) 6.6.9
6.6.7 Parametry danych silnika 6.6.11
6.6.8 Struktura regulatorów 6.6.12
6.6.9 Regulacja prądu (regulacja momentów) 6.6.13
6.6.10 Adaptacja strumienia/wirnika 6.6.14
6.6.11 Regulacja obrotów 6.6.15
6.6.12 Regulacja momentów 6.6.16
6.6.13 Praca silników synchronicznych bez enkodera 6.6.17
6.6.14 Parametry modelu silnika 6.6.18
6.6.15 Stosowane parametry 6.6.19
6.7 Funkcje ochronne 6.7.3
6.7.1 Zatrzymanie na rampie i sprzętowa granica prądowa 6.7.3
6.7.2 Granica prądowa biegu jednostajnego (funkcja ochronna) . 6.7.5
6.7.3 Automatyczny restart i namierzanie prędkości obrotowej ... 6.7.7
6.7.4 Kompensacja czasu jałowego / tryb (uF.18) 6.7.9
6.7.5 Czas odwzbudzenia silnika (uF.12), dolna granica odwzbudzania silnika (uF.13) 6.7.9
6.7.6 Reakcja na komunikaty o błędach lub ostrzegawcze 6.7.9
6.7.7 Szybkie zatrzymanie 6.7.13

6.7.8 Elektroniczna ochrona silnika 6.7.15
6.7.9 Sterowanie tranzystorem GTR7 ..... 6.7.19
6.7.10 Funkcje specjalne 6.7.20
6.8 Zestawy parametrów 6.8.3
6.8.1 Parametry nieprogramowalne 6.8.3
6.8.2 Parametry chronione 6.8.3
6.8.3 Parametry systemowe 6.8.3
6.8.4 Pośrednie i bezpośrednie adresowanie zestawów parametrów 6.8.3
6.8.5 Kopiowanie zestawów parametrów poprzez klawiaturę (Fr.1) 6.8.4
6.8.6 Kopiowanie zestawów parametrów poprzez magistralę (Fr.1, Fr.9) 6.8.4
6.8.7 Wybór zestawów parametrów 6.8.5
6.8.8 Blokowanie zestawów parametrów 6.8.8
6.8.9 Opóźnienie włączania/wyłączania zestawów parametrów (Fr.5, Fr.6) 6.8.8
6.8.10 Stosowane parametry 6.8.9
6.9 Funkcje specjalne 6.9.3
6.9.1 Hamowanie stałoprądowe (DC) 6.9.3
6.9.2 Funkcja oszczędzania energii 6.9.5
6.9.3 Funkcja potencjometru silnikowego 6.9.7
6.9.4 Programowanie timera / licznika 6.9.11
6.9.5 Sterowanie hamulcami 6.9.15
6.9.6 Funkcja Power-Off 6.9.19
6.9.7 Generator dewiacyjny 6.9.27
6.9.8 Korekcja średnicy 6.9.29
6.9.9 Funkcja pozycjonowania 6.9.31
6.9.10 Podawanie wartości parametrów w trybie analogowym 6.9.34
6.10 Rejestracja prędkości obrotowej (nie przy obudowie B) 6.10.3
6.10.1 Wersje wykonania 6.10.3
6.10.2 Interfejs enkodera dla kanału 1 (X3A) 6.10.4
6.10.3 Interfejs enkodera dla kanału 2 (X3B) 6.10.5
6.10.4 Zasilanie enkoderów 6.10.7
6.10.5 Wybór enkodera 6.10.8
6.10.6 Ustawienie podstawowe 6.10.10
6.10.7 Inne parametry 6.10.13
6.10.8 Stosowane parametry 6.10.14
6.11 Pozycjonowanie i synchronizacja 6.11.3
6.11.1 Synchronizacja 6.11.3
6.11.2 Korekcja slave 6.11.4
6.11.3 Regulator położenia 6.11.5
6.11.4 Wskaźniki pozycji 6.11.5
6.11.5 Dobieg do pozycji referencyjnej 6.11.6
6.11.6 Przykłady biegu do pozycji referencyjnej 6.11.9
6.11.7 Tryb Posi 6.11.12

6.11.8 Odczyt położenia 6.11.18
6.11.9 Tryb rejestracji pozycji 6.11.18
6.11.10 Tryb biegu po ścieżce 6.11.19
6.11.11 Płynna synchronizacja pozycji 6.11.22
6.11.11 Stosowane parametry 6.11.24
6.12 Regulator technologii 6.12.3
6.12.1 Regulator PID 6.12.3
6.12.2 Wartość zadana PID 6.12.5
6.12.3 Wartość rzeczywista PID 6.12.6
6.12.4 Przykłady zastosowań 6.12.7
6.12.5 Stosowane parametry 6.12.10
6.13 Definiowanie parametrów CP 6.13.3
6.13.1 Przegląd 6.13.3
6.13.2 Przyporządkowanie parametrów CP 6.13.4
6.13.3 Przykład 6.13.5
6.13.4 Normalizacja wyświetlania parametrów 6.13.6
6.13.5 Zmienna normalizacja 6.13.8
6.13.6 Stosowane parametry 6.13.10
7. Uruchamianie 7.1.3
7.1 Czynności przygotowawcze 7.1.3
7.1.1 Po rozpakowaniu 7.1.3
7.1.2 Instalacja i podłączenie 7.1.3
7.1.3 Lista kontrolna przed uruchomieniem 7.1.4
7.2 Pierwsze uruchomienie 7.2.3
7.2.1 Uruchamianie przemiennika F5-MULTI 7.2.3
7.2.2 Uruchamianie przemiennika F5-MULTI / SERVO 7.2.4
7.2.3 Pomoc w ustawieniu regulatora obrotów 7.2.5
8.1 Regulacja temperatury 12.1.3
8.1.1 Opis parametrów 12.1.3
8.1.2 Możliwości regulacji temperatury 12.1.4
8.1.3 Podłączenie do układu chłodzenia 12.1.5
8.1.4 Funkcja ochrony przemiennika przed przegrzaniem „Overheat“ 12.1.6
8.1.5 Wskazówki dotyczące chłodzenia wodą 12.1.7
8.1.6 Przykład zastosowania 12.1.8
9. Diagnozowanie błędów 9.1.3
9.1 Obsługa błędów 9.1.3
9.1.1 Informacje ogólne 9.1.3
9.1.2 Komunikaty o błędach i ich przyczyny 9.1.3
10. Projektowanie 10.1.3
10.1 Informacje ogólne 10.1.3
10.1.1 Projektowanie szafy sterowniczej 10.1.3
10.1.2 Oporniki hamowania 10.1.4
10.1.3 Przewody i bezpieczniki 10.1.6
11. Praca w sieci 11.1.3

11.1 Komponenty sieciowe 11.1.3
11.1.1 Dostępny sprzęt 11.1.3
11.1.2 Kabel RS232 do łączenia przemiennika z komputerem PC (00.58.025-001D) 11.1.3
11.1.3 Kabel HSP5 (00.F5.0C0-0001) 11.1.3
11.1.4 Panel z interfejsem RS232/RS485 (00.F5.060-2000) 11.1.4
11.1.5 Panel sterowniczy PROFIBUS-DP (F5 00.F5.060-3000) .. 11.1.5
11.1.6 Panel sterowniczy InterBus (F5 00.F5.060-4000) 11.1.6
11.1.7 Panel sterowniczy CanOpen (F5 00.F5.060-5000) 11.1.7
11.1.8 Panel sterowniczy Sercos (00.F5.060-6000) 11.1.8
11.2. Parametry magistrali 11.2.3
11.2.1 Ustawianie adresu przemiennika (Sy.6) 11.2.3
11.2.2 Przepustowość zewnętrznej magistrali (Sy.7) 11.2.3
11.2.3 Przepustowość wewnętrznej magistrali (Sy.11) 11.2.3
11.2.4 Czas dla funkcji Watchdog (Pn.6) 11.2.3
11.2.5 Reakcja na E.bus (Pn.5) 11.2.3
11.2.6 Czas dla funkcji HSP5 Watchdog (sY.9) 11.2.3
11.2.7 Automatyczne zapisywanie 11.2.3
11.2.8 Słowo statusowe i słowo sterujące 11.2.4
11.2.9 Zadawanie prędkości obrotowej przez magistralę 11.2.5
11.2.10 Stosowane parametry 11.2.6
12. Załącznik 12.1.3
12.1 Wyszukiwanie i odnajdowanie 12.1.3
12.1.1 Szukanie po hasłach 12.1.3
12.1.2 KEB na świecie 12.1.9
12.1.3 Predstawicielstwa krajowe 12.1.11

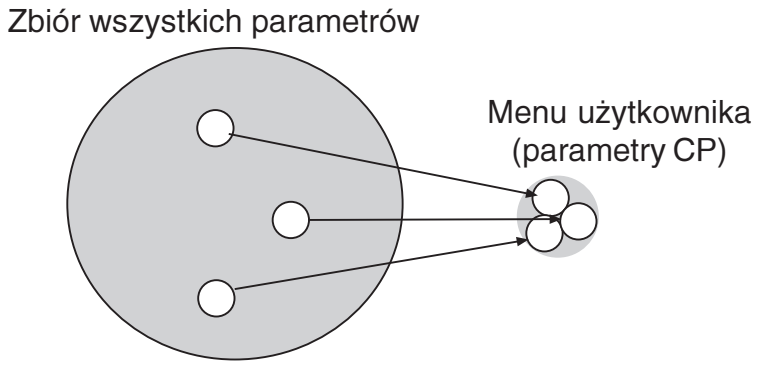
1.1.2 Przedmowa

Kto powinien to przeczytać?
Każdy, kto zajmuje się rozwijaniem i konstrukcją aplikacji. Znajomość szerokich możliwości programowania przemiennika KEB COMBIVERT pozwoli już w fazie planowania maszyny lub linii technologicznej zaoszczędzić na zewnętrznych systemach sterowania i okablowaniu, gdyż sam przemiennik może zostać użyty jako aktywny element sterujący. Niniejsza instrukcja **nie** zastępuje dokumentacji dołączonej do urządzenia, a jedynie stanowi materiał uzupełniający.

1000 i jedno zastosowanie...
najlepiej za pomocą jednego urządzenia. Któż nie zna tego wymogu z takich działów jak zakupy, produkcja czy też serwis. My potraktowaliśmy te wymogi poważnie i stworzyliśmy serię dowolnie programowalnych urządzeń, które za pośrednictwem komputera PC lub panelu sterowniczego można dostosować do żądanej aplikacji (docelowego zastosowania).

Przecież nikt tego nie obsłuży...
powiedzieliby sceptycy. Jednak i tutaj znaleźliśmy optymalne rozwiązanie. Gdy faza projektowania maszyny lub linii technologicznej jest zakończona, nie jest już z reguły potrzebna większość możliwości ustawień przemiennika (a czasami w ogóle żadne). Po co więc mają one być wszystkie widoczne? Dzięki możliwości zdefiniowania własnego, indywidualnego menu można sprawić, że widoczne będą tylko wybrane parametry. Takie podejście zasadniczo upraszcza obsługę i dokumentację dla użytkownika końcowego oraz zwiększa bezpieczeństwo pracy dzięki ograniczeniu dostępu osobom nieuprawnionym (patrz rys. 1.1.2).

Rys. 1.1.2



1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

2.1 Opis produktu

2.1.1 Cechy przemiennika KEB COMBIVERT 3
2.1.2 Zasada działania 3
2.1.3 Użycie zgodne z przeznaczeniem ..... 4.
2.1.4 Objaśnienia kodów produktu ... 5
2.1.5 Zakres ważności danych 6
2.1.6 Wielkości urządzeń w klasie napięcia 230V 6
2.1.7 Wielkości urządzeń w klasie napięcia 400V ..... 8.
2.1.8 Krzywe charakterystyczne przeciążeń 13
2.1.9 Ochrona przeciwprzeciążeniowa w dolnym zakresie obrotów .. 13

2. Przegląd systemu

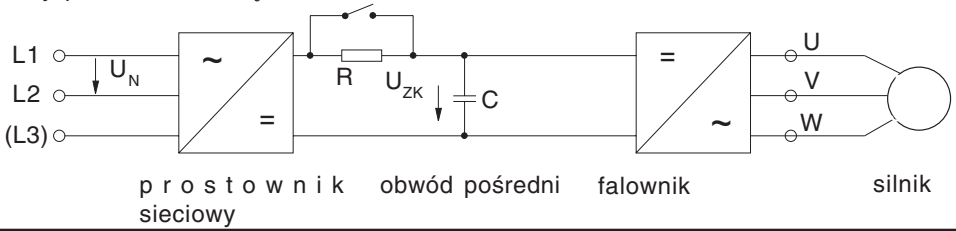
2.1 Opis produktu

2.1.1 Cechy przemiennika KEB COMBIVERT

2.1.2 Zasada działania

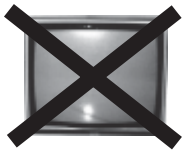
Zasadniczo moduł przetwarzania mocy przemiennika częstotliwości składa się z prostownika sieciowego, obwodu pośredniego napięcia stałego oraz falownika na wyjściu. Prostownik sieciowy składa się z niesterowanego, jedno- lub trójfazowego układu mostkowego, przy czym wersja jednofazowa ograniczona jest jedynie do obsługi małych mocy. Jego zadaniem jest zamiana napięcia zmiennego z sieci elektrycznej na napięcie stałe, które jest następnie wygładzane przez kondensator w obwodzie pośrednim tak, że w przypadku idealnym (przemiennik nieobciążony) obwód pośredni naładowany jest napięciem $U_{ZK} = \sqrt{2} \cdot U_N$.
Ponieważ podczas ładowania kondensatora w obwodzie pośrednim przez krótki czas płyną bardzo duże prądy, które mogłyby doprowadzić do zadziałania bezpieczników na wejściach lub nawet do uszkodzenia prostownika, prąd ładowania musi być ograniczany do dozwolonego poziomu. Aby to osiągnąć, zastosowano rezystor, ograniczający prąd włączeniowy i połączony szeregowo z kondensatorem. Po naładowaniu kondensatora rezystor ten jest bocznikowany np. przez przekaźnik, dzięki czemu jego aktywność ogranicza się tylko do etapu włączania przemiennika.
Ponieważ do wygładzenia napięcia w obwodzie pośrednim potrzebna jest duża pojemność, kondensator udostępnia jeszcze przez jakiś czas po odłączeniu przemiennika częstotliwości od sieci wysokie napięcie.
Właściwe zadanie przemiennika częstotliwości, polegające na wytwarzaniu zmiennego pod względem częstotliwości i amplitudy napięcia wyjściowego, służącego do sterowania silnikiem trójfazowym, przejmuje falownik na wyjściu przemiennika. Wytwarza on na zasadzie modulacji szerokości impulsu trójfazowe napięcie wyjściowe, które w trójfazowym silniku asynchronicznym generuje sinusoidalny prąd przemienny.

Ryc. 2.1.2 Schemat blokowy modułu przetwarzania mocy przemiennika częstotliwości



2.1.3 Użycie zgodne z przeznaczeniem

KEB COMBIVERT to przemiennik częstotliwości z obwodem pośrednim napięcia stałego. Urządzenie pracuje na zasadzie modulacji szerokości impulsu i służy wyłącznie do płynnej regulacji obrotów w silnikach trójfazowych.
Urządzenie zaprojektowano z uwzględnieniem obowiązujących norm bezpieczeństwa i wyprodukowano z zastosowaniem najwyższych standardów jakościowych. Warunkiem bezproblemowej pracy jest odpowiednie do funkcji zaprojektowanie jednostki napędowej. Na niezawodność urządzenia wpływ mają również takie czynniki, jak prawidłowy transport i magazynowanie, a także staranny montaż i podłączenie.



Podłączanie innych odbiorników elektrycznych jest zabronione, gdyż może prowadzić do uszkodzenia tych odbiorników oraz do innych szkód następczych.

2.1.4 Objaśnienia kodów produktu

10.F5.G1B–3200

przy przemiennikach: chłodzenie
0: standard
1: flat rear
2: chłodzenie wodą
3: konwekcja

przy serwomotorach: chłodzenie silnika
0: chłodzenie własne
1: chłodzenie obce

Typ interfejsu enkodera patrz moduł sterujący (IG = enkoder przyrostowy)

0:	brak interfejsu enkodera	5:	resolwer i SSI	A:	wej. IG i czujnik bezdot.	F:	Hiperface i wyj. IG
1:	wej. IG i IG-I/O	6:	Hiperface i SSI	B:	resolwer i czujnik bezdot.	G:	wej. IG i wej. IG
2:	resolwer i IG-I/O	7:	wej. IG i tachometr	C:	Hiperface i czujnik bezdot.	H:	resolwer i wej. IG
3:	Hiperface i IG-I/O	8:	resolwer i tachometr	D:	wej. IG i wyj. IG	I:	Hiperface i wej. IG
4:	wej. IG i SSI	9:	Hiperface i tachometr	E:	resolwer i wyj. IG		

przy przemiennikach: częstotliwość taktowania / krótkotrwały prąd krytyczny / granica nadprądowa

0:	2 kHz/125%/150%	5:	4 kHz/150%/180%	A:	8 kHz/180%/216%	F:	16 kHz/200%/240%
1:	4 kHz/125%/150%	6:	8 kHz/150%/180%	B:	16 kHz/180%/216%	G:	2 kHz/400%/480%
2:	8 kHz/125%/150%	7:	16 kHz/150%/180%	C:	2 kHz/200%/240%	H:	4 kHz/400%/480%
3:	16 kHz/125%/150%	8:	2 kHz/180%/216%	D:	4 kHz/200%/240%	I:	8 kHz/400%/480%
4:	2 kHz/150%/180%	9:	4 kHz/180%/216%	E:	8 kHz/200%/240%	K:	16 kHz/400%/480%

przy serwomotorach: prędkość obrotowa silnika
1: 1500 obr./min 2: 2000 obr./min 3: 3000 obr./min 4: 4000 obr./min 6: 6000 obr./min

Identyfikator napięcia wejściowego

0:	230V AC/DC, 1 faza	5:	400V DC	A:	400V AC, 6 faz
1:	230V AC/DC, 3 fazy	6:	230V AC, 1 faza	Z:	230V AC lub AC/DC
2:	230V AC/DC, 1/3 fazy	7:	230V AC, 3 fazy	Y:	400V AC lub AC/DC
3:	400V AC/DC, 3 fazy	8:	230V AC, 1/3 fazy	W:	230V DC
4:	230V DC	9:	400V AC, 3 fazy	V:	400V DC

Wersja wykonania obudowy A, B, D, E, G, H, R, U, W

Osprzęt

0:	bez	4:	zintegrowane PFC [2]
1:	GTR 7 [1]	5:	GTR 7 [1], zintegrowane PFC [2]
2:	wbudowany ukł. odkłócania	6:	wbudowany ukł. odkłócania, zintegrowane PFC [2]
3:	GTR 7 [1], wbudowany ukł. odkłócania	7:	GTR 7 [1], wbudowany ukł. odkłócania, zintegrowane PFC [2]

Sterownik
B: BASIC (sterowane przemienniki częstotliwości ze standardowym zakresem funkcji)
C: COMPACT (sterowane przemienniki częstotliwości z rozszerzonym zakresem funkcji)
G: GENERAL (sterowane przemienniki częstotliwości z rozszerzonym zakresem funkcji)
M: MULTI (sterowane, zorientowane polowo przemienniki częstotliwości dla trójfazowych silników asynchronicznych)
S: SERVO (sterowane przemienniki częstotliwości dla silników synchronicznych)

Seria F5

przy przemiennikach: 1. i 2. pozycja: wielkość urządzenia

przy serwomotorach: kod silnika / długość konstrukcyjna silnika

1) GTR 7: tranzystor hamowania
2) PFC: Power Factor Control (sterowanie współczynnikiem mocy)

2.1.5 Zakres ważności danych

Podane niżej dane techniczne odnoszą się do 2-/4-biegunowych silników standardowych. W przypadku innej liczby biegunów należy dostosować przemiennik częstotliwości do prądu znamionowego silnika. W przypadku silników specjalnych lub średniej częstotliwości należy skonsultować się z firmą KEB.

2.1.6 Wielkości urządzeń w klasie napięcia 230V

Maksymalna wysokość nad poziomem morza, na jakiej może pracować przemiennik, to 2000 m. Przy wysokościach powyżej 1000 m n.p.m należy pamiętać o redukcji mocy o 1% na każdych 100 m wysokości.

Wielkość przemiennika		**05**			**07**			**09**				**10**				**12**	**13**
Obudowa		**A**	**B**		**A**	**B**		**B**		**D**		**B**		**D**		**D**	**E**
Fazy zasilania		1	1	3	1	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	3	3
Znamionowa moc wyjściowa	[kVA]	0,9			1,6			2,8				4,0				6,6	9,5
Maks. moc znamionowa silnika	[kW]	0,37			0,75			1,5				2,2				4,0	5,5
Prąd znamionowy wyjściowy	[A]	2,3			4			7				10				16,5	24
Maks. prąd krótkotrwały [1]	[A]	4,1			7,2			12,6				18				29,7	36
Prąd wywołujący błąd OC	[A]	5,0			8,6			15,1				21,6				35,6	43
Prąd znamionowy wejściowy	[A]	4,6	4,6	3,2	8,0	8,0	5,6	14	9,8	14	9,8	20	14	20	14	23	31
Maks. dozwolony bezpiecznik sieciowy (inercyjny)	[A]	10	16		10	20	16	20	16	20	16	25	20	25	20	25	35
Częstotliwość taktu tranzystorów	[kHz]	4	16		8	16		16				8	16			8	8
Maks. częstotliwość taktu tranzystorów	[kHz]	8	16		8	16		16				16				16	16
Strata mocy przy pracy znamionowej	[W]	30	50		55	65		90	130			105	170			210	290
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 4 kHz [2]	[A]	2,3			4			7				10				16,5	24
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 8 kHz [2]	[A]	2,3			4			7				10				16,5	24
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 16 kHz [2]	[A]	–	2,3		–	4		7				8,5	10			10	16,8
Maks. temperatura elementu chłodniczego	[°C]	100	90		95	90		90				90				90	90
Przekrój kabli zasilania silnika [3]	[mm²]	1,5			1,5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	1,5	4	2,5	4	2,5	4	6
Min. rezystor hamulcowy [4]	[Ohm]	100	56		100	56		47				33				27	16
Typowy rezystor hamulcowy [4]	[Ohm]	180			180			100				68				33	27
Maks. prąd hamowania	[A]	4,5	7,5		4,5	7,5		9,5				12				15	25
Charakterystyka przeciążenia		1															
Moment dociągnięcia zacisków	[Nm]	0,5															1,2
Napięcie zasilania	[V]	180...260 ±0 (napięcie mierzone 230 V)															
Częstotliwość sieci zasilania	[Hz]	50 / 60 +/- 2															
Napięcie wyjściowe	[V]	3 x 0...U sieć															
Częstotliwość wyjściowa	[Hz]	patrz karta sterowania															
Maks. długość kabli ekranowanych z 4 kHz [5]	[m]	10	30		10	100		100									
Maks. długość kabli ekranowanych z 8 kHz [5]	[m]	10	20		10	50		100									
Maks. długość kabli ekranowanych z 16kHz [5]	[m]	-	10		-	20		40	100								
Temperatura magazynowania		-25...70 °C (-13...158 °F)															
Temperatura podczas pracy		-10...45 °C (14...113 °F)															
Stopień ochrony obudowy (EN 60529)		IP20															
Warunki otoczenia (IEC 664-1)		Stopień zanieczyszczenia 2															
Zgodność EMC według normy		EN 61800-3															
Wibracje według		Germanischer Lloyd; EN 50155															
Kategoria klimatyczna (EN 60721-3-3)		3K3															

1) W przypadku regulowanych systemów F5-M i F5-S należy odjąć 5% rezerwy regulacyjnej.
2) Bezpieczniki typu Ferraz Shawmut Z 6,6 UD, typ 31
3) Maks. prąd przed zadziałaniem funkcji OL2 (tylko F5-M; F5-S)
4) Minimalny zalecany przekrój przy mocy znamionowej i długości przewodu do 100m (miedź)
5) Dane obowiązują tylko dla urządzeń z wewnętrznym tranzystorem hamowania GTR 7 (patrz "Identyfikacja urządzeń")
6) Zmierzone napięcie 400V; przy napięciach ≥ 460V należy pomnożyć zmierzony prąd przez 0,86
7) Zakres temperatur obowiązuje tylko dla modułu sterującego. Zakres dla modułu mocy jest uzależniony od budowy szafy rozdzielczej i systemu chłodzenia.
8) 31.F5. tylko w wersji chłodzonej wodą.

Wielkość przemiennika		**14**		**15**		**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**
Obudowa		**E**	**G**	**G**	**H**	**H**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**
Fazy zasilania		3		3		3	3	3	3	3	3
Znamionowa moc wyjściowa	[kVA]	13		19		26	33	40	46	59	71
Maks. moc znamionowa silnika	[kW]	7,5		11		15	18,5	22	30	37	45
Prąd znamionowy wyjściowy	[A]	33		48		66	84	100	115	145	180
Maks. prąd krótkotrwały [1]	[A]	49,5		72		99	126	150	172	217	270
Prąd wywołujący błąd OC	[A]	59		86		119	151	180	206	261	324
Prąd znamionowy wejściowy	[A]	43		63		86	92	116	126	165	198
Maks. dozwolony bezpiecznik sieciowy (inercyjny)	[A]	50		80		80	100	160	160	200	315
Częstotliwość taktu tranzystorów	[kHz]	4	16	8	16	16	8	8	8	8	8
Maks. częstotliwość taktu tranzystorów	[kHz]	16		16	16	16	16	8	8	8	8
Strata mocy przy pracy znamionowej	[W]	350	410	460	430	550	850	1020	1200	1350	1620
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 4 kHz [2]	[A]	33	36	36	53	72,5	92	110	126	159	198
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 8 kHz [2]	[A]	24	33	-	53	72,5	84	100	115	145	180
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 16 kHz [2]	[A]	16,8	26	-	53	66	50	-	-	-	-
Maks. temperatura elementu chłodniczego		90 °C (194 °F)									
Przekrój kabli zasilania silnika [3]	[mm²]	10		25		25	35	50	50	95	95
Min. rezystor hamulcowy [4]	[Ohm]	16	8	8	5,6	5,6	4,7	4,7	3,9	2	2
Typowy rezystor hamulcowy [4]	[Ohm]	20		13		10	7	5,6	4,7	3,9	3,0
Maks. prąd hamowania	[A]	25	50	50	70	70	85	85	102	160	160
Charakterystyka przeciążenia		1									
Moment dociągnięcia zacisków	[Nm]	1,2	2,5	4			6				
Napięcie zasilania	[V]	180...260 ±0 (napięcie mierzone 230 V)									
Częstotliwość sieci zasilania	[Hz]	50 / 60 +/- 2									
Napięcie wyjściowe	[V]	3 x 0...U sieć									
Częstotliwość wyjściowa	[Hz]	patrz karta sterowania									
Maks. długość kabli ekranowanych	[m]	100					50				
Temperatura magazynowania		-25...70 °C (-13...158 °F)									
Temperatura podczas pracy		-10...45 °C (14...113 °F)									
Stopień ochrony obudowy (EN 60529)		IP20									
Warunki otoczenia (IEC 664-1)		Stopień zanieczyszczenia 2									
Zgodność EMC według normy		EN 61800-3									
Wibracje według		Germanischer Lloyd; EN 50155					-				
Kategoria klimatyczna (EN 60721-3-3)		3K3									

1) W przypadku regulowanych systemów F5-M i F5-S należy odjąć 5% rezerwy regulacyjnej.
2) Bezpieczniki typu Ferraz Shawmut Z 6,6 UD, typ 31
3) Maks. prąd przed zadziałaniem funkcji OL2 (tylko F5-M; F5-S)
4) Minimalny zalecany przekrój przy mocy znamionowej i długości przewodu do 100m (miedź)
5) Dane obowiązują tylko dla urządzeń z wewnętrznym tranzystorem hamowania GTR 7 (patrz "Identyfikacja urządzeń")
6) Zmierzone napięcie 400V; przy napięciach ≥ 460V należy pomnożyć zmierzony prąd przez 0,86
7) Zakres temperatur obowiązuje tylko dla modułu sterującego. Zakres dla modułu mocy jest uzależniony od budowy szafy rozdzielczej i systemu chłodzenia.
8) 31.F5. tylko w wersji chłodzonej wodą.

2.1.7 Wielkości urządzeń w klasie napięcia 400

Wielkość przemiennika		05		07			09			10			12			13			14		
Obudowa		**A**	**B**	**A**	**B**	**D**	**A**	**B**	**D**	**B**	**D**	**D**	**B**	**D**	**E**	**D**	**E**	**G**	**D**	**E**	**G**
Fazy zasilania		3		3			3			3			3			3			3		
Znamionowa moc wyjściowa	[kVA]	0,9		1,8			2,8			4,0			6,6			8,3			11		
Maks. moc znamionowa silnika	[kW]	0,37		0,75			1,5			2,2			4,0			5,5			7,5		
Prąd znamionowy wyjściowy	[A]	1,3		2,6			4,1			5,8			9,5			12			16,5		
Maks. prąd krótkotrwały [1]	[A]	2,3		4,7			7,4			10,4			17			21,6		18	29,7		24,8
Prąd wywołujący błąd OC	[A]	2,8		5,6			8,9			12,5			21			25,9		21,6	35,6		29,7
Prąd znamionowy wejściowy	[A]	1,8		3,6			6			8			13			17			23		
Maks. dozwolony bezpiecznik sieciowy (inercyjny)	[A]	16		16			16			16			20			25			25		
Częstotliwość taktu tranzystorów	[kHz]	4	16	4	16		4	8		8	4	16	4	8	16	4	16		2	8	16
Maks. częstotliwość taktu tranzystorów	[kHz]	4	16	4	16		4	16		16			4	16		16			16 [6]	16	
Strata mocy przy pracy znamionowej	[W]	45	60	50	90		80	105		120	140	170	150	185	300	185	250	200	185	320	380
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 4 kHz [2]	[A]	-	1,3	-	2,6		-	4,1		5,8			9,5			12			14,5	16,5	
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 8 kHz [2]	[A]	-	1,3	-	2,6		-	4,1		5,8	5,2	5,8	-	9,5		9,5	12		7,4	16,5	
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 16 kHz [2]	[A]	-	1,3	-	2,6		-	3,5		4,9	3,5	5,8	-	5,8	9,5	5,8	12		5,7	10	12
Maks. temperatura elementu chłodniczego		90 °C (194 °F)																			
Przekrój kabli zasilania silnika [3]	[mm²]	1,5		1,5			1,5			1,5			2,5			4			4		
Min. rezystor hamulcowy [4]	[Ohm]	390		180	120		110	120		82			82		39	56	39	50	56	39	
Typowy rezystor hamulcowy [4]	[Ohm]	620		300	620		150	390		270			150			110			85		
Maks. prąd hamowania	[A]	2,2		4,5	7,5		7	7,5		10			10		21	15	21	15	15	21	
Charakterystyka przeciążenia		1																			
Moment dociągnięcia zacisków	[Nm]	-	0,5	-	0,5		-	0,5							1,2	0,5		1,2			
Napięcie zasilania [5]	[V]	305...500 ±0 (napięcie mierzone 400 V)																			
Częstotliwość sieci zasilania	[Hz]	50 / 60 +/- 2																			
Napięcie wyjściowe	[V]	3 x 0...U sieć																			
Częstotliwość wyjściowa	[Hz]	patrz karta sterowania																			
Maks. długość kabli ekranowanych z 4 kHz	[m]	10		10		30	10	100		100			50	100		100			100		
Maks. długość kabli ekranowanych z 8 kHz	[m]	-	8	-	8	20	-	30		50	100		-	100		100			-	100	
Maks. długość kabli ekranowanych z 16kHz	[m]	-	4	-	5	10	-	10		10	20		-	100		100			-	100	
Temperatura magazynowania		-25...70 °C (-13...158 °F)																			
Temperatura podczas pracy		-10...45 °C (14...113 °F)																			
Stopień ochrony obudowy (EN 60529)		IP20																			
Warunki otoczenia (IEC 664-1)		Stopień zanieczyszczenia 2																			
Zgodność EMC według normy		EN 61800-3																			
Wibracje według		Germanischer Lloyd; EN 50155																			
Kategoria klimatyczna (EN 60721-3-3)		3K3																			

1) W przypadku regulowanych systemów F5-M i F5-S należy odjąć 5% rezerwy regulacyjnej.
2) Bezpieczniki typu Ferraz Shawmut Z 6,6 UD, typ 31
3) Maks. prąd przed zadziałaniem funkcji OL2 (tylko F5-M; F5-S)
4) Minimalny zalecany przekrój przy mocy znamionowej i długości przewodu do 100m (miedź)
5) Dane obowiązują tylko dla urządzeń z wewnętrznym tranzystorem hamowania GTR 7 (patrz "Identyfikacja urządzeń")
6) Zmierzone napięcie 400V; przy napięciach ≥ 460V należy pomnożyć zmierzony prąd przez 0,86
7) Zakres temperatur obowiązuje tylko dla modułu sterującego. Zakres dla modułu mocy jest uzależniony od budowy szafy rozdzielczej i systemu chłodzenia.
8) 31.F5. tylko w wersji chłodzonej wodą.

Wielkość przemiennika		**15**			**16**			**17**		**18**			**19**	
Obudowa		**E**	**G**	**H**	**E**	**G**	**H**	**G**	**H**	**G**	**H**	**R**	**H**	**R**
Fazy zasilania		3			3			3		3			3	
Znamionowa moc wyjściowa	[kVA]	17			23			29		35			42	
Maks. moc znamionowa silnika	[kW]	11			15			18,5		22			30	
Prąd znamionowy wyjściowy	[A]	24			33			42		50			60	
Maks. prąd krótkotrwały [1]	[A]	36			49,5			63		75			90	
Prąd wywołujący błąd OC	[A]	43			59			75		90			108	
Prąd znamionowy wejściowy	[A]	31			43			55		65			66	
Maks. dozwolony bezpiecznik sieciowy (inercyjny)	[A]	35			50			63		80			80	
Częstotliwość taktu tranzystorów	[kHz]	4	8	16	2	8	16	4	8	2	8	16	4	8
Maks. częstotliwość taktu tranzystorów	[kHz]	16			16 [6]	16		16		16			16	
Strata mocy przy pracy znamionowej	[W]	350	380	360	330	500	490	500	470	430	610	850	540	750
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 4 kHz [2]	[A]	24			27	33		42		45	50		60	
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 8 kHz [2]	[A]	16	19	24	-	21,5	33	21,4	30	30	45	50	39	60
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 16 kHz [2]	[A]	10	8,4	15	-	9,5	20	-	13,5	20	20	40	18	27
Maks. temperatura elementu chłodniczego	[°C]	90												
Przekrój kabli zasilania silnika [3]	[mm²]	6			10			16		25			25	
Min. rezystor hamulcowy [4]	[Ohm]	39		22	25		22	25	22	13		9	13	9
Typowy rezystor hamulcowy [4]	[Ohm]	56			42			30		22			15	
Maks. prąd hamowania	[A]	21		37	32	30	37	30	37	63		88	63	88
Charakterystyka przeciążenia		1												
Moment dociągnięcia zacisków	[Nm]	1,2		4	1,2		4	1,2	4	4	4	6	4	6
Napięcie zasilania [5]	[V]	305...500 ±0 (napięcie mierzone 400 V)												
Częstotliwość sieci zasilania	[Hz]	50 / 60 +/- 2												
Napięcie wyjściowe	[V]	3 x 0...U sieć												
Częstotliwość wyjściowa	[Hz]	patrz karta sterowania												
Maks. długość kabli ekranowanych	[m]	100												
Temperatura magazynowania		-25...70 °C (-13...158 °F)												
Temperatura podczas pracy		-10...45 °C (14...113 °F)												
Stopień ochrony obudowy (EN 60529)		IP20												
Warunki otoczenia (IEC 664-1)		Stopień zanieczyszczenia 2												
Zgodność EMC według normy		EN 61800-3												
Wibracje według		Germanischer Lloyd; EN 50155										-	s.l.	-
Kategoria klimatyczna (EN 60721-3-3)		3K3												

1) W przypadku regulowanych systemów F5-M i F5-S należy odjąć 5% rezerwy regulacyjnej.
2) Bezpieczniki typu Ferraz Shawmut Z 6,6 UD, typ 31
3) Maks. prąd przed zadziałaniem funkcji OL2 (tylko F5-M; F5-S)
4) Minimalny zalecany przekrój przy mocy znamionowej i długości przewodu do 100m (miedź)
5) Dane obowiązują tylko dla urządzeń z wewnętrznym tranzystorem hamowania GTR 7 (patrz "Identyfikacja urządzeń")
6) Zmierzone napięcie 400V; przy napięciach ≥ 460V należy pomnożyć zmierzony prąd przez 0,86
7) Zakres temperatur obowiązuje tylko dla modułu sterującego. Zakres dla modułu mocy jest uzależniony od budowy szafy rozdzielczej i systemu chłodzenia.
8) 31.F5. tylko w wersji chłodzonej wodą.

Wielkość przemiennika		20		21		22		23		24		
Obudowa		**H**	**R**	**R**		**R**		**R**	**U**	**R**	**U**	
Fazy zasilania		3		3		3		3		3		
Znamionowa moc wyjściowa	[kVA]	52		62		80		104		125		
Maks. moc znamionowa silnika	[kW]	37		45		55		75		90		
Prąd znamionowy wyjściowy	[A]	75		90		115		150		180		
Maks. prąd krótkotrwały [1]	[A]	112		135		172		225		270		
Prąd wywołujący błąd OC	[A]	135		162		207		270		324		
Prąd znamionowy wejściowy	[A]	83		100		127		165		198		
Maks. dozwolony bezpiecznik sieciowy (inercyjny)	[A]	100		160		160		200		315		
Częstotliwość taktu tranzystorów	[kHz]	2	8	4	8	4	8	2	8	2	4	8
Maks. częstotliwość taktu tranzystorów	[kHz]	8	16	16		16		12	8	8		
Strata mocy przy pracy znamionowej	[W]	900		1000	1100	1200	1500	1300	1900	1700	2000	2400
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 4 kHz [2]	[A]	67,5	75	90		115	115	127,5	150	144	180	
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 8 kHz [2]	[A]	52,5	75	63	90	80	115	90	150	108	180	
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 16 kHz [2]	[A]	-	34	45	54	46	51	-	-	-	-	
Maks. temperatura elementu chłodniczego	[°C]	90										
Przekrój kabli zasilania silnika [3]	[mm²]	35		50		50		95		95		
Min. rezystor hamulcowy [4]	[Ohm]	9		9		8		6	5	5		
Typowy rezystor hamulcowy [4]	[Ohm]	12		10		8,6		6,7		5		
Maks. prąd hamowania	[A]	88		88		100		133	160	200		
Charakterystyka przeciążenia		1										
Moment dociągnięcia zacisków	[Nm]	4	6	6		6		15		15		
Napięcie zasilania [5]	[V]	305...500 ±0 (napięcie mierzone 400 V)										
Częstotliwość sieci zasilania	[Hz]	50 / 60 +/- 2										
Napięcie wyjściowe	[V]	3 x 0...U sieć										
Częstotliwość wyjściowa	[Hz]	patrz karta sterowania										
Maks. długość kabli ekranowanych	[m]	50										
Temperatura magazynowania		-25...70 °C (-13...158 °F)										
Temperatura podczas pracy		-10...45 °C (14...113 °F)								-10...40 °C		
Stopień ochrony obudowy (EN 60529)		IP20										
Warunki otoczenia (IEC 664-1)		Stopień zanieczyszczenia 2										
Zgodność EMC według normy		EN 61800-3										
Wibracje według		Germanischer Lloyd; EN 50155										
Kategoria klimatyczna (EN 60721-3-3)		3K3										

1) W przypadku regulowanych systemów F5-M i F5-S należy odjąć 5% rezerwy regulacyjnej.
2) Bezpieczniki typu Ferraz Shawmut Z 6,6 UD, typ 31
3) Maks. prąd przed zadziałaniem funkcji OL2 (tylko F5-M; F5-S)
4) Minimalny zalecany przekrój przy mocy znamionowej i długości przewodu do 100m (miedź)
5) Dane obowiązują tylko dla urządzeń z wewnętrznym tranzystorem hamowania GTR 7 (patrz "Identyfikacja urządzeń")
6) Zmierzone napięcie 400V; przy napięciach ≥ 460V należy pomnożyć zmierzony prąd przez 0,86
7) Zakres temperatur obowiązuje tylko dla modułu sterującego. Zakres dla modułu mocy jest uzależniony od budowy szafy rozdzielczej i systemu chłodzenia.
8) 31.F5. tylko w wersji chłodzonej wodą.

Wielkość przemiennika		**25**	**26**	**27**
Obudowa		**U**	**U**	**U**
Fazy zasilania		3	3	3
Znamionowa moc wyjściowa	[kVA]	145	173	208
Maks. moc znamionowa silnika	[kW]	110	132	160
Prąd znamionowy wyjściowy	[A]	210	250	300
Maks. prąd krótkotrwały 1)	[A]	263	313	375
Prąd wywołujący błąd OC	[A]	315	375	450
Prąd znamionowy wejściowy	[A]	231	275	330
Maks. dozwolony bezpiecznik sieciowy (inercyjny)	[A]	315	400	450
Częstotliwość taktu tranzystorów	[kHz]	4	4	2
Maks. częstotliwość taktu tranzystorów	[kHz]	8	8	8
Strata mocy przy pracy znamionowej	[W]	2300	2800	3100
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 4 kHz 2)	[A]	210	250	240
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 8 kHz 2)		168	162,5	180
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 16 kHz 2)		-		
Maks. temperatura elementu chłodniczego	[°C]	90		
Przekrój kabli zasilania silnika 3)	[mm²]	95	120	150
Min. rezystor hamulcowy 4)	[Ohm]	4	4	4
Typowy rezystor hamulcowy 4)	[Ohm]	4,3	4,3	4,3
Maks. prąd hamowania	[A]	200	200	200
Charakterystyka przeciążenia		2		
Moment dociągnięcia zacisków	[Nm]	25		
Napięcie zasilania 5)	[V]	305...500 ±0 (napięcie mierzone 400 V)		
Częstotliwość sieci zasilania	[Hz]	50 / 60 +/- 2		
Napięcie wyjściowe	[V]	3 x 0...U sieć		
Częstotliwość wyjściowa	[Hz]	patrz karta sterowania		
Maks. długość kabli ekranowanych	[m]	50		
Temperatura magazynowania		-25...70 °C (-13...158 °F)		
Temperatura podczas pracy		-10...45 °C (14...113 °F)		
Stopień ochrony obudowy (EN 60529)		IP20		
Warunki otoczenia (IEC 664-1)		Stopień zanieczyszczenia 2		
Zgodność EMC według normy		EN 61800-3		
Wibracje według		Germanischer Lloyd; EN 50155		
Kategoria klimatyczna (EN 60721-3-3)		3K3		

1) W przypadku regulowanych systemów F5-M i F5-S należy odjąć 5% rezerwy regulacyjnej.
2) Bezpieczniki typu Ferraz Shawmut Z 6,6 UD, typ 31
3) Maks. prąd przed zadziałaniem funkcji OL2 (tylko F5-M; F5-S)
4) Minimalny zalecany przekrój przy mocy znamionowej i długości przewodu do 100m (miedź)
5) Dane obowiązują tylko dla urządzeń z wewnętrznym tranzystorem hamowania GTR 7 (patrz "Identyfikacja urządzeń")
6) Zmierzone napięcie 400V; przy napięciach ≥ 460V należy pomnożyć zmierzony prąd przez 0,86
7) Zakres temperatur obowiązuje tylko dla modułu sterującego. Zakres dla modułu mocy jest uzależniony od budowy szafy rozdzielczej i systemu chłodzenia.
8) 31.F5. tylko w wersji chłodzonej wodą.

Wielkość przemiennika	28		29		30	31
Obudowa	**W**					
Fazy zasilania	3	2 x 3	3	2 x 3	2 x 3	2 x 3
Znamionowa moc wyjściowa	256		319		395	436
Maks. moc znamionowa silnika	200		250		315	355
Prąd znamionowy wyjściowy	370		460		570	630
Maks. prąd krótkotrwały [1)]	463		575		713	787
Prąd wywołujący błąd OC	555		690		855	945
Prąd znamionowy wejściowy	410	2x205	510	2x255	2x315	2x350
Maks. dozwolony bezpiecznik sieciowy (inercyjny)	550	315	700	400	450	550
Częstotliwość taktu tranzystorów	2		2		2	2
Maks. częstotliwość taktu tranzystorów	4		2		2	2
Strata mocy przy pracy znamionowej	3500		4200		5100	5600
Prąd ciągły przy zatrzymanym silniku i 4 kHz [2)]	370		–		–	
Maks. temperatura elementu chłodniczego	90		90		90	60
Przekrój kabli zasilania silnika [3)]	2x95		2x150		2x185	2x185
Min. rezystor hamulcowy [4)]	1,2		1,2		1,2	1,2
Typowy rezystor hamulcowy [4)]	2,2		1,7		1,3	–
Maks. prąd hamowania	660		660		660	660
Charakterystyka przeciążenia	2					
Moment dociągnięcia zacisków	25...30					
Napięcie zasilania [5)]	305...500 ±0 [6)]					
Częstotliwość sieci zasilania	50 / 60 +/- 2					
Napięcie wyjściowe	3 x 0...U sieć					
Częstotliwość wyjściowa	patrz karta sterowania					
Maks. długość kabli ekranowanych	50					
Maks. temperatura elementu chłodniczego	-25...70 °C					
Temperatura magazynowania	-10...45 °C				-10...45 °C [7)]	
Temperatura podczas pracy	IP20					
Warunki otoczenia (IEC 664-1)	Stopień zanieczyszczenia 2					
Zgodność EMC według normy	EN 61800-3					
Kategoria klimatyczna (EN 60721-3-3)	3K3					

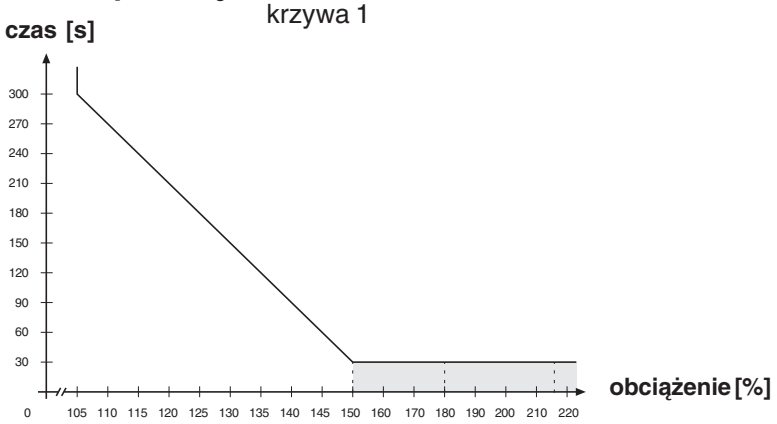
1) W przypadku regulowanych systemów F5-M i F5-S należy odjąć 5% rezerwy regulacyjnej.
2) Bezpieczniki typu Ferraz Shawmut Z 6,6 UD, typ 31
3) Maks. prąd przed zadziałaniem funkcji OL2 (tylko F5-M; F5-S)
4) Minimalny zalecany przekrój przy mocy znamionowej i długości przewodu do 100m (miedź)
5) Dane obowiązują tylko dla urządzeń z wewnętrznym tranzystorem hamowania GTR 7 (patrz "Identyfikacja urządzeń")
6) Zmierzone napięcie 400V; przy napięciach ≥ 460V należy pomnożyć zmierzony prąd przez 0,86
7) Zakres temperatur obowiązuje tylko dla modułu sterującego. Zakres dla modułu mocy jest uzależniony od budowy szafy rozdzielczej i systemu chłodzenia.
8) 31.F5. tylko w wersji chłodzonej wodą.

Wielkość przemiennika		**28**	**29**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**-**	**-**
Obudowa		**P**								
Fazy zasilania		3	3	2 x 3	2 x 3	2 x 3	3 x 3	3 x 3	-	-
Znamionowa moc wyjściowa	[kVA]	256	319	492	554	616	692	796	-	-
Maks. moc znamionowa silnika	[kW]	200	250	400	450	500	560	630	-	-
Prąd znamionowy wyjściowy	[A]	370	460	710	800	890	1000	1150	-	-
Maks. prąd krótkotrwały [1]	[A]	462	575	887	1000	1112	1500	1725	-	-
Prąd wywołujący błąd OC	[A]	554	690	1065	1200	1335	1800	2070	-	-
Prąd znamionowy wejściowy	[A]	385	483	746	840	935	1050	1208	-	-
Częstotliwość taktu tranzystorów	[kHz]	2	2	2	2	2	2	2	-	-
Maks. częstotliwość taktu tranzystorów	[kHz]	4	4	4	4	4	4	4	-	-
Strata mocy przy pracy znamionowej	[W]	3500	4200	6800	7600	8500	9500	10700	-	-
Maks. dozwolony bezpiecznik sieciowy (inercy	[A]	550	700	2x550	2x700	2x700	-	-	-	-
Przekrój kabli zasilania silnika [3]	[mm²]	2x95	2x150	-	-	-	-	-	-	-
Min. rezystor hamulcowy [4]	[Ohm]	2,4		2 x 2,4			3 x 2,4		-	-
Typowy rezystor hamulcowy [4]	[Ohm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maks. prąd hamowania	[A]	330		2 x 330			3 x 330		-	-
Moment dociągnięcia zacisków	[Nm]	-								
Napięcie zasilania [5]	[V]	305...500 ±0 (400 V)								
Częstotliwość sieci zasilania	[Hz]	50 / 60 +/- 2								
Napięcie wyjściowe	[V]	3 x 0...U_N								
Częstotliwość wyjściowa	[Hz]	0...1600								
Maks. długość kabli ekranowanych	[m]	100								
Maks. temperatura elementu chłodniczego	[°C]	90								
Temperatura magazynowania	[°C]	-25...70								
Temperatura podczas pracy	[°C]	-10...45								
Stopień ochrony obudowy (EN 60529)		IP20								
Zgodność EMC według normy		EN 61800-3								
Kategoria klimatyczna (EN 60721-3-3)		3K3								
Warunki otoczenia (IEC 664-1)		2								
Wibracje według		-								
Waga	[kg]	300								

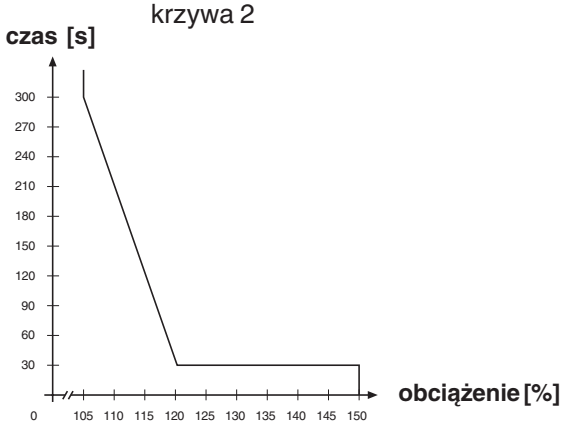
1) W przypadku regulowanych systemów F5-M i F5-S należy odjąć 5% rezerwy regulacyjnej.
2) Bezpieczniki typu Ferraz Shawmut Z 6,6 UD, typ 31
3) Maks. prąd przed zadziałaniem funkcji OL2 (tylko F5-M; F5-S)
4) Minimalny zalecany przekrój przy mocy znamionowej i długości przewodu do 100m (miedź)
5) Dane obowiązują tylko dla urządzeń z wewnętrznym tranzystorem hamowania GTR 7 (patrz "Identyfikacja urządzeń")
6) Zmierzone napięcie 400V; przy napięciach ≥ 460V należy pomnożyć zmierzony prąd przez 0,86
7) Zakres temperatur obowiązuje tylko dla modułu sterującego. Zakres dla modułu mocy jest uzależniony od budowy szafy rozdzielczej i systemu chłodzenia.
8) 31.F5. tylko w wersji chłodzonej wodą.

2.1.8 Krzywe charakterystyczne przeciążeń

krzywa 1



krzywa 2

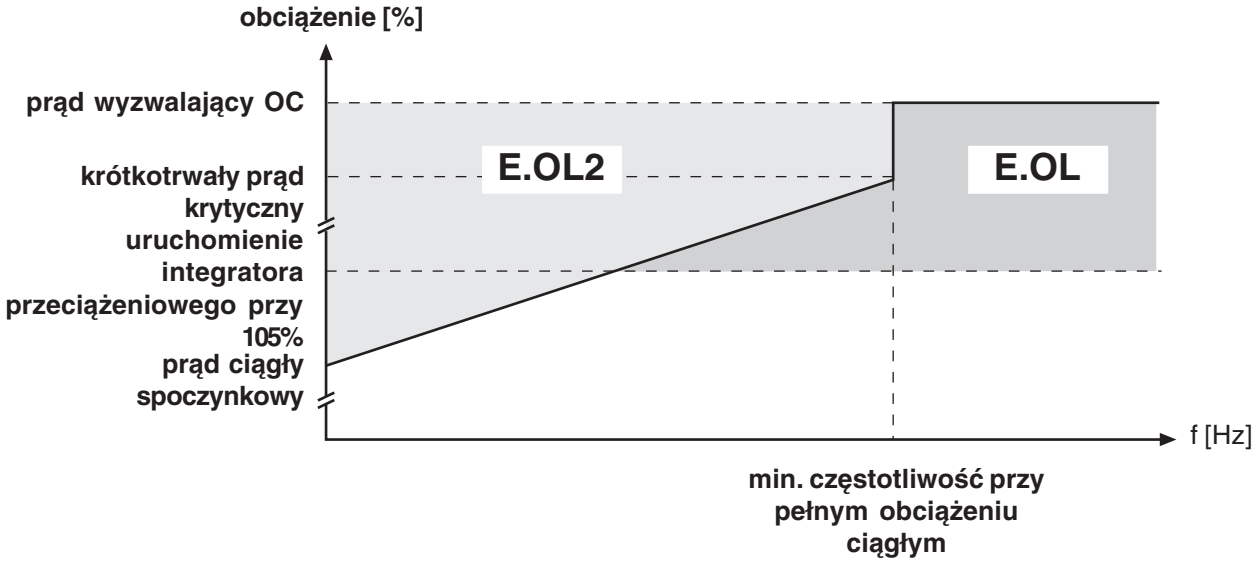


W tym zakresie krzywa charakterystyczna opada w zależności od wersji urządzenia (patrz dane techniczne)

Po przekroczeniu obciążenia 105% uruchamia się licznik. Przy spadku obciążenia poniżej tej wartości następuje liczenie wstecz. Gdy licznik osiągnie poziom krzywej charakterystycznej przeciążenia, odpowiadającej przemiennikowi, generowany jest komunikat o błędzie E.OL.

2.1.9 Ochrona przeciwprzeciążeniowa w dolnym zakresie obrotów

(tylko dla F5-M i F5-S, prąd ciągły spoczynkowy patrz dane techniczne)



Przy przekroczeniu dozwolonego prądu uruchamiany jest człon PT1 (τ=280ms). Po upłynięciu tego czasu wyzwalany jest komunikat o błędzie E.OL2.

1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

3.1 Elementy sterujące

3.1.1 Przegląd 3
3.1.2 Wielkość obudowy D - E 4
3.1.3 Wielkość obudowy od G 4
3.1.4 Listwa zacisków sterujących X2A ... 5
3.1.5 Podłączanie sterownika 6
3.1.6 Wejścia cyfrowe 6
3.1.7 Wejścia analogowe 6
3.1.8 Wejście napięcia / zasilanie zewnętrzne 7
3.1.9 Wyjścia cyfrowe 7
3.1.10 Wyjścia przekaźnikowe 7
3.1.11 Wyjścia analogowe 8
3.1.12 Wyjście napięcia 8

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

3. Sprzęt

3.1 Elementy sterujące

3.1.1 Przegląd

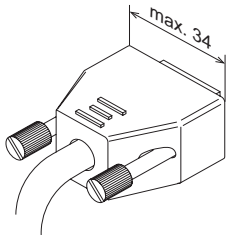
W niniejszej instrukcji opisane są karty sterujące F5-MULTI i F5-SERVO. Karty te różnią się od siebie zakresem funkcjonalności.

W tym rozdziale zamieszczono zestawienie porównawcze opisanych w tej instrukcji kart sterujących.

Karta sterująca	**M**ULTI	**S**ERVO
Wejścia		
Wejście wartości zadanej ±10 V / 0(4)...20 mA	2	2
Zewnętrzne wejścia cyfrowe	8	8
Wewnętrzne wejścia cyfrowe	4	4
Zewnętrzne zasilanie karty sterującej	X	X
Interfejs enkodera	X	X
Czasy odczytu wejść i wyjść	1 ms	1 ms
Wyjścia		
Wyjścia analogowe	2	2
Wyjścia cyfrowe	2	2
Wyjścia przekaźnikowe	2	2
Wyjścia wewnętrzne	4	4
Bezpotencjałowe wyjście panelu sterowniczego	X	X
Funkcje		
Zestawy parametrów	8	8
Funkcja pomocnicza	X	X
Sterowanie hamulcami	X	X
Hamowanie stałoprądowe (DC)	X [1)]	-
Funkcja oszczędzania energii	X [1)]	-
Namierzanie prędkości obrotowej	X	-
Wartości stałe	X	X
Elektroniczny stycznik silnikowy	X	X
Licznik roboczogodzin	X	X
Funkcja Power-Off	X [2)]	X
Regulator PID	X	X
Łagodny rozruch poprzez rampy S	X	X
Czas reakcji magistrali	1 ms	1 ms
Pasuje do		
Wielkość obudowy >=D	X	X

[1)] tylko w trybie sterowanym
[2)] tylko w trybie regulowanym

3.1.2 Wielkość obudowy D - E



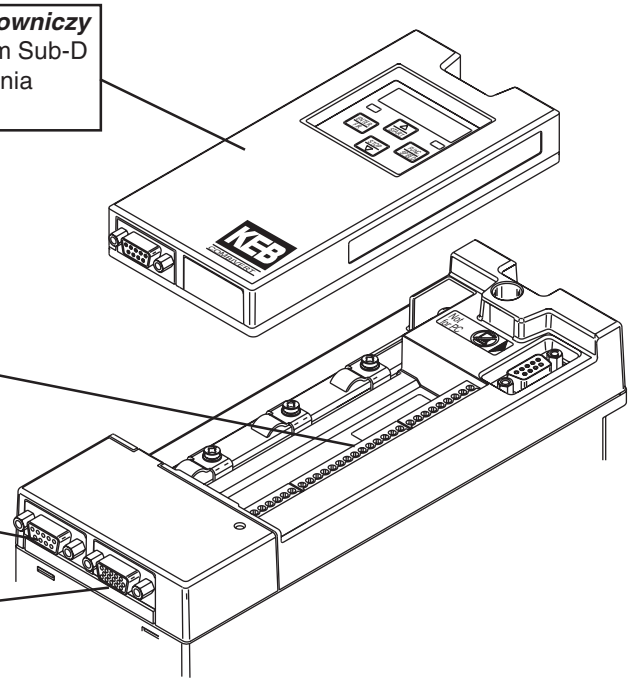
uwzględnić maksymalną szerokość wtyczek dla X3A i X3B

Opcjonalny panel sterowniczy
z 9-stykowym gniazdem Sub-D
Interfejs zarządzania parametrami

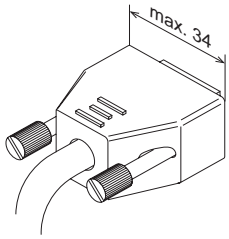
X2A
Listwa zaciskowa
Podłączenia zacisków sterujących

X3B
9-stykowe gniazdo Sub-D
OPCJA

X3A
15-stykowe gniazdo Sub-D
Złącze enkodera przyrostowego



3.1.3 Wielkość obudowy od G



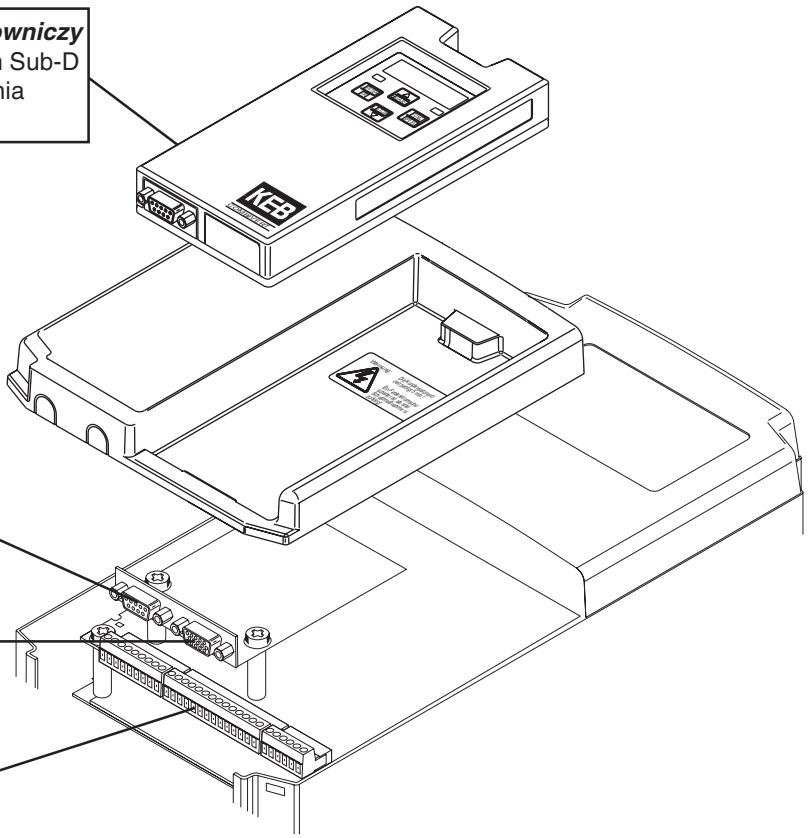
uwzględnić maksymalną szerokość wtyczek dla X3A i X3B

Opcjonalny panel sterowniczy
z 9-stykowym gniazdem Sub-D
Interfejs zarządzania parametrami

X3B
9-stykowe gniazdo Sub-D
OPCJA

X3A
15-stykowe gniazdo Sub-D
Złącze enkodera przyrostowego

X2A
Listwa zaciskowa
Podłączenia zacisków sterujących



3.1.4 Listwa zacisków sterujących X2A

PIN	Funkcja	Nazwa	Objaśnienie
1	+ Wejście wartości zadanej 1	AN1+	Sygnał wejściowy 0...±10 V; 0...±20 mA i 4...20 mA ustalany jest za pomocą An.0 /
2	- Wejście wartości zadanej 1	AN1-	An.10. Specyfikacja i sterowanie patrz rozdz. 6.2.2.
3	+ Wejście wartości zadanej 2	AN2+	Rozdzielczość:12 bitów (11 bitów w przypadku F5-Servo w obudowie
			A), Ri = 30 kΩ, czas odczytu: 1 ms / przy szybkim podaniu wartości zadanej: 250 µs
4	- Wejście wartości zadanej 2	AN2-	(patrz rozdz. 6.4.2)
5	Wyjście analogowe 1	ANOUT1	Wyprowadzana na wyjście analogowe wielkość ustalana jest za pomocą
			parametrów An.31 / 36. Specyfikacja i podłączanie patrz rozdz. 6.2.11.
6	Wyjście analogowe 2	ANOUT2	Zakres napięć: 0...±10V, Ri = 100 Ω, rozdzielczość: 10 bitów,
			częstotliwość modulacji szerokością impulsu (PWM): 3,4 kHz, częstotliwość graniczna filtra 1. rzędu: 178 Hz
7	Wyjście +10 V	CRF	Wyjście napięcia referencyjnego +10 VDC +5% / maks. 4 mA dla potencjometru wartości zadanej
8	Analogowa masa	COM	Masa dla analogowych wejść i wyjść
9	Analogowa masa	COM	Masa dla analogowych wejść i wyjść
10	Progr. wejście 1	I1	Specyfikacja, sterowanie i programowanie wejść
11	Progr. wejście 2	I2	cyfrowych patrz rozdz. 6.3
12	Progr. wejście 3	I3	Wszystkie wejścia cyfrowe są swobodnie programowalne. Mechanizm zezwalania na start
13	Progr. wejście 4	I4	sprzęgnięty jest na stałe z wejściem ST, może być jednak obłożony
14	Progr. wejście W przód	F	dodatkowymi funkcjami.
15	Progr. wejście Wstecz	R	Ri = 2,1 kΩ
16	Progr. wejście Zezwol. na start	ST	Czas odczytu: 1 ms
17	Progr. wejście Reset	RST	
18	Wyjście tranzystorowe 1	O1	Specyfikacja, sterowanie i programowanie
19	Wyjście tranzystorowe 2	O2	patrz rozdz. 6.3.12 ... 6.3.22,
			maks. 50 mA DC łącznie dla obu wyjść
20	Wyjście +24 V	U_{out}	ok. 24V DC na wyjściu (maks.100 mA)
21	Wejście 20...30 V	U_{in}	Wejście napięcia dla zasilania zewnętrznego, potencjał odniesienia 0 V X2A.22/23
22	Cyfrowa masa	0V	Potencjał odniesienia dla cyfrowych wejść/wyjść
23	Cyfrowa masa	0V	Potencjał odniesienia dla cyfrowych wejść/wyjść
24	Przekaźnik 1 / zestyk zwierny	RLA	programowalne wyjście przekaźnikowe 1 (zacisk X2A.24...26);
25	Przekaźnik 1 / zestyk rozwierny	RLB	programowalne wyjście przekaźnikowe 2 (zacisk X2A.27...29);
26	Przekaźnik 1 / zestyk przełączny	RLC	Specyfikacja, sterowanie i programowanie wyjść przekaźnikowych
27	Przekaźnik 2 / zestyk zwierny	FLA	patrz rozdziały 6.3.12 ... 6.3.22
28	Przekaźnik 2 / zestyk rozwierny	FLB	maks. 30 V DC, 0,01...1 A
29	Przekaźnik 2 / zestyk przełączny	FLC	

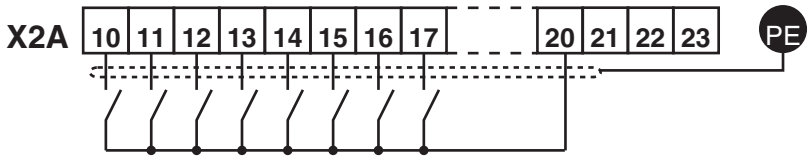
3.1.5 Podłączanie sterownika

Aby uniknąć błędnego działania po podaniu na wejścia sterujące napięcia zakłócającego, należy stosować się do następujących zasad:

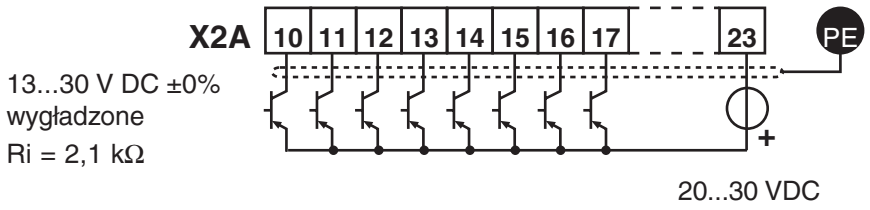
używać ekranowanych / skręconych przewodów
ułożyć ekran **jednostronnie** na potencjale ziemi (przemiennika)
kable przenoszące sygnały sterujące układać **oddzielnie** od kabli zasilających (w odległości ok.10...20 cm); w przypadku skrzyżowań kabli zachować kąt prosty

3.1.6 Wejścia cyfrowe

Stosowanie zasilania **wewnętrznego**



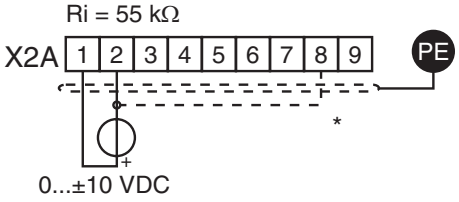
Stosowanie zasilania **zewnętrznego**



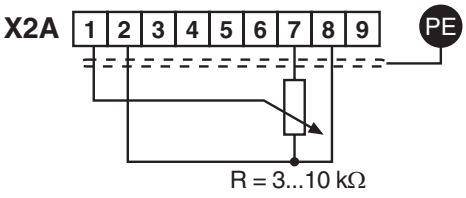
3.1.7 Wejścia analogowe

Niepodłączone wejścia wartości zadanej należy połączyć z analogową masą, aby uniknąć wahań wartości zadanej!

Podawanie analogowej wartości zadanej, zewn.



Podawanie analogowej wartości zadanej, wewn.

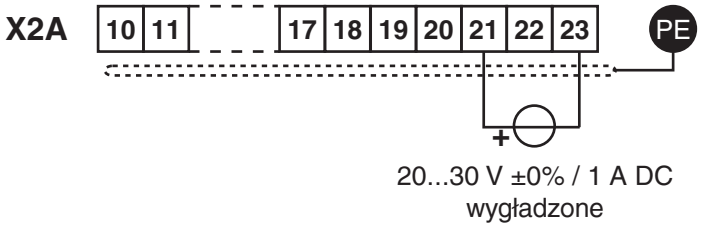


Wejścia X2A.3 oraz X2A.4 można również zaprogramować i połączyć jako wejścia wartości zadanej (patrz rozdział 6.2).

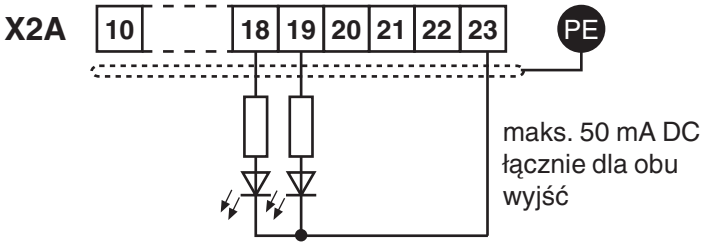
*) Przewód uziemiający należy podłączać tylko wówczas, jeśli między sterownikami istnieje różnica potencjałów > 30 V. Opór wewnętrzny ulega przy tym redukcji do 30 KΩ.

3.1.8 Wejście napięcia / zasilanie zewnętrzne

Dzięki zasilaniu karty sterującej z zewnętrznego źródła napięcia sterownik pozostaje włączony nawet przy wyłączonym module mocy. Aby uniknąć niezdefiniowanych stanów przy zasilaniu zewnętrznym, należy zasadniczo najpierw włączać źródło zasilania, a dopiero potem przemiennik.

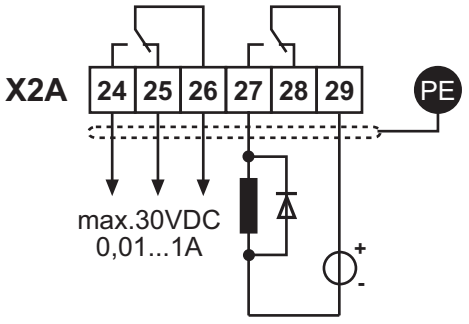


3.1.9 Wyjścia cyfrowe

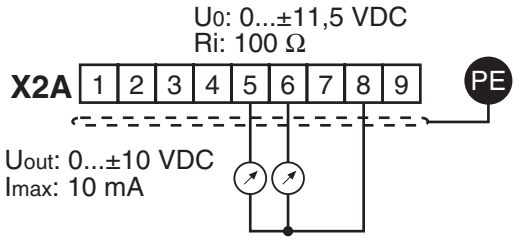


3.1.10 Wyjścia przekaźnikowe

W przypadku obciążenia indukcyjnego na wyjściach przekaźnikowych należy przewidzieć układ ochronny (np. diodę ruchu swobodnego) !

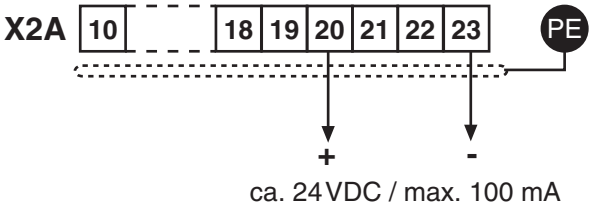


3.1.11 Wyjścia analogowe



3.1.12 Wyjście napięcia

Wyjście napięcia służy do sterowania wejściami cyfrowymi oraz do zasilania zewnętrznych elementów sterujących. Maksymalny prąd na wyjściu wynosi 100 mA. Wartość ta nie może być przekraczana.



1. Wprowadzenie

2. Przegląd systemu

3. Sprzęt

4. Obsługa

5. Parametry

6. Funkcje

7. Uruchamianie

8. Specjalny tryb pracy

9. Diagnozowanie błędów

10. Projektowanie

11. Praca w sieci

12. Załącznik

4.1 Podstawy
4.2 Struktura haseł dostępu
4.3 Parametry CP
4.4 Tryb "Drive"

4.1.1 Parametry, grupy parametrów, zestawy parametrów 3
4.1.2 Wybór parametru 4
4.1.3 Ustawianie wartości parametrów 4
4.1.4 Parametry typu ENTER 4
4.1.5 Parametry nieprogramowalne . 5
4.1.6 Kasowanie komunikatów o błędach 5
4.1.7 Kasowanie wartości szczytowych 5
4.1.8 Kwitowanie komunikatów 5

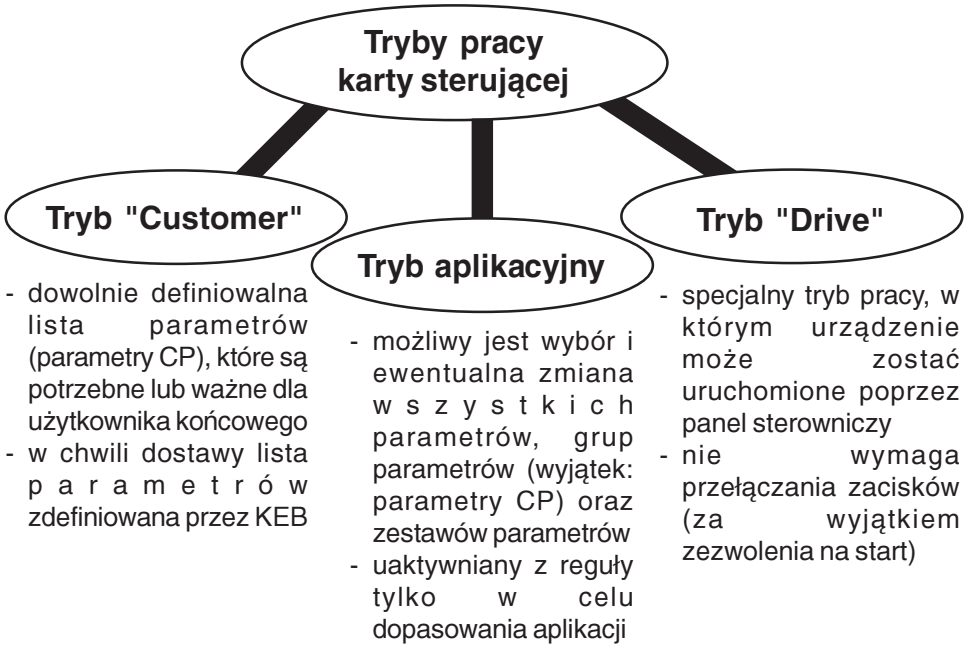
© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

4. Obsługa

4.1 Podstawy

W niniejszym rozdziale opisano podstawy dotyczące struktury oprogramowania oraz obsługi urządzenia.

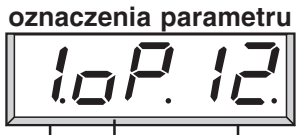
Karty sterujące F5-BASIC oraz F5-GENERAL obsługują 3 tryby pracy:



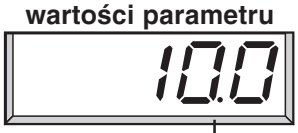
4.1.1 Parametry, grupy parametrów, zestawy parametrów

Co to właściwie są parametry, grupy parametrów i zestawy parametrów?

Parametry to wartości programu, podlegające zmianie przez użytkownika i wpływające na przebieg tego programu. Każdy parametr składa się z



oraz



Wartość parametru wyraża aktualne ustawienie tego parametru.

Każdy parametr określony jest jednoznacznie

Numer parametru określa parametry w obrębie danej grupy parametrów.

Aby pomimo dużej liczby parametrów ich obsługa pozostała przejrzysta, rozdzieliliśmy ogół parametrów według funkcji na różne **grupy parametrów** (np. wszystkie parametry związane z silnikiem znajdują się w grupie "Drive" (dr)).

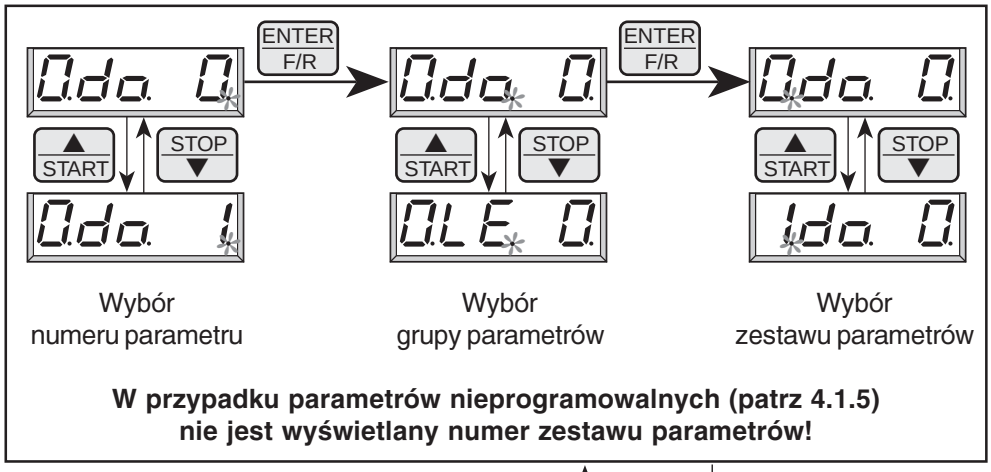
Aby umożliwić zdefiniowanie wielu wartości dla jednego parametru, przewidziano 8 **zestawów parametrów** (0...7). Jeśli przy pracującym urządzeniu mają być wyświetlane aktualnie aktywne wartości, należy ustawić atrybut „A“. W przypadku parametrów nieprogramowalnych atrybut ten odpada (patrz rozdział 6.8).

Przykład:

Przenośnik taśmowy ma zostać wyposażony w 3 różne prędkości przesuwu. Dla każdego „biegu“ zdefiniowany zostaje jeden zestaw parametrów, w którym można indywidualnie określić prędkość, przyspieszenie, opóźnienie itd. ruchu przenośnika.

4.1.2 Wybór parametru

Migający punkt wskazuje na aktualne miejsce poddawane zmianie. Naciśniecie klawisza ENTER spowoduje przesunięcie migającego punktu.



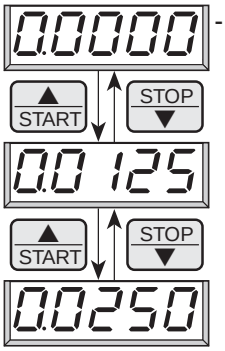
W przypadku parametrów nieprogramowalnych (patrz 4.1.5) nie jest wyświetlany numer zestawu parametrów!

Przechodzenie między wartością parametru FUNCT SPEED **a nazwą parametru**

4.1.3 Ustawianie wartości parametrów

Zmiana

parametrów standardowych



- wartości przejmowane są natychmiast i zapisywane trwale w pamięci

parametrów typu ENTER

- podczas dokonywania zmian za ostatnim miejscem wyświetlany jest punkt
- naciśnięcie klawisza ENTER spowoduje zastosowanie nowej wartości oraz jej trwałe zapisanie w pamięci

Zmiana wartości parametrów możliwa jest tylko wówczas, gdy zestaw parametrów nie ma atrybutu „aktywny“ (A)! (patrz 4.1.6)

4.1.4 Parametry typu ENTER

W przypadku niektórych parametrów nie jest korzystne, aby wybrane wartości stawały się natychmiast aktywne. Parametry takie nazywa się parametrami typu ENTER, gdyż do uaktywnienia wymagają naciśnięcia klawisza ENTER.

Przykład: Podczas operacji określania kierunku obrotów w trybie cyfrowym ze stanu spoczynku (LS) ma zostać wybrany kierunek wstecz (r). Jak pokazano wyżej, konieczne jest przełączanie poprzez kierunek w przód (F). Napęd nie może tu jednak ruszyć od razu, tylko dopiero wówczas, gdy wybrany zostanie kierunek wstecz, a wybór zatwierdzony zostanie klawiszem ENTER.

4.1.5 Parametry nieprogramowalne

Niektóre parametry są nieprogramowalne, ponieważ ich wartość musi być jednakowa (stała) we wszystkich zestawach (np. adres magistrali, prędkość transmisji danych). W identyfikacji takich parametrów brakuje numeru zestawu parametrów, co ułatwia ich szybkie rozpoznanie. **Wszystkie parametry nieprogramowalne mają zawsze stałą wartość, niezależnie od wybranego zestawu parametrów!**

4.1.6 Kasowanie komunikatów o błędach

Jeśli podczas pracy urządzenia wystąpi jakieś zakłócenie, wówczas aktualna postać wyświetlacza nadpisywana jest migającym komunikatem o błędzie. Komunikat taki można skasować za pomocą klawisza ENTER, co przywróci pierwotną postać wyświetlacza.
Uwaga! Skasowanie komunikatu o błędzie przez naciśnięcie ENTER nie jest równoznaczne ze skasowaniem błędu. Oznacza to, że status błędu nie jest usunięty z pamięci przemiennika. Dzięki temu możliwa jest korekcja ustawień przed ostatecznym skasowaniem błędu. Skasowanie błędu możliwe jest tylko poprzez zacisk Reset lub zezwolenie na start.

4.1.7 Kasowanie wartości szczytowych

Aby umożliwić wyciąganie wniosków na temat zachowania napędu podczas pracy, przewidziano parametry wyświetlające wartości szczytowe. Oznacza to, że zapisywana jest najwyższa zmierzona wartość w czasie aktywności przemiennika częstotliwości (zasada wskazówki holowanej). Za pomocą klawiszy ▲ lub ▼można skasować wartość szczytową, a na wyświetlaczu pojawi się aktualnie zmierzona wartość.

4.1.8 Kwitowanie komunikatów

W celu umożliwienia kontroli prawidłowego wykonywania różnych akcji niektóre parametry wysyłają komunikat zwrotny. Przykładowo, po skopiowaniu zestawu parametrów wyświetlacz pokazuje komunikat „PASS“, aby zasygnalizować bezbłędne wykonanie operacji kopiowania. Takie komunikaty zwrotne wymagają skwitowania za pomocą klawisza ENTER.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

4.1 Podstawy
4.2 Struktura haseł dostępu
4.3 Parametry CP
4.4 Tryb "Drive"

4.2.1 Poziomy dostępu 3
4.2.2 Hasła dostępu 4
4.2.3 Zmiana poziomu dostępu 4

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

4.2 Struktura haseł dostępu

Przemiennik KEB COMBIVERT wyposażono w rozbudowany system kontroli dostępu, bazujący na hasłach. Poszczególne hasła dostępu umożliwiają

- **zmianę trybu pracy**
- **ustanowienie ochrony przez zapisem**
- **aktywację trybu serwisowego**
- **przejście do trybu Drive**

W zależności od aktualnego trybu pracy hasło można wprowadzić do następujących parametrów:

jeśli aktywny jest tryb CP (Customer Parameter)

jeśli aktywny jest tryb aplikacyjny

4.2.1 Poziomy dostępu

Wartość powyższych parametrów wyraża aktualny poziom dostępu. Możliwe są następujące wartości:

CP - read only

Widoczna jest tylko grupa parametrów Customer; za wyjątkiem CP. 0 wszystkie parametry tej grupy mają status "tylko do odczytu" (patrz rozdział 4.3).

CP - on

Widoczna jest tylko grupa parametrów Customer. Wszystkie parametry mogą być modyfikowane.

CP - Service

Jak "CP-on", ale identyfikator parametru wyświetlany jest zgodnie z parametrem pierwotnym (patrz rozdział 4.3).

Application

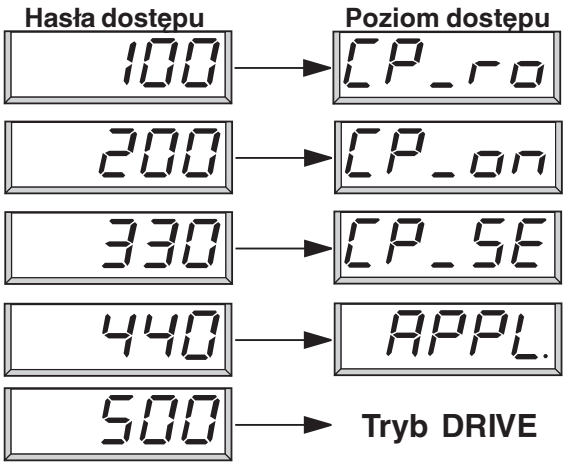
Wszystkie parametry aplikacyjne są widoczne i mogą być modyfikowane. Parametry CP są niewidoczne.

Tryb Drive

Tryb Drive jest specjalnym trybem pracy, w którym urządzenie może być uruchamiane poprzez panel sterowniczy (patrz rozdział 4.4).

4.2.2 Hasła dostępu

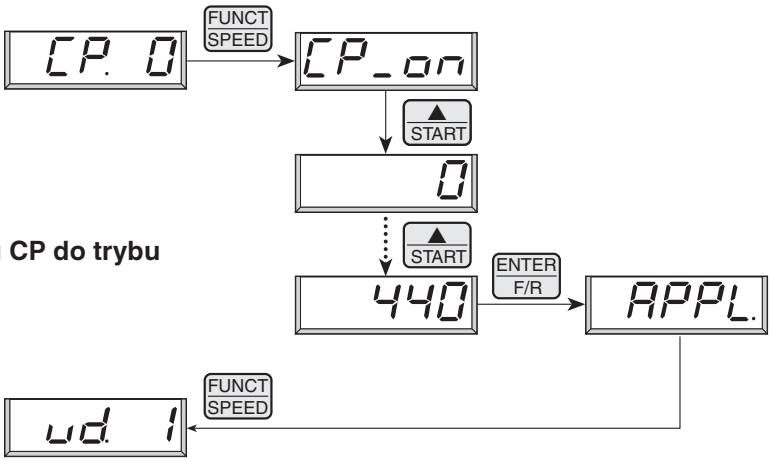
Wybór jednego z poniższych haseł pozwoli na uzyskanie dostępu do odpowiadającego mu poziomu:



Aby zakończyć tryb DRIVE, należy wcisnąć i przytrzymać przez ok. 3 sekundy kombinację klawiszy ENTER + FUNCT (patrz rozdział 4.4).

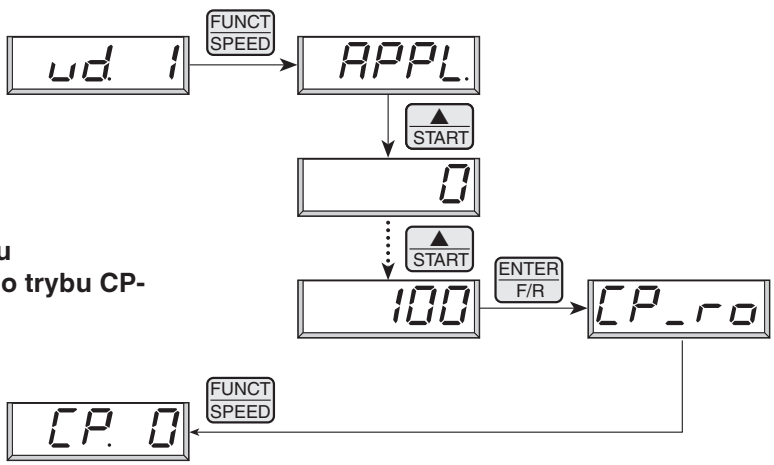
4.2.3 Zmiana poziomu dostępu

Przykład 1:
Przejście z trybu CP do trybu aplikacyjnego



Za wyjątkiem hasła dostępu na poziom serwisowy podane poziomy dostępu są trwale zapisywane w pamięci!

Przykład 1:
Przejście z trybu aplikacyjnego do trybu CP-read only



1 Wprowadzenie

2. Przegląd systemu

3. Sprzęt

4. Obsługa

5. Parametry

6. Funkcje

7. Uruchamianie

8. Specjalny tryb pracy

9. Diagnozowanie błędów

10. Projektowanie

11. Praca w sieci

12. Załącznik

4.1 Podstawy
4.2 Struktura haseł dostępu
4.3 Parametry CP
4.4 Tryb "Drive-Mode"

4.3.1 Obsługa w trybie CP 3
4.3.2 Ustawienia fabryczne 4
4.3.3 Wprowadzanie hasła 6
4.3.4 Wskazania robocze wyświetlacza 6
4.3.5 Podstawowe ustawienie napędu ...8
4.3.6 Ustawienia szczególne.....14
4.3.7 Dane zależne od wielkości urządzenia.....22

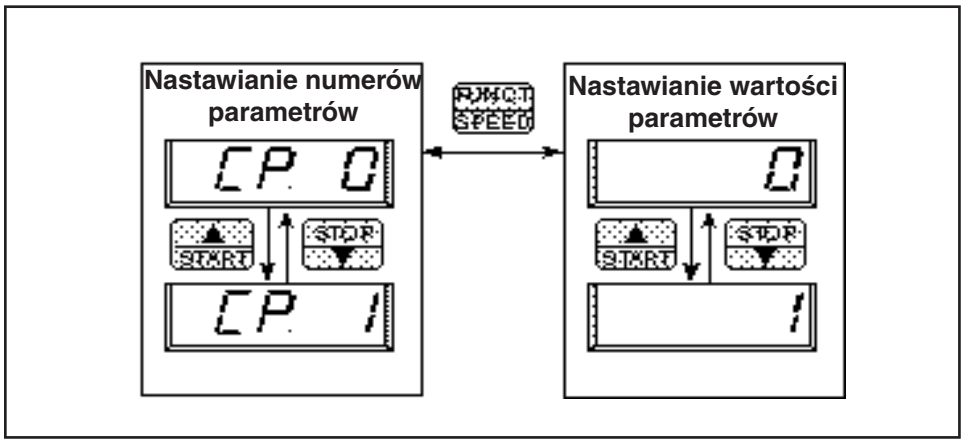
4.3 Parametry CP

Parametry użytkownika CP (ang. Customer Parameter) stanowią szczególną grupę parametrów. Za wyjątkiem parametru CP.0 (wprowadzanie hasła) mogą one bowiem być definiowane indywidualnie przez użytkownika (rozdział 6.13). W chwili dostawy przemiennika do klienta opisane dalej parametry są już ustawione.

Zalety:
- przyjazna obsługa dla klienta końcowego
- parametry krytyczne chronione są przed błędną obsługą
- niewielkie koszty dokumentacji dla podmiotu budującego linię technologiczną

4.3.1 Obsługa w trybie CP

W trybie CP obsługa jest prostsza niż w trybie aplikacyjnym, ponieważ odpada wybór zestawów i grup parametrów.



4.3.2 Ustawienia fabryczne

Na poniższym wykazie przedstawiono grupę parametrów CP o wartościach predefiniowanych fabrycznie dla przemienników F5-MULTI i F5-SERVO. Określanie parametrów CP odbywa się za pośrednictwem parametrów ud (user definition). Jak zdefiniować swoją własną grupę parametrów, można się dowiedzieć z rozdziału 6.13.

F5-MULTI:

Statusu	Parametry	Zakres ustawień	Rozdzielczość	Domyślnie	Jednostka	ENTER	Źródło
CP.0	Wprowadzanie hasła	0...9999	1	-	-	-	ud.1
CP.1	Rzeczyw. prędk. obr. enkoder 1	±4000	0,125	0	1/min	-	ru.9
CP.2	Wyświetl. wart. zad.	±4000	0,125	0	1/min	-	ru.1
CP.3	Status przemiennika	0...255	1	0	-	-	ru.0
CP.4	Prąd pozorny	0...6553,5	0,1	0	A	-	ru.15
CP.5	Prądu pozorny, wartość szczytowa	0...6553,5	0,1	0	A	-	ru.16
CP.6	Rzeczyw. moment obr.	±10000,00	0,01	0	Nm	-	ru.12
CP.7	Napięcie w obw. pośrednim	0...1000	1	0	V	-	ru.18
CP.8	Napięcie w obw. pośr., wart. szczytowa	0...1000	1	0	V	-	ru.19
CP.9	Napięcie na wyjściu	0...778	1	0	V	-	ru.20
CP.10	Konfiguracja regulatora obrotów	0...5	1	0	-	-	cs.0
CP.11	DASM, znam. prędkość obr.	0...64000	1	LTK	1/min	-	dr.1
CP.12	DASM, częstotliwość znam.	0,0...1600,0	0,1	LTK	Hz	-	dr.5
CP.13	DASM, prąd znamionowy	0,0...710	0,1	LTK	A	-	dr.0
CP.14	DASM, napięcie znam.	120...500	1	LTK	V	-	dr.2
CP.15	DASM, cos(fi)	0,50...1,00	0,01	LTK	-	-	dr.4
CP.16	DASM, moc znamionowa	0,35...400,00	0,01	LTK	kW	-	dr.3
CP.17	Dostosowanie silnika	1...2	1	1	-	E	Fr.10
CP.18	Boost	0,0...25,5	0,1	LTK	%	-	uf.1
CP.19	Częstotliwość skrajna	0...400	0,0125	50	Hz	-	uf.0
CP.20	Liczba kresek enkodera 1	GBK...GBK	1	GBK	ink	-	ec.1
CP.21	Odwrócenie kier. obrotów, enkoder 1	0...19	1	0	-	-	ec.6
CP.22	Maks. wart. zadana dla biegu w prawo	0...4000	0,125	21000	1/min	-	op.10
CP.23	Wartość stała 1	±4000	0,125	100	1/min	-	op.21
CP.24	Wartość stała 2	±4000	0,125	-100	1/min	-	op.22
CP.25	Czas przyspieszania przy biegu w prawo	0,00...300,00	0,01	5,00	s	-	op.28
CP.26	Czas zwalniania przy biegu w prawo	-0,01...300,00	0,01	5,00	s	-	op.30
CP.27	Przyspieszanie po krzywej S przy biegu w prawo	0,00...5,00	0,01	0,00	s	-	op.32
CP.28	Źródło wartości zadanej momentu obr.	0...5	1	2	-	E	cs.15
CP.29	Bezwzgl. wartość zadana momentu obr.	±10000,00	0,01	LTK	Nm	-	cs.19
CP.30	KP, prędkość obr.	0...32767	1	300	-	-	cs.6
CP.31	KI, prędkość obr.	0...32767	1	100	-	-	cs.9
CP.32	Częstotliwość przełączania	2/4/8/12/16	-	LTK	kHz	E	uf.11
CP.33	Wyjście przekaźnikowe 1 / funkcja	0...75	1	4	-	E	do.2
CP.34	Wyjście przekaźnikowe 2 / funkcja	0...75	1	2	-	E	do.3
CP.35	Reakcja na błąd łącznika krańcowego	0...6	1	6	-	-	Pn.7
CP.36	Reakcja na błąd zewnętrzny	0...6	1	0	-	-	Pn.3

LTK) w zależności od modułu mocy lub wielkości urządzenia (patrz rozdz. 4.3.7 „Dane zależne od wielkości urządzenia“)
GBK) w zależności od typu interfejsu

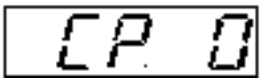
F5-SERVO:

Statusu	Parametry	Zakres ustawień	Rozdzielczość	Domyślnie	Jednostka	ENTER	Źródło
CP.0	Wprowadzanie hasła	0...9999	1	-	-	-	ud.1
CP.1	Rzeczyw. prędk. obr. enkoder 1	±4000	0,125	0	1/min	-	ru.9
CP.2	Wyświetl. wart. zad.	±4000	0,125	0	1/min	-	ru.1
CP.3	Status przemiennika	0...255	1	0	-	-	ru.0
CP.4	Prąd pozorny	0...6553,5	0,1	0	A	-	ru.15
CP.5	Prądu pozorny, wartość szczytowa	0...6553,5	0,1	0	A	-	ru.16
CP.6	Rzeczyw. moment obr.	±10000,00	0,01	0	Nm	-	ru.12
CP.7	Napięcie w obw. pośrednim	0...1000	1	0	V	-	ru.18
CP.8	Napięcie w obw. pośr., wart. szczytowa	0...1000	1	0	V	-	ru.19
CP.9	Napięcie na wyjściu	0...778	1	0	V	-	ru.20
CP.10	Konfiguracja regulatora obrotów	4...5	1	0	-	-	cs.0
CP.11	DSM, znam. moment obr.	0,1...6553,5	0,1	LTK	Nm	-	dr.27
CP.12	DSM, znam. prędkość obr.	0...32000	1	LTK	1/min	-	dr.24
CP.13	DSM, częstotliwość znam.	0,0...1600,0	0,1	LTK	Hz	-	dr.25
CP.14	DSM, prąd znamionowy	0,0...710,0	0,1	LTK	A	-	dr.23
CP.15	DSM, EMK	0...1000	1	LTK	V	-	dr.26
CP.16	DSM, indukcyjność uzwojenia	0,01...500,00	0,01	LTK	mH	-	dr.31
CP.17	DSM, rezystancja uzwojenia	0,000...50,000	0,001	LTK	omy	-	dr.30
CP.18	DSM, prąd ciągły spoczynkowy	0,0...700,0	0,1	LTK	A	-	dr.28
CP.19	Dostosowanie silnika	1...2	1	1	-	E	Fr.10
CP.20	Położenie układu 1	0...65535	1	57057	-	-	ec.2
CP.21	Odwrócenie kier. obrotów, enkoder 1	0...19	1	0	-	-	ec.6
CP.22	Maks. wart. zadana dla biegu w prawo	0...4000	0,125	2100	1/min	-	op.10
CP.23	Wartość stała 1	±4000	0,125	100	1/min	-	op.21
CP.24	Wartość stała 2	±4000	0,125	-100	1/min	-	op.22
CP.25	Czas przyspieszania przy biegu w prawo	0,00...300,00	0,01	5,00	s	-	op.28
CP.26	Czas zwalniania przy biegu w prawo	-0,01...300,00	0,01	5,00	s	-	op.30
CP.27	Przyspieszanie po krzywej S przy biegu w prawo	0,00...5,00	0,01	0,00	s	-	op.32
CP.28	Źródło wartości zadanej momentu obr.	0...5	1	2	-	E	cs.15
CP.29	Bezwzgl. wartość zadana momentu obr.	±10000,00	0,01	LTK	Nm	-	cs.19
CP.30	KP, prędkość obr.	0...32767	1	300	-	-	cs.6
CP.31	KI, prędkość obr.	0...32767	1	100	-	-	cs.9
CP.32	Częstotliwość przełączania	2/4/8/12/16	-	LTK	kHz	E	uf.11
CP.33	Wyjście przekaźnikowe 1 / funkcja	0...75	1	4	-	E	do.2
CP.34	Wyjście przekaźnikowe 2 / funkcja	0...75	1	2	-	E	do.3
CP.35	Reakcja na błąd łącznika krańcowego	0...6	1	6	-	-	Pn.7
CP.36	Reakcja na błąd zewnętrzny	0...6	1	0	-	-	Pn.3

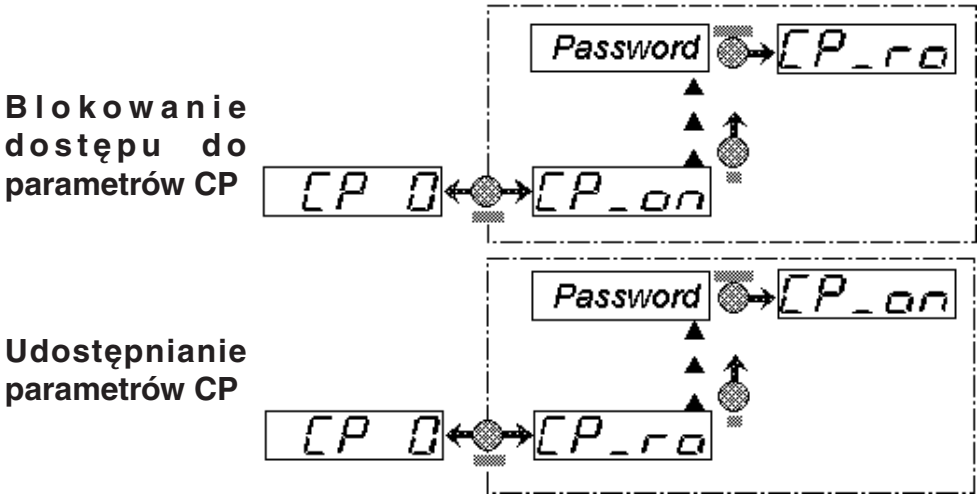
LTK) w zależności od modułu mocy lub wielkości urządzenia (patrz rozdz. 4.3.7 „Dane zależne od wielkości urządzenia“)

Ze względu na ograniczoną dokładność pomiarów i obliczeń należy uwzględnić pewną tolerancję przy wskazywaniu wartości prądu i momentu obr., a także poziomów przełączania i limitów. Podane tolerancje (patrz opisy parametrów) odnoszą się do odpowiednich wartości maksymalnych przy następującym stosunku: KEB COMBIVERT : silnik = 1 : 1.
W zależności od danych producenta silnika możliwe są większe tolerancje przy wskazywaniu momentów obrotowych ze względu na odchylenia właściwości poszczególnych egzemplarzy i powolne zmiany

4.3.3 Wprowadzanie hasła



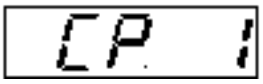
W chwili dostawy do Klienta przemiennik częstotliwości nie ma ustawionej ochrony hasłem, co oznacza, że wszystkie modyfikowalne parametry mogą być zmieniane. Po zaprogramowaniu parametrów (= parametryzacji przemiennika) można zabezpieczyć urządzenie przed nieautoryzowanym dostępem (patrz rozdz. 4.2.2 „Hasła“). Ustawiony tryb zapisywany jest w pamięci.



4.3.4 Wskazania robocze wyświetlacza

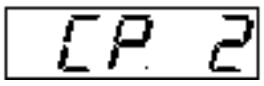
Opisane niżej parametry służą do kontroli przemiennika częstotliwości podczas jego pracy.

Rzeczyw. prędk. obr.



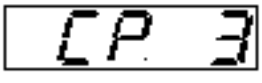
Wskazuje aktualną prędkość obrotową silnika (kanał enkodera 1). Ze względów kontrolnych rzeczywista prędkość obrotowa wyświetlana jest również wówczas, gdy nie włączono zezwolenia na start lub nie określono kierunku obrotów. Lewobieżne pole wirujące (bieg wstecz) sygnalizowane jest znakiem minus (-). Warunkiem wyświetlania prawidłowej wartości jest prawidłowe podłączenie fazowe silnika, a także właściwe ustawienie liczby kresek enkodera (CP.20; tylko F5-MULTI) oraz kierunku obrotów (CP.21).

Wyświetl. wart. zad.

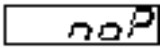


Wskazuje aktualną wartość zadaną. Ze względów kontrolnych zadana prędkość obrotowa wyświetlana jest również wówczas, gdy nie włączono zezwolenia na start lub nie określono kierunku obrotów. Jeśli nie podano kierunku obrotów, wyświetlana będzie zadana prędkość obrotowa dla ruchu prawobieżnego (w przód).

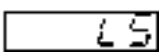
Status przemiennika



Wyświetla aktualny stan roboczy przemiennika. Możliwe wskazania i ich znaczenie:

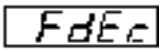


"no Operation" zezwolenie na start niezmostkowane, modulacja wyłączona, napięcie wyjściowe = 0 V, napęd nie przewodzi prądu.

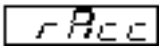


"Low Speed" nieokreślony kierunek obrotów, modulacja wyłączona, napięcie wyjściowe = 0 V, napęd nie przewodzi prądu.

"Forward Acceleration" napęd przyspiesza w kierunku w przód.

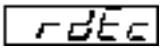


"Forward Deceleration" napęd zwalnia w kierunku w przód.

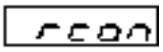


"Reverse Acceleration" napęd przyspiesza w kierunku wstecz.

"Reverse Deceleration" napęd zwalnia w kierunku wstecz.



"Forward Constant" napęd pracuje ze stałą prędkością obrotową w kierunku w przód.

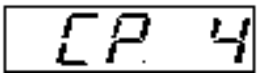


"Reverse Constant" napęd pracuje ze stałą prędkością obrotową w kierunku wstecz.

4

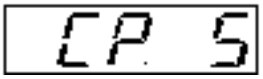
Dalsze komunikaty o stanie przemiennika opisane zostały przy okazji opisu parametrów, które je wywołują (patrz rozdział 9 „Diagnozowanie błędów“).

Prąd pozorny



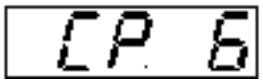
Wskazuje wartość aktualnego prądu pozornego w amperach (A).

Prąd pozorny wartość szczytowa



CP.5 umożliwia wyznaczenie maksymalnej wartości prądu pozornego. W tym celu najwyższa zarejestrowana wartość parametru CP.4 zapisywana jest w parametrze CP.5. Pamięć wartości szczytowych można skasować przez naciśnięcie klawiszy UP, DOWN lub ENTER, a także za pośrednictwem magistrali przez zapisanie dowolnej wartości pod adresem CP.5. Wyłączenie przemiennika również spowoduje skasowanie tej pamięci.

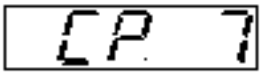
Rzeczyw. moment obr.



Wyświetlana wartość odpowiada aktualnemu momentowi obrotowemu silnika w Nm. Obliczana jest na podstawie wartości prądu czynnego.
Podstawowym warunkiem prawidłowego wyświetlania momentu obr. jest odpowiednie ustawienie danych silnika (F5-M: CP.11...CP.16, F5-S: CP.11...CP.18). Jeśli rzeczywiste dane silnika mocno odbiegają od tych podanych na tabliczce znamionowej, wówczas ich wprowadzenie umożliwi optymalizację zachowania silnika podczas pracy. Do samego uruchomienia przemiennika wystarczy ustawienie danych z tabliczki znamionowej.

W przypadku wersji F5-M w podstawowym zakresie prędkości obrotowych możliwe są tolerancje nawet do 30% ze względu na odchylenia właściwości poszczególnych egzemplarzy i powolne zmiany temperatury (patrz wskazówka w rozdziale 4.3.4).

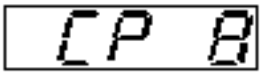
Napięcie w obw. pośrednim



Wyświetla aktualne napięcie w obwodzie pośrednim w woltach (V).
Typowe wartości to:

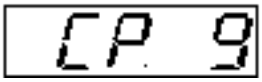
Klasa napięcia	Normalna praca	Przepięcie (E.OP)	Niedobór napięcia (E.UP)
230V	300…330V DC	ok. 400V DC	ok. 216V DC
400 V	530…620 V DC	ok. 800 V DC	ok. 240 V DC

Napięcie w obw. pośr., wartość szczytowa



Parametr CP.8 umożliwia wyświetlenie krótkotrwałych szczytów napięcia w ramach cyklu roboczego. W tym celu najwyższa zarejestrowana wartość parametru CP.7 zapisywana jest w parametrze CP.8. Pamięć wartości szczytowych można skasować przez naciśnięcie klawiszy UP, DOWN lub ENTER, a także za pośrednictwem magistrali przez zapisanie dowolnej wartości pod adresem CP.8. Wyłączenie przemiennika również spowoduje skasowanie tej pamięci.

Napięcie wyjściowe

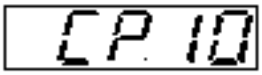


Wskazuje aktualne napięcie wyjściowe w woltach (V).

4.3.5 Podstawowe ustawienie napędu

Opisane w tym rozdziale parametry określają podstawowe dane eksploatacyjne silnika i muszą zostać ustawione przed pierwszym uruchomieniem napędu (patrz rozdział 7.2 „Pierwsze uruchomienie“). Należy je zawsze sprawdzić i ewentualnie dostosować do danej aplikacji.

Regulator obrotów, konfiguracja

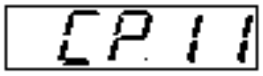


Parametr ten określa podstawowe ustawienie regulatora obrotów.

Wartość	Znaczenie
0	wyłączony (praca sterowana)
1	-zarezerwowany-
2	-zarezerwowany-
3	wyłączony (praca sterowana)
4	regulacja obrotów (praca regulowana)
5	regulacja momentu obr. (praca regulowana)

Zakres ustawień: F5-M: 0(off)...5 / F5-S: 4...5
Rozdzielczość: 1
Ustawienie fabryczne: F5-M: 0 (off) / F5-S: 4

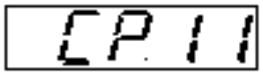
F5-MULTI:
DASM, znam. prędkość obr.



Ustawienie znamionowej prędkości obrotowej zgodnie z tabliczką znamionową. Ustawienie fabryczne uzależnione jest od wielkości urządzenia (patrz rozdz. 4.3.7 „Dane zależne od wielkości urządzenia“).

Zakres ustawień:	0...64000 obr./min
Rozdzielczość:	1 obr./min
Ustawienie fabryczne:	LTK

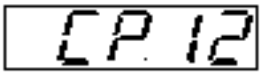
F5-SERVO:
DSM, znam. moment obr.



Ustawienie znamionowego momentu obrotowego silnika zgodnie z tabliczką znamionową. Ustawienie fabryczne uzależnione jest od rodzaju obsługiwanego silnika.

Zakres ustawień:	0,1...6553,5 Nm
Rozdzielczość:	0,1 Nm
Ustawienie fabryczne:	LTK

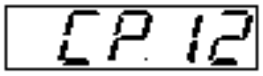
F5-MULTI:
DASM, częstotliwość znam.



Ustawienie częstotliwości znamionowej silnika zgodnie z tabliczką znamionową. Ustawienie fabryczne uzależnione jest od wielkości urządzenia (patrz rozdz. 4.3.7 „Dane zależne od wielkości urządzenia“).

Zakres ustawień:	0,0...1600,0 Hz
Rozdzielczość:	0,1 Hz
Ustawienie fabryczne:	LTK

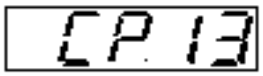
F5-SERVO:
DSM, znam. prędkość obr.



Ustawienie znamionowej prędkości obrotowej zgodnie z tabliczką znamionową. Ustawienie fabryczne uzależnione jest od rodzaju obsługiwanego silnika.

Zakres ustawień:	0...32000 obr./min
Rozdzielczość:	1 obr./min
Ustawienie fabryczne:	LTK

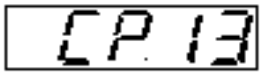
F5-MULTI:
DASM, prąd znamionowy



Ustawienie znamionowego prądu silnika zgodnie z tabliczką znamionową i typem połączenia (Y). Ustawienie fabryczne uzależnione jest od wielkości urządzenia (patrz rozdz. 4.3.7 „Dane zależne od wielkości urządzenia“).

Zakres ustawień:	0,0...710,0 A
Rozdzielczość:	0,1 A
Ustawienie fabryczne:	LTK

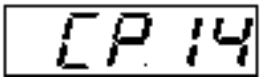
F5-SERVO:
DSM, częstotliwość znam.



Ustawienie częstotliwości znamionowej silnika zgodnie z tabliczką znamionową. Ustawienie fabryczne uzależnione jest od rodzaju obsługiwanego silnika.

Zakres ustawień:	0,0...1600,0 Hz
Rozdzielczość:	0,1 Hz
Ustawienie fabryczne:	LTK

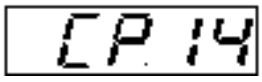
F5-SERVO:
DSM, prąd znamionowy



Ustawienie znamionowego prądu silnika zgodnie z tabliczką znamionową. Ustawienie fabryczne uzależnione jest od rodzaju obsługiwanego silnika.

Zakres ustawień:	0,0...710,0 A
Rozdzielczość:	0,1 A
Ustawienie fabryczne:	LTK

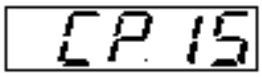
F5-MULTI:
DASM, napięcie znam.



Ustawienie znamionowego prądu silnika zgodnie z tabliczką znamionową i typem połączenia (Y). Ustawienie fabryczne uzależnione jest od wielkości urządzenia (patrz rozdz. 4.3.7 „Dane zależne od wielkości urządzenia“).

Zakres ustawień:	120...500 V
Rozdzielczość:	1 V
Ustawienie fabryczne:	LTK

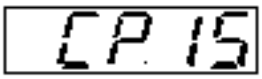
F5-MULTI:
DASM, cos(fi)



Ustawienie cos(fi) silnika zgodnie z tabliczką znamionową. Ustawienie fabryczne uzależnione jest od wielkości urządzenia (patrz rozdz. 4.3.7 „Dane zależne od wielkości urządzenia“).

Zakres ustawień:	0,50...1,00
Rozdzielczość:	0,01
Ustawienie fabryczne:	LTK

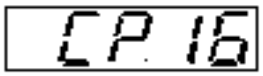
F5-SERVO:
DSM, EMK



Ustawienie stałej napięcia silnika zgodnie z kartą danych. Stała napięcia silnika to szczytowa wartość napięcia między fazami, przy prędkości obrotowej 1000 obr./min (jednostka: V / 1000 obr./min). Ustawienie fabryczne uzależnione jest od rodzaju obsługiwanego silnika.

Zakres ustawień:	0...1000
Rozdzielczość:	1
Ustawienie fabryczne:	LTK

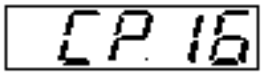
F5-MULTI:
DASM, moc znamionowa



Ustawienie mocy znamionowej silnika zgodnie z tabliczką znamionową. Ustawienie fabryczne uzależnione jest od wielkości urządzenia (patrz rozdz. 4.3.7 „Dane zależne od wielkości urządzenia“).

Zakres ustawień:	0,35...400,00 kW
Rozdzielczość:	0,01 kW
Ustawienie fabryczne:	LTK

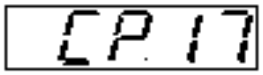
F5-SERVO:
Indukcyjność uzwojenia silnika



Ustawienie indukcyjności uzwojenia silnika zgodnie z kartą danych. Ustawienie fabryczne uzależnione jest od rodzaju obsługiwanego silnika.

Zakres ustawień:	0,01...500,00 mH
Rozdzielczość:	0,01 mH
Ustawienie fabryczne:	LTK

F5-MULTI:
Dostosowanie silnika



Przemiennik częstotliwości jest fabrycznie przystosowany do obsługi silników różnej wielkości (patrz 4.3.7 „Dane zależne od wielkości urządzenia“). Jeżeli zmieniane są dane silnika w parametrach CP.11...CP.16, musi najpierw zostać uaktywniony parametr CP.17. Dzięki temu nastąpi ponowne ustawienie regulatorów prądu, charakterystyki granicznej momentów oraz ograniczenia momentu obrotowego. Granica (limit) momentu obrotowego ustawiana jest przy tym na wartość, która w podstawowym zakresie prędkości obr. jest najbardziej możliwa (w zależności od prądu znamionowego przemiennika), ale nie przekracza Mn x 3.

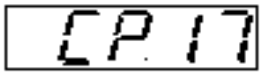
CP.17 = 1 : Predefiniowanie parametrów regulatora zależnych od silnika. Jako napięcie wejściowe przyjmowana jest klasa napięcia przemiennika.

CP.17 = 2 : Predefiniowanie parametrów regulatora zależnych od silnika. Jako napięcie wejściowe przyjmowane jest napięcie w obwodzie pośrednim zmierzone podczas włączania przemiennika, podzielone przez 2. Dzięki temu przemiennik może zostać dostosowany do rzeczywiście istniejącego napięcia sieciowego (np. 460 V w USA).

Zakres ustawień:	0…2
Rozdzielczość:	1
Ustawienie fabryczne:	0

Przy aktywnym zezwoleniu na start parametry silnika nie zostaną zastosowane. Na wyświetlaczu pojawi się „nco“!

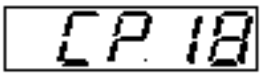
F5-SERVO:
Rezystancja uzwojenia silnika



Ustawienie oporności uzwojenia silnika zgodnie z kartą danych. Ustawienie fabryczne uzależnione jest od rodzaju obsługiwanego silnika.

Zakres ustawień:	0,000...50,000 omów
Rozdzielczość:	0,001 omów
Ustawienie fabryczne:	LTK

F5-MULTI:
Boost



W dolnym zakresie prędkości obrotowych duża część napięcia silnika ulega spadkowi na oporniku stojana. Aby moment krytyczny silnika pozostawał prawie niezmienny w całym zakresie prędkości obrotowych, możliwe jest kompensowanie spadków napięcia poprzez funkcję Boost. **Podczas pracy regulowanej (CP.10 = 4 lub 5)** parametr ten pozostaje bez funkcji.

Zakres ustawień:	0,0...25,5 %
Rozdzielczość:	0,1 %
Ustawienie fabryczne:	2 %

Ustawienie:
- Ustalić obciążenie w ruchu jałowym przy znamionowej prędkości obrotowej
- podać prędkość ok. 300 obr./min i tak ustawić wartość Boost, aby osiągane było mniej więcej takie samo obciążenie jak przy znamionowej prędkości obrotowej.

Jeśli przy niskich obrotach silnik pracujący w trybie ciągłym będzie zasilany zbyt wysokim napięciem, może to doprowadzić do przegrzania tego silnika.

F5-SERVO:
Prąd ciągły spoczynkowy silnika

CP.18

Ustawienie prądu ciągłego spoczynkowego silnika zgodnie z kartą danych. Ustawienie fabryczne uzależnione jest od rodzaju obsługiwanego silnika.

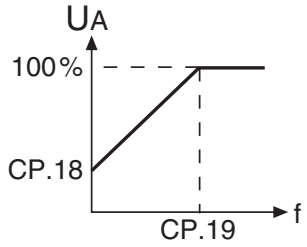
Zakres ustawień:	0,0...700,0 A
Rozdzielczość:	0,1 A
Ustawienie fabryczne:	LTK

F5-MULTI:
Częstotliwość skrajna

CP.19

Przy częstotliwości ustawionej w tym parametrze przemiennik osiąga podczas pracy sterowanej swoje maksymalne napięcie wyjściowe. Typowe jest tu ustawienie częstotliwości znamionowej prądu silnika.
Pamiętaj: Przy źle ustawionej częstotliwości skrajnej silniki mogą ulegać przegrzaniu. Podczas pracy regulowanej (CP.10 = 4 lub 5) parametr ten pozostaje bez funkcji.

Zakres ustawień:	0...400 Hz
Rozdzielczość:	0,0125 Hz
Ustawienie fabryczne:	50 Hz



F5-SERVO:
Dostosowanie silnika

CP.19

Przemiennik częstotliwości jest fabrycznie przystosowany do obsługi silników różnej wielkości (patrz 4.3.7 „Dane zależne od wielkości urządzenia“). Jeżeli zmieniane są dane silnika w parametrach CP.11...CP.18, musi najpierw zostać uaktywniony parametr CP.19. Dzięki temu nastąpi ponowne ustawienie regulatorów prądu, charakterystyki granicznej momentów oraz ograniczenia momentu obrotowego. Granica (limit) momentu obrotowego ustawiana jest przy tym na wartość, która w podstawowym zakresie prędkości obr. jest najbardziej możliwa (w zależności od prądu znamionowego przemiennika), ale nie przekracza Mn x 3.

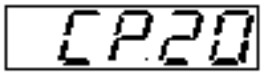
CP.19 = 1 : Predefiniowanie parametrów regulatora zależnych od silnika. Jako napięcie wejściowe przyjmowana jest klasa napięcia przemiennika.

CP.19 = 2 : Predefiniowanie parametrów regulatora zależnych od silnika. Jako napięcie wejściowe przyjmowane jest napięcie w obwodzie pośrednim zmierzone podczas włączania przemiennika, podzielone przez 2. Dzięki temu przemiennik może zostać dostosowany do rzeczywiście istniejącego napięcia sieciowego (np. 460 V w USA).

Zakres ustawień:	0…2
Rozdzielczość:	1
Ustawienie fabryczne:	0

Przy aktywnym zezwoleniu na start parametry silnika nie zostaną zastosowane. Na wyświetlaczu pojawi się „nco“!

F5-MULTI:
Liczba kresek enkodera 1

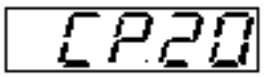


Parametr ten służy do ustawiania liczby pasków dla enkodera podłączonego do kanału 1 (patrz 6.10 „Interfejs enkodera“).
W celu sprawdzenia ustawienia należy porównać wskazania zadanej i rzeczywistej prędkości obrotowej w trybie pracy sterowanej.
Przy prawidłowym ustawieniu: Rzeczywista prędkość obr. = Zadana prędkość obr. - poślizg

Zakres ustawień:	1...16383 ink. *
Rozdzielczość:	1 ink.
Ustawienie fabryczne:	2500 ink.

*) Zakres ustawień może się zmieniać ze względu na różne charakterystyki enkodera.

F5-SERVO:
Położenie systemu



Parametr ten służy do ustawiania położenia wbudowanego systemu enkodera (ustawienie fabryczne). Dzięki temu w przypadku nieustawionego silnika można odpowiednio dostosować nastawnik. Jeśli położenie układu silnika nie jest znane, można przeprowadzić automatyczną kompensację położenia.
Przed rozpoczęciem regulacji należy sprawdzić kierunek obrotów silnika. Przy ręcznym obracaniu silnika w prawo (w przód) prędkość obrotowa wskazywana przez parametr CP.1 musi być dodatnia. Jeśli tak nie jest, wówczas za pomocą parametru CP.21 można zmienić kierunek obrotów zgodnie z opisem. Gdy wskazywany jest prawidłowy kierunek obrotów, można rozpocząć dostrajanie.

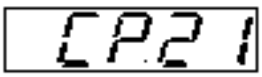
podłączony silnik musi dawać się swobodnie obracać
otworzyć układ zezwalania na start (zacisk X2A.16)
wprowadzić CP.20 = 2206
otworzyć układ zezwalania na start (zacisk X2A.16)

Silnik zostanie teraz pobudzony swoim prądem znamionowym i ustawi się w położeniu zerowym. Jeżeli po ok. 5 sekundach wartość pod CP.20 nie będzie się już zmieniać, dostrajanie jest zakończone. W takim przypadku należy otworzyć układ zezwalania na start.
Jeżeli podczas dostrajania wystąpi błąd E.EnC, oznacza to, że kierunek obrotów jest nieprawidłowy i należy go zmienić za pomocą parametru CP.21. W takim przypadku należy powtórzyć dostrajanie położenia.

Jeśli używane są silniki z ustawionym systemem enkodera, wówczas wartość uzyskaną poprzez dostrajanie automatyczne można wprowadzić bezpośrednio w parametrze CP.20.
Wartości dostrajania znanych silników z serii KEB COMBIVERT S4 należy pomnożyć przez liczbę par biegunów silnika. Dolne 16 bitów wyniku należy wprowadzić w parametrze CP.20.

Zakres ustawień:	0...65535
Rozdzielczość:	1
Ustawienie fabryczne:	0

Zmiana kierunku obrotów



F5-MULTI:
Jeśli podczas uruchamiania w trybie pracy sterowanej zostanie stwierdzone, że rzeczywista i zadana prędkość obrotowa mają różne znaki, może to wskazywać na błędne podłączenie enkodera przyrostowego. Należy wówczas w miarę możliwości skorygować podłączenia.
Jeżeli wymaga to zbyt dużych nakładów, wówczas za pomocą tego parametru można zmienić kierunek obrotów dla wejścia enkodera 1. Efekt odpowiada zamianie ścieżek A i B enkodera przyrostowego.
Za pomocą bitu 4 można ustawić odwrócenie systemu. Umożliwia to ustawianie silnika przy podawanej na wał wartości dodatniej.

F5-SERVO:
Przy ręcznym obracaniu silnika w prawo (w przód) prędkość obrotowa wskazywana przez parametr CP.1 musi być dodatnia. Jeśli znak się nie zgadza, wówczas w urządzeniach z resolwerem należy zamienić sygnały SIN+ i SIN-. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby sygnały nie były zwierane przez wewnętrzny ekran (patrz podłączanie resolwera). W urządzeniach z enkoderem SIN/COS należy zamienić sygnały A(+) i A(-).
Jeżeli wymaga to zbyt dużych nakładów, wówczas za pomocą tego parametru można zmienić kierunek obrotów dla wejścia enkodera 1.

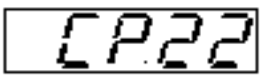
Wartość	Znaczenie
0	bez zmian
1	zamiana ścieżek
2/3	zarezerwowane dla wejścia czujnika bezdotykowego

Zakres ustawień:	0...19
Rozdzielczość:	1
Ustawienie fabryczne:	0

4.3.6 Ustawienia szczególne

Opisane w tym rozdziale parametry służą do optymalizacji napędu i dostosowania go do danego zastosowania. Przy pierwszym uruchomieniu można zignorować te ustawienia.

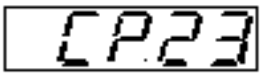
Maks. wart. zadana dla biegu w prawo



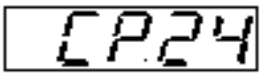
Aby ograniczyć wartość zadaną, należy określić maksymalną prędkość obrotową. Ta wartość graniczna stanowi podstawę do dalszych obliczeń wartości zadanej oraz do wyznaczania charakterystyk wartości zadanej. Wartość maksymalna ogranicza tylko wartość zadaną. Z powodu efektu pulsacji prędkości obrotowej, przeregulowania prędkości obrotowej lub efektów sprzętowych (np. niesprawny enkoder) wartość

Zakres ustawień:	0...4000 obr./min
Rozdzielczość:	0,125 obr./min
Ustawienie fabryczne:	2100 obr./min

Wartość stała 1 i 2
Wejście I1



Wejście I2



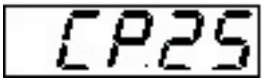
Można ustawić dwie stałe prędkości obrotowe. Wybór stałych prędkości obrotowych odbywa się poprzez wejścia I1 oraz I2.
Jeśli podawana wartość leży poza granicą, określoną w parametrze CP.22, nastąpi wewnętrzne ograniczenie prędkości obrotowej. Źródło kierunku obrotów oP.18 = 7.

Zakres ustawień:	±4000 obr./min
Rozdzielczość:	0,125 obr./min
Ustawienie fabryczne CP.23:	100 obr./min
Ustawienie fabryczne CP.24:	-100 obr./min

Wejście I1 + Wejście I2 = Stała prędkość obr. 3
(ustawienie fabryczne = 0 obr./min)
Stałej prędkości obr. 3 nie można ustawić w trybie CP.

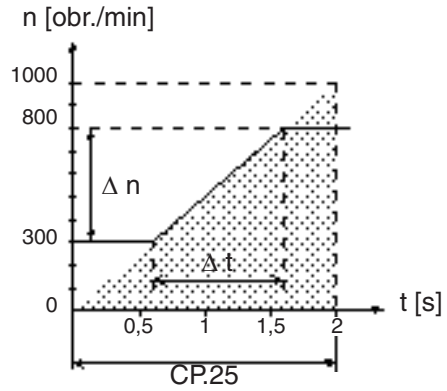
4

Czas przyspieszania przy biegu w prawo



Parametr ten określa czas potrzebny do przyspieszenia od 0 do 1000 obr./min. Rzeczywisty czas przyspieszania zachowuje się przy tym proporcjonalnie do zmiany prędkości obrotowej (n).

Zakres ustawień:	0,00...300,00 s
Rozdzielczość:	0,01 s
Ustawienie fabryczne:	5,00 s



Δ n zmiana prędkości obr.
Δ t czas przyspieszania dla n

Przykład:
Napęd ma przyspieszyć z 300 obr./min do 800 obr./min w ciągu **1** s.

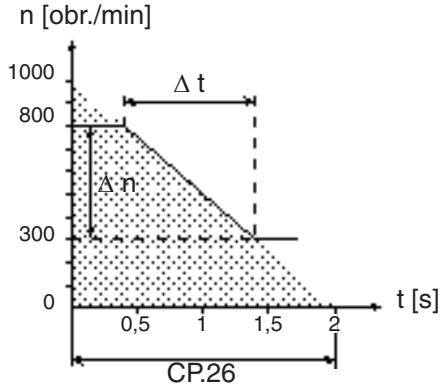
Δ **n** = 800 obr./min - 300 obr./min = **500 obr./min**
Δ **t** = **1 s**

$$\textbf{CP.25} = \frac{\Delta t}{\Delta n} \times 1000 \text{ obr./min} = \frac{1 \text{ s}}{500 \text{ obr./min}} \times 1000 \text{ obr./min} = \textbf{2 s}$$

Czas zwalniania przy biegu w prawo

Parametr ten określa czas potrzebny do zwolnienia (wyhamowania) z prędkości 1000 obr./min do 0 obr./min. Rzeczywisty czas przyspieszania zachowuje się przy tym proporcjonalnie do zmiany prędkości obrotowej (n). Gdy ustawiona jest wartość -0,01, wartość pobierana jest z parametru CP.25 (na wyświetlaczu: „=Acc“)!

Zakres ustawień:	-0,01...300,00 s
Rozdzielczość:	0,01 s
Ustawienie fabryczne:	5,00 s



Δ n zmiana prędkości obr.
Δ t czas przyspieszania dla n

Przykład:
Napęd ma zwolnić (wyhamować) z 800 obr./min do 300 obr./min w ciągu **1** s.

Δ **n** = 800 obr./min - 300 obr./min = **500 obr./min**
Δ **t** = **1 s**

$$\textbf{CP.26} = \frac{\Delta t}{\Delta n} \times 1000\ \text{obr./min} = \frac{1\ \text{s}}{500\ \text{obr./min}} \times 1000\ \text{obr./min} = \textbf{2}\ \text{s}$$

Czas krzywej S, przyspieszanie

CP.27

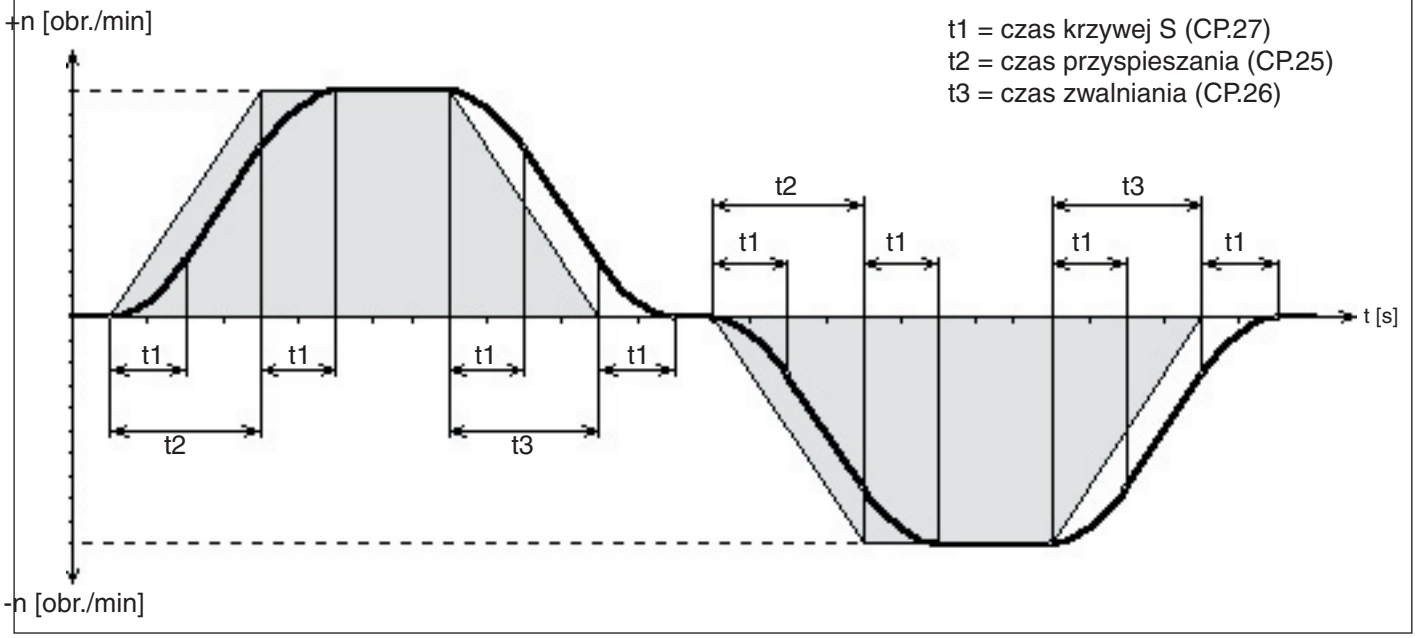
W niektórych zastosowaniach pożądane jest, aby napęd ruszał i zatrzymywał się bez szarpnięć. Funkcjonalność tę można osiągnąć poprzez odpowiednie wygładzenie ramp (charakterystyk) przyspieszania i zwalniania. Odpowiadający temu czas, zwany czasem krzywej S, można określić w parametrze CP.27.

Zakres ustawień:	0,00 (off)...5,00 s
Rozdzielczość:	0,01 s
Ustawienie fabryczne:	0,00 s (off)

Aby przy włączonych czasach krzywej S przyspieszanie/zwalnianie odbywało się po zdefiniowanych rampach, wprowadzone czasy przyspieszania wzgl. zwalniania (CP.25 i CP.26) muszą być większe od czasu krzywej S (CP.27).

4

Określanie ramp przyspieszania / zwalniania za pomocą krzywych S



Źródło wartości zadanej momentu obr.

Za pomocą tego parametru można ustawić źródło wartości zadanej wymagane przy regulacji momentu obrotowego.

Wartość	Znaczenie	
0	AN1+ / AN1-	0%...±100% = 0...±CP.29
1	AN2+ / AN2-	0%...±100% = 0...±CP.29
2	cyfrowe, absolutne	CP.29
3-5	Tylko w trybie aplikacyjnym	

Zakres ustawień:	0...5
Rozdzielczość:	1
Ustawienie fabryczne:	2
Uwagi:	parametr typu Enter

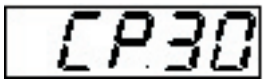
Bezwzgl. wartość zadana momentu obr.

W trybie pracy z regulowanym momentem obr. (CP.10 = 5) i przy podawaniu cyfrowej wartości zadanej (CP.28 = 2) za pomocą parametru CP.29 ustawiana jest bezwzględna wartość zadana momentu obrotowego napędu. Znak przed wartością oznacza obowiązujący kierunek obrotów.
W trybie pracy z regulowaną prędkością obrotową (CP.10 = 4) parametr ten działa we wszystkich kwadrantach jako granica momentu obrotowego. Znak przed wartością nie ma tu żadnego znaczenia.
Ustawienie fabryczne uzależnione jest od ustawionych danych silnika (patrz rozdz. 3.7 „Dane zależne od wielkości“).

Zakres ustawień:	±10000,00 Nm
Rozdzielczość:	0,01 Nm
Ustawienie fabryczne:	LTK

Dla F5-MULTI obowiązuje zasada:
W trybie pracy sterowanej (CP.10 = 0...3) parametr ten nie ma żadnej funkcji.
Ze względu na odchylenia właściwości poszczególnych egzemplarzy i powolne zmiany temperatury silników w podstawowym zakresie prędkości obrotowych możliwe są tolerancje nawet do 30% (patrz wskazówka w rozdziale 4.3.5).

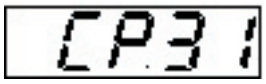
KP, prędkość obr.



W tym parametrze ustawiany jest czynnik proporcjonalny regulatora obrotów (patrz rozdział 7.2 „Pierwsze uruchomienie“).

Zakres ustawień:	0...32767
Rozdzielczość:	1
Ustawienie fabryczne:	300

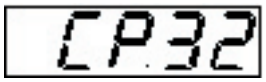
KI, prędkość obr.



W tym parametrze ustawiany jest czynnik całkujący regulatora obrotów (patrz rozdział 7.2 „Pierwsze uruchomienie“).

Zakres ustawień:	0...32767
Rozdzielczość:	1
Ustawienie fabryczne:	100

Częstotliwość przełączania



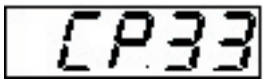
Częstotliwość przełączania, którą taktowane są stopnie mocy, może być zmieniana w zależności od uwarunkowań danego zastosowania. Maksymalna możliwa częstotliwość przełączania oraz ustawienie fabryczne ustalane są przez moduł mocy (patrz instrukcja, część 2). Wpływy i oddziaływania częstotliwości przełączania zebrano w poniższej tabeli:

niska częstotl. przełączania	wysoka częstotl. przełączania
• mniejsze nagrzewanie przemiennika • mniejszy prąd upływowy • mniejsze straty łączeniowe • mniej zakłóceń radiowych • dokładniejszy ruch obrotowy przy niskich obrotach (tylko praca sterowana!)	• mniejsza emisja hałasu • lepsze odwzorowanie sinusoidy • mniejsze straty silnika • lepsze właściwości regulatora

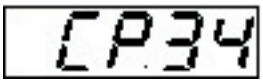
Zakres ustawień (w zal. od modułu mocy):	2 / 4 / 8 / 12 / 16 kHz
Ustawienie fabryczne:	zależne od modułu mocy
Uwagi:	parametr typu Enter

Przy częstotliwościach przełączania powyżej 4 kHz należy koniecznie uwzględnić maksymalną dopuszczalną długość przewodu silnika, podaną w Danych Technicznych w rozdziale 2.1.

Wyjście przekaźnikowe 1 / Funkcja



Wyjście przekaźnikowe 2 / Funkcja



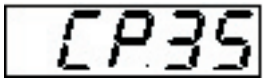
Parametry CP.33 i CP.34 określają funkcję obu wyjść przekaźnikowych (zaciski X2A.24...26 i X2A.27...29).

Wartość	Funkcja
0	Bez funkcji (generalnie wyłączone)
1	Generalnie włączone
2	Sygnał "Run"; także przy hamulcu stałoprądowym (DC)
3	Sygnał gotowości do pracy (nie ma błędów)
4	Przekaźnik sygnalizacji zakłóceń
5	Przekaźnik sygnalizacji zakłóceń (bez autom. resetowania)
6	Komunikat ostrzegawczy lub o błędzie po szybkim zatrzymaniu
7	Ostrzeżenie o przeciążeniu
8	Ostrzeżenie o nadmiernej temperaturze stopni mocy
9	Ostrzeżenie o nadmiernej temperaturze zewn. silnika
10	Tylko w trybie aplikacyjnym
11	Ostrzeżenie o nadmiernej temperaturze wewnątrz przemiennika OHI
12-19	Tylko w trybie aplikacyjnym
20	Wartość rzeczyw. = Wart. zadana (CP.3 = Fcon; rcon; nie przy noP, LS, wystąpieniu błędu, SSF)
21	Przyspieszanie (CP.3 = FAcc, rAcc, LAS)
22	Zwalnianie (CP.3 = FdEc, rdEc, LdS)
23	Rzeczywisty kier. obrotów = zadany kier. obrotów
24	Stopień obciążenia > punkt przełączania [1)]
25	Prąd czynny > punkt przełączania [1)]
26	Tylko w trybie aplikacyjnym
27	Wartość rzeczywista (CP.1) > punkt przełączania [1)]
28	Wartość zadana (CP.2) > punkt przełączania [1)]
29-30	Tylko w trybie aplikacyjnym
31	Bezwzględna wartość zadana na AN1 > punkt przełączania [1)]
32	Bezwzględna wartość zadana na AN2 > punkt przełączania [1)]
33	Tylko w trybie aplikacyjnym
34	Wartość zadana na AN1 > punkt przełączania [1)]
35	Wartość zadana na AN2 > punkt przełączania [1)]
36-39	Tylko w trybie aplikacyjnym
40	Aktywna sprzętowa granica prądowa
41	Modulacja sygnału An
42-46	Tylko w trybie aplikacyjnym
47	Wartość wyjściowa dla rampy > punkt przełączania [1)]
48	Prąd pozorny (CP.4) > punkt przełączania [1)]
49	Bieg w prawo (nie w przypadku noP, LS, szybkiego zatrzymania, błędu)
50	Bieg w lewo (nie w przypadku noP, LS, szybkiego zatrzymania, błędu)
51	Ostrzeżenie o E.OL2
52	Regulator prądu w ograniczeniu
53	Regulator obrotów ograniczany
54-62	Tylko w trybie aplikacyjnym
63	Wartość ANOUT1 > punkt przełączania [1)]
64	Wartość ANOUT2 > punkt przełączania [1)]
65	ANOUT1 > punkt przełączania [1)]
66	ANOUT2 > punkt przełączania [1)]
67-69	Tylko w trybie aplikacyjnym
70	Aktywne napięcie członu napędzającego (przekaźnik zabezpieczający)
71-72	Tylko w trybie aplikacyjnym
73	Wartość mocy czynnej
74	Moc czynna
75	Tylko w trybie aplikacyjnym

[1)] Punkt przełączania dla CP.33 = 100; punkt przełączania dla CP.34 = 4

Ustawienie fabryczne CP.33:	4
Ustawienie fabryczne CP.34:	2
Uwagi:	parametr typu Enter

Reakcja na błąd łącznika krańcowego

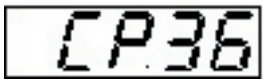


Parametr ten definiuje reakcję napędu na zaciski X2A.14 (F) wzgl. X2A.15 (R), które są zaprogramowane jako łączniki krańcowe. Możliwe reakcje napędu zestawiono w poniższej tabeli.

CP.35	Statusu	Reakcja	Ponowne uruchomienie
0	**E.PRx**	natychmiastowe wyłączenie modulacji	usunąć błąd; uruchomić reset
1	**A.PRx**	szybkie zatrzymanie / wyłączenie modulacji po osiągnięciu obrotów 0.	
2	**A.PRx**	szybkie zatrzymanie / moment zatrzymania przy obrotach 0	
3	**A.PRx**	natychmiastowe wyłączenie modulacji	automatyczny reset, jeśli błąd zostanie usunięty
4	**A.PRx**	szybkie zatrzymanie / wyłączenie modulacji po osiągnięciu obrotów 0.	
5	**A.PRx**	szybkie zatrzymanie / moment zatrzymania przy obrotach 0	
6	**brak**	bez wpływu na napęd; **!Zakłócenie zostanie zignorowane!**	- odpada -

Zakres ustawień:	0...6
Rozdzielczość:	1
Ustawienie fabryczne:	6

Reakcja na błąd zewnętrzny



Dzięki mechanizmowi kontroli zewnętrznych błędów możliwy jest bezpośredni wpływ zewnętrznych urządzeń na napęd. Parametr ten definiuje reakcję napędu na sygnał na zacisku X2A.12 (I3), odpowiednio do następującej tabel:

CP.36	Statusu	Reakcja	Ponowne uruchomienie
0	**E. EF**	natychmiastowe wyłączenie modulacji	usunąć błąd; uruchomić reset
1	**A. EF**	szybkie zatrzymanie / wyłączenie modulacji po osiągnięciu obrotów 0.	
2	**A. EF**	szybkie zatrzymanie / moment zatrzymania przy obrotach 0	
3	**A. EF**	natychmiastowe wyłączenie modulacji	automatyczny reset, jeśli błąd zostanie usunięty
4	**A. EF**	szybkie zatrzymanie / wyłączenie modulacji po osiągnięciu obrotów 0.	
5	**A. EF**	szybkie zatrzymanie / moment zatrzymania przy obrotach 0	
6	**brak**	bez wpływu na napęd; **!Zakłócenie zostanie zignorowane!**	- odpada -

Zakres ustawień:	0...6
Rozdzielczość:	1
Ustawienie fabryczne:	0

4.3.7 Dane zależne od wielkości urządzenia

F5-MULTI:

W poniższej tabeli zestawiono ustawienia fabryczne dla parametrów, których wartości zależą od wielkości urządzenia.

Wielkość urządzenia	CP.11 [obr./min] znam. prędkość obr.	CP.12 [Hz] częstotliwość znam.	CP.13 [A] prąd znamionowy	CP.14 [V] napięcie znam.	CP.15 cos fi cos(fi)	CP.16 [kW] moc znamionowa	[Nm] Moment znam.	CP.29 [Nm] Granica momentu
09/200V	1400	50	5,9	230	0,83	1,5	10,23	22,09
10/200V	1420	50	9,0	230	0,78	2,2	14,79	30,68
12/200V	1435	50	15,2	230	0,79	4,0	26,61	53,53
13/200V	1440	50	18,2	230	0,89	5,5	36,47	69,92
14/200V	1450	50	26,0	230	0,84	7,5	49,39	93,40
15/200V	1450	50	37,5	230	0,85	11,0	72,43	137,48
16/200V	1465	50	50,0	230	0,86	15,0	97,76	190,64
17/200V	1460	50	60,5	230	0,86	18,5	120,99	248,74
09/400V	1400	50	3,4	400	0,83	1,5	10,23	22,47
10/400V	1420	50	5,2	400	0,78	2,2	14,79	30,81
12/400V	1435	50	8,8	400	0,79	4,0	26,61	53,21
13/400V	1440	50	10,5	400	0,89	5,5	36,47	73,26
14/400V	1450	50	15,0	400	0,84	7,5	49,39	80,12
15/400V	1450	50	21,5	400	0,85	11,0	72,43	118,83
16/400V	1465	50	28,5	400	0,86	15,0	97,76	165,88
17/400V	1460	50	35,0	400	0,86	18,5	120,99	213,37
18/400V	1465	50	42,0	400	0,84	22,0	143,83	253,27
19/400V	1465	50	55,5	400	0,85	30,0	195,52	309,88
20/400V	1470	50	67,0	400	0,86	37,0	240,33	393,60
21/400V	1470	50	81,0	400	0,86	45,0	292,29	474,91
22/400V	1475	50	98,5	400	0,86	55,0	356,03	609,86
23/400V	1480	50	140,0	400	0,87	75,0	483,85	752,75
24/400V	1480	50	168,0	400	0,86	90,0	580,63	907,29
25/400V	1485	50	210,0	400	0,85	110,0	707,26	833,38
26/400V	1485	50	240,0	400	0,87	132,0	848,72	1.041,70
27/400V	1485	50	287,0	400	0,88	160,0	1028,75	1.264,01
28/400V	1485	50	370,0	400	0,88	200,0	1285,93	1.413,37
29/400V	1485	50	420,0	400	0,88	250,0	1607,42	1.780,29
30/400V	1490	50	535,0	400	0,88	315,0	2018,55	1.938,63
31/400V	1490	50	623,0	400	0,85	355,0	2274,87	2.566,84
32/400V	1490	50	710,0	400	0,84	400,0	2563,24	3.012,88

F5-SERVO: W poniższej tabeli zestawiono dane techniczne standardowych silników.

		Moment znam. [Nm]	Obroty znam. [1/min]	Częstotliwość znam. [Hz]	Prąd znam. [A]	Stała napięcia [V / 1000 1/min]	Indukcyjność uzwojeń [mH]	Rezystancja uzwojeń [Ohm]	Prąd ciągła przy zatrz. Silniku [A]	Granica momentu [Nm]
Urządzenie	Silnik standardowy	CP.11	CP.12	CP.13	CP.14	CP.15	CP.16	CP.17	CP.18	CP.28
09/200V	C3.SM.000-3200	3,9	3000	150	4,20	69	6,90	2,00	5,10	22,09
10/200V	C4.SM.000-3200	5,0	3000	150	5,70	68	4,50	1,20	7,10	30,68
12/200V	D2.SM.000-3200	6,1	3000	150	8,10	67	4,00	1,00	8,50	53,53
13/200V	D3.SM.000-3200	8,4	3000	150	10,90	69	2,80	0,60	12,40	69,92
14/200V	E4.SM.000-3200	15,5	3000	150	16,00	89	1,30	0,29	27,80	93,40
09/400V	C3.SM.000-3400	3,9	3000	150	2,40	118	20,60	5,90	2,90	22,47
10/400V	C4.SM.000-3400	5,0	3000	150	3,40	113	13,10	3,40	4,20	30,81
12/400V	D2.SM.000-3400	6,1	3000	150	4,50	119	12,80	3,20	4,80	53,21
13/400V	D4.SM.000.3400	9,9	3000	150	7,30	121	1,50	1,40	8,50	73,26
14/400V	E2.SM.000-3400	11,0	3000	150	7,00	136	8,20	2,00	9,00	80,12
15/400V	E4.SM.000-3400	15,5	3000	150	9,90	143	3,40	0,81	17,30	118,83

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

4.1 Podstawy
4.2 Struktura haseł
4.3 Parametry CP
4.4 Tryb "Drive-Mode"

4.4.1 Możliwości ustawień 3
4.4.2 Wyświetlacz i klawiatura 3
4.4.3 Wyświetlanie / definiowanie wartości zadanej 3
4.4.4 Określanie kierunku obrotów .. 4
4.4.5 Start / Stop / Run 4
4.4.6 Wychodzenie z trybu "Drive-Mode" 5
4.4.7 Inne ustawienia 5

4.4 Tryb "Drive-Mode"

Tryb "Drive-Mode" jest specjalnym trybem pracy przemiennika **KEB COMBIVERT**. Umożliwia on ręczne uruchomienie urządzenia w prosty sposób. Aby przejść do trybu "Drive-Mode", należy w parametrze **'CP.0'** wzgl. **'ud.1'** wprowadzić **ud.1'** einzugeben. Folgende Vorgaben sind möglich:

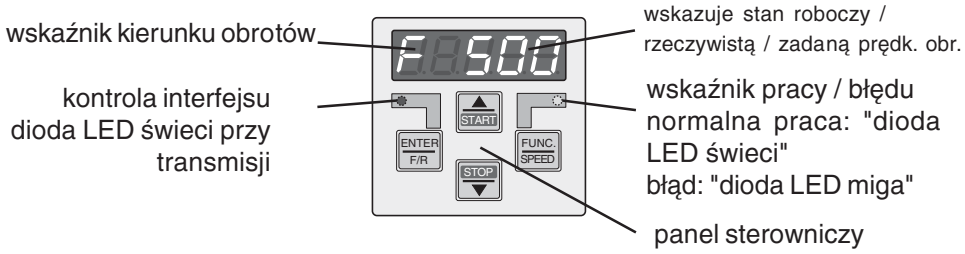
4.4.1 Możliwości ustawień

– Stop / Start / Run
– Wartość zadana
– Kierunek obrotów

Wszelkie inne nastawy, takie jak granice dla wartości zadanej, czas przyspieszania, czas zwalniania itp. odpowiadają ustawieniom w zestawach parametrów.

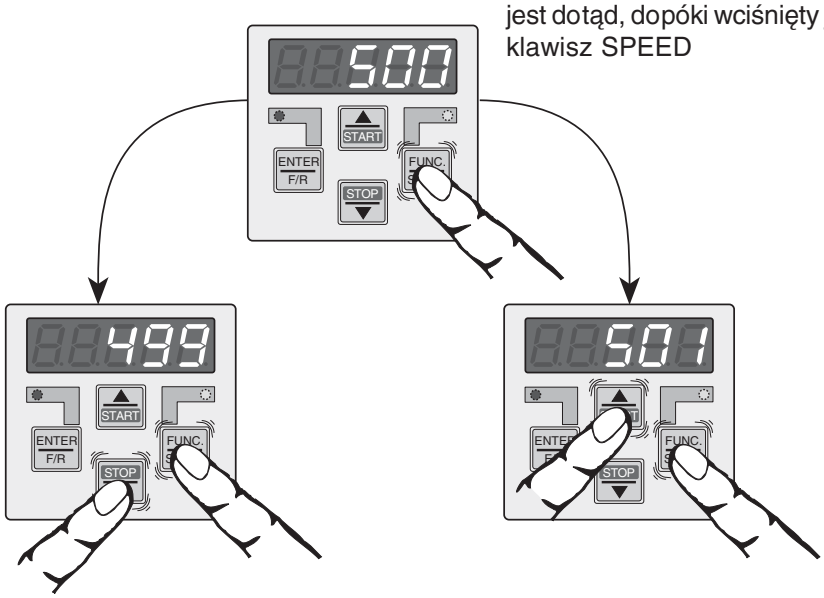
Warunek sprzętowy: mechanizm zezwalania na start musi być zmostkowany

4.4.2 Wyświetlacz i klawiatura



4.4.3 Wyświetlanie / definiowanie wartości zadanej

Wartość zadana wyświetlana jest dotąd, dopóki wciśnięty jest klawisz SPEED



Przytrzymać klawisz SPEED wciśnięty i za pomocą klawisza DOWN zmniejszyć wyświetlaną wartość zadaną

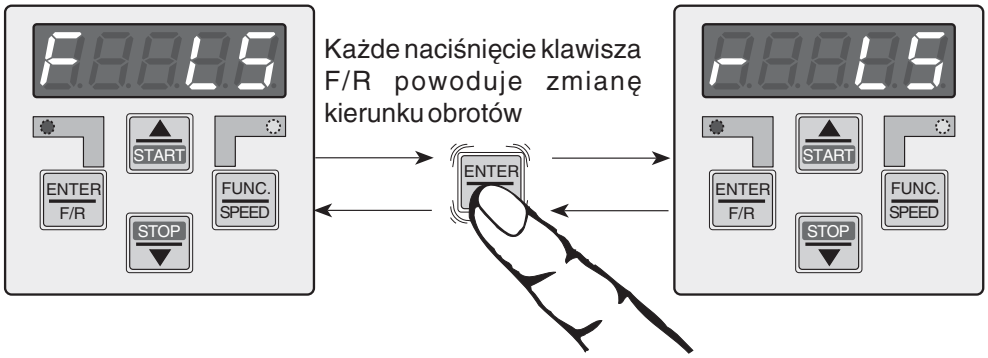
Przytrzymać klawisz SPEED wciśnięty i za pomocą klawisza UP zwiększyć wyświetlaną wartość zadaną

Aktualnie ustawioną wartość można odczytać poprzez magistralę z parametru Sy.45.

Wprowadzanie danych poprzez klawiaturę możliwe jest tylko w przypadku, gdy parametr ud.9 Bit 0 = 0 (patrz rozdział 4.4.7).

4.4.4 Określanie kierunku obrotów

Możliwości: **F** = forward (bieg w przód / w prawo)
r = = reverse (bieg wstecz / w lewo)



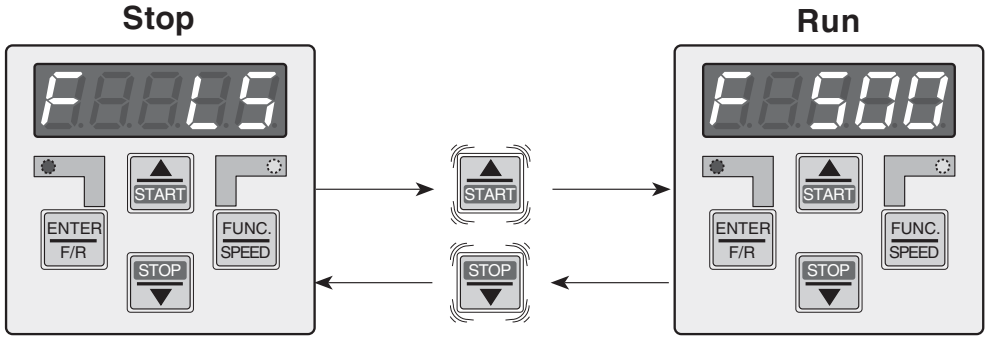
4.4.5 Start / Stop / Run

W trybie "Drive-Mode" wyróżnia się trzy stany robocze:

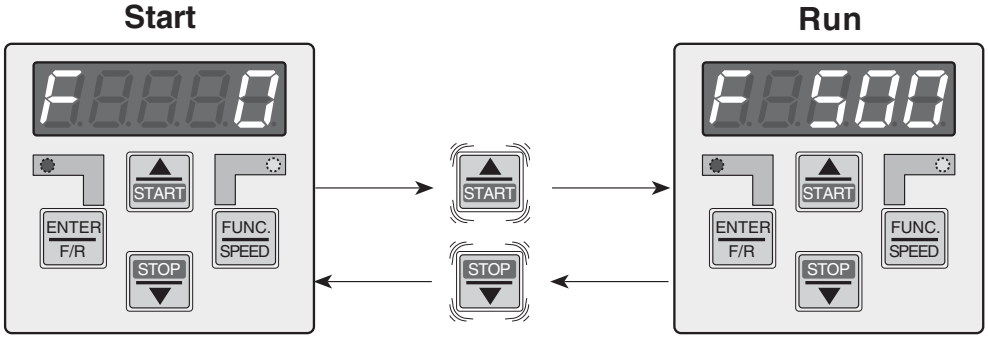
Stan „Stop“	**Stan „Start“**	**Stan „Run“**
stopień mocy odłączony, napęd w biegu swobodnym (np. „F LS“)	na stopień mocy podawane jest 0 obr./min, napęd stoi wykazując moment zatrzymania (np. „F 0“)	napęd pracuje z zadaną prędkością obr. (np. „F 500“)

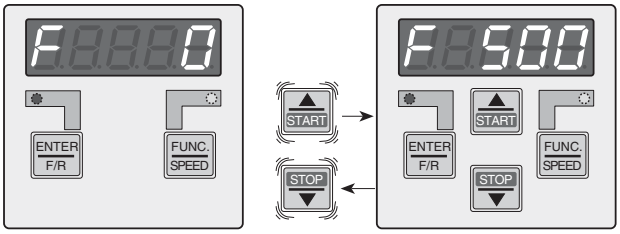
Bity 2 i 3 parametru ud.9 określają między innymi to, w jaki sposób za pomocą klawiszy START i STOP osiągane są poszczególne stany robocze:

ud. 9 bit 2, 3 = 0 (domyślnie)



ud. 9 Bit 2, 3 = 1





Aby opuścić tryb "Drive-Mode", należy podczas stanu "Stop" jednocześnie wcisnąć i przytrzymać przez ok. 3 s klawisze „FUNC.“ i „ENTER“! Urządzenie powróci do trybu, z którego nastąpiło przejście do trybu "Drive-Mode".

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

ru.13	Aktualne obciążenie								
Adr.				min	max		?	default	
020Dh	☐	☐	☐	0	65535	1	%	-	.....

Wyświetla aktualny stopień obciążenia w odniesieniu do znamionowego prądu przemiennika. Wyświetlane są tylko wartości dodatnie, przez co niemożliwe jest rozróżnienie między pracą silnikową a generatorową.

ru.14	Obciążenie, wartość szczytowa								
Adr.				min	max		?	default	
020Eh	☑	☐	☐	0	65535	1	%	-	.....

Parametr ru.14 umożliwia wykrycie krótkotrwałych obciążeń szczytowych w ramach jednego cyklu roboczego. W tym celu najwyższa wartość zarejestrowana w parametrze ru.13 zapisywana jest w parametrze ru.14. Pamięć wartości szczytowej można skasować poprzez naciśnięcie któregoś z klawiszy UP, DOWN lub ENTER, a także poprzez magistralę, zapisując dowolną wartość pod adresem parametru ru.14. Wyłączenie przemiennika powoduje również skasowanie tej pamięci.

ru.15	Prąd pozorny								
Adr.				min	max		?	default	
020Fh	☐	☐	☐	0	6553,5	0,1	A	-	.....

Wyświetla aktualną wartość prądu pozornego.

ru.16	Prądu pozorny, wartość szczytowa								
Adr.				min	max		?	default	
0210h	☑	☐	☐	0	6553,5	0,1	A	-	.....

Parametr ru.16 umożliwia wykrycie krótkotrwałych prądów szczytowych w ramach jednego cyklu roboczego. W tym celu najwyższa wartość zarejestrowana w parametrze ru.15 zapisywana jest w parametrze ru.16. Pamięć wartości szczytowej można skasować poprzez naciśnięcie któregoś z klawiszy UP, DOWN lub ENTER, a także poprzez magistralę, zapisując dowolną wartość pod adresem parametru ru.16. Wyłączenie przemiennika powoduje również skasowanie tej pamięci.

ru.17	Prąd czynny							
Adr.				min	max		?	default	
0211h	☐	☐	☐	- 3276,7	3276,7	0,1	A	-	.....

Wyświetlenie prądu czynnego, generującego moment obrotowy. Ujemna wartość prądu odpowiada pracy generatorowej, a wartość dodatnia - pracy silnikowej. Im dokładniejsze dane silnika zostały wprowadzone, tym dokładniejsze wskazanie prądu czynnego. Dozwolone wartości maksymalne zależą od wielkości przemiennika.

ru.18	Napięcie w obwodzie pośrednim							
Adr.				min	max		?	default	
0212h	☐	☐	☐	0	1000	1	V	-	.....

Wyświetla aktualne napięcie w obwodzie pośrednim. Typowe wartości to:

Normalna praca: klasa **230V**, ok. 300-330V	Nadmiar napięcia (E.OP):	ok. 400 V	Niedobór napięcia (E.UP): ok. 216 V
klasa **400V**, ok. 530-620V		ok. 800 V	ok. 240 V

6

ru.19	Napięcie w obw. pośrednim, wart. szczytowa							
Adr.				min	max		?	default	
0213h	☑	☐	☐	0	1000	1	V	-	.....

Parametr ru.19 umożliwia wykrycie krótkotrwałych wzrostów napięcia w ramach jednego cyklu roboczego. W tym celu najwyższa wartość zarejestrowana w parametrze ru.18 zapisywana jest w parametrze ru.19. Pamięć wartości szczytowej można skasować poprzez naciśnięcie któregoś z klawiszy UP, DOWN lub ENTER, a także poprzez magistralę, zapisując dowolną wartość pod adresem parametru ru.19. Wyłączenie przemiennika powoduje również skasowanie tej pamięci.

ru.20	Napięcie wyjściowe							
Adr.				min	max		?	default	
0214h	☐	☐	☐	0	778	1	V	-	.....

Wyświetla aktualne napięcie wyjściowe.

ru.21	Status zacisków wejściowych							
Adr.				min	max		?	default	
0215h	☐	☐	☐	0	4095	1	-	-	.....

Wyświetla aktualnie używane wejścia cyfrowe. Prezentowane są poziomy logiczne na zaciskach wejściowych lub na wejściach wewnętrznych, niezależnie od występujących dalej połączeń (patrz rozdział 6.3 „Wejścia cyfrowe“). Dla każdego cyfrowego wejścia wyprowadzana jest określona wartość dziesiętna - patrz poniższa tabela. Jeśli używanych jest kilka wejść jednocześnie, wówczas wyświetlana jest suma ich wartości dziesiętnych.

Nr bitu	Wartość dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (progr. wejście „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (progr. wejście „Reset“)	X2A.17
2	4	F (progr. wejście „W przód“)	X2A.14
3	8	R (progr. wejście „Wstecz“)	X2A.15
4	16	I1 (progr. wejście 1)	X2A.10
5	32	I2 (progr. wejście 2)	X2A.11
6	64	I3 (progr. wejście 3)	X2A.12
7	128	I4 (progr. wejście 4)	X2A.13
8	256	IA (wewn. wejście A)	brak
9	512	IB (wewn. wejście B)	brak
10	1024	IC (wewn. wejście C)	brak
11	2048	ID (wewn. wejście D)	brak

ru.22	Status wejść wewnętrznych							
Adr.				min	max		?	default	
0216h	☐	☐	☐	0	4095	1	-	-	.....

Wyświetla aktualnie ustawione, cyfrowe wejścia zewnętrzne i wewnętrzne. Jako ustawione określa się takie wejście, które udostępnia czynny sygnał do dalszej obróbki w procesie (czyli taki, który został przejęty poprzez bramkowanie, wyzwolenie zboczem lub połączenia logiczne). Dla każdego cyfrowego wejścia wyprowadzana jest określona wartość dziesiętna - patrz tabela dla ru.21. Jeśli używanych jest kilka wejść jednocześnie, wówczas wyświetlana jest suma ich wartości dziesiętnych (patrz również rozdział 6.3 „Cyfrowe wejścia“).

ru.23	Status warunków przełączania							
Adr.				min	max		?	default	
0217h	☐	☐	☐	0	255	1	-	-	.....

Za pomocą parametrów do.0...do.7 można wybierać warunki przełączania, służące jako podstawa do ustawiania wyjść. Ten parametr pokazuje, które z wybranych warunków przełączania są spełnione, zanim zostaną przejęte lub odwrócone przez programowalne układy logiczne (patrz również rozdział 6.3. „Cyfrowe wyjścia“). Dla każdego warunku przełączania wyprowadzana jest określona wartość dziesiętna - patrz poniższa tabela. Jeśli spełnionych jest wiele warunków przełączania, wybranych poprzez parametry do.0...do.7, wyświetlana jest suma wartości dziesiętnych.

Nr bitu	Wartość dziesiętna	Wyjście
0	1	Warunek przełączania 0 (do.0)
1	2	Warunek przełączania 1 (do.1)
2	4	Warunek przełączania 2 (do.2)
3	8	Warunek przełączania 3 (do.3)
4	16	Warunek przełączania 4 (do.4)
5	32	Warunek przełączania 5 (do.5)
6	64	Warunek przełączania 6 (do.6)
7	128	Warunek przełączania 7 (do.7)

6

ru.24	Status znaczników							
Adr.				min	max		?	default	
0217h	☐	☐	☐	0	255	1	-	-	.....

Wyświetla status znaczników wg stopnia 1 układu logicznego. Wybrane warunki przełączania realizowane są w układzie logicznym 1 (do.8...24) i wyświetlane za pomocą tego parametru (patrz rozdział 6.3 „Cyfrowe wyjścia“). Dla każdego znacznika wyprowadzana jest określona wartość dziesiętna - patrz poniższa tabela. Jeśli ustawionych jest wiele znaczników, wyświetlana jest suma ich wartości dziesiętnych..

Nr bitu	Wartość dziesiętna	Wyjście
0	1	Znacznik 0
1	2	Znacznik 1
2	4	Znacznik 2
3	8	Znacznik 3
4	16	Znacznik 4
5	32	Znacznik 5
6	64	Znacznik 6
7	128	Znacznik 7

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

ru.25	Status cyfrowych wyjść							
Adr.				min	max		?	default	
0218h	☐	☐	☐	0	255	1	-	-	.....

Wyświetla aktualnie ustawione, cyfrowe wyjścia zewnętrzne i wewnętrzne. Dla każdego cyfrowego wyjścia wyprowadzana jest określona wartość dziesiętna - patrz poniższa tabela. Jeśli ustawionych jest wiele wyjść, wyświetlana jest suma ich wartości dziesiętnych..

Nr bitu	Wartość dziesiętna	Wyjście	Zacisk
0	1	O1 (wyjście tranzystora 1)	X2A.18
1	2	O2 (wyjście tranzystora 2)	X2A.19
2	4	R1 (przekaźnik RLA,RLB,RLC)	X2A.24...26
3	8	R2 (przekaźnik FLA,FLB,FLC)	X2A.27...29
4	16	OA (wyjście wewnętrzne A)	brak
5	32	OB (wyjście wewnętrzne B)	brak
6	64	OC (wyjście wewnętrzne C)	brak
7	128	OD (wyjście wewnętrzne D)	brak

ru.26	Aktywny zestaw parametrów							
Adr.				min	max		?	default	
021Ah	☐	☐	☐	0	7	1	-	-	.....

Przemiennik częstotliwości KEB COMBIVERT potrafi wewnętrznie korzystać z 8 zestawów parametrów (0-7). Można go zaprogramować tak, iż będzie samodzielnie zmieniał zestawy parametrów, przechodząc automatycznie w różne tryby pracy. Ten parametr pokazuje zestaw parametrów, na którym aktualnie pracuje przemiennik. Niezależnie od tego istnieje możliwość edycji innego zestawu parametrów poprzez magistralę (patrz również rozdział 6.8 „Zestawy parametrów“).

ru.27	Wejście analogowe 1 / wskazanie przed wzmocnieniem							
Adr.				min	max		?	default	
021Bh	☐	☐	☐	-100	100	0,1	%	-	.....

Ten parametr pokazuje procentową wartość sygnału analogowego AN1 na wejściu napięcia różnicowego (zacisk X2A.1 / X2A.2) przed wzmacniaczem charakterystyki. Der Wyświetlana wartość w zakresie 0...±100 % odpowiada w zależności od parametru An.0: 0...±10 V; 0...±20 mA lub 4...20 mA (patrz również 6.2 „Analogowe wejścia“).

ru.28	Wejście analogowe 1 / wskazanie po wzmocnieniu							
Adr.				min	max		?	default	
021Ch	☐	☐	☐	-400	400	0,1	%	-	.....

Ten parametr pokazuje procentową wartość sygnału analogowego AN1 po przejściu przez wzmacniacz charakterystyki. Zakres wyświetlania ograniczony jest do ±400 % (patrz również 6.2 „Analogowe wejścia“).

ru.29	Wejście analogowe 2 / wskazanie przed wzmocnieniem								
Adr.				min	max		?	default	
021Dh	☐	☐	☐	-100	100	0,1	%	-	.....

Ten parametr pokazuje procentową wartość sygnału analogowego AN2 na wejściu napięcia różnicowego (zacisk X2A.3 / X2A.4) przed wzmacniaczem charakterystyki. Der Wyświetlana wartość w zakresie 0...±100 % odpowiada w zależności od parametru An.10: 0...±10 V; 0...±20 mA lub 4...20 mA (patrz również 6.2 „Analogowe wejścia“).

ru.30	Wejście analogowe 2 / wskazanie po wzmocnieniu								
Adr.				min	max		?	default	
021Eh	☐	☐	☐	-400	400	0,1	%	-	.....

Ten parametr pokazuje procentową wartość sygnału analogowego AN2 po przejściu przez wzmacniacz charakterystyki. Zakres wyświetlania ograniczony jest do ±400 % (patrz również 6.2 „Analogowe wejścia“).

6

ru.31	Wejście analogowe 3 / wskazanie przed wzmocnieniem								
Adr.				min	max		?	default	
021Fh	☐	☐	☐	-100	100	0,1	%	-	.....

Ten parametr pokazuje procentową wartość sygnału analogowego na opcjonalnym wejściu AN3 przed wzmacniaczem charakterystyki. Der Wyświetlana wartość w zakresie 0...±100 % odpowiada w zależności od parametru An.10: 0...±10 V (patrz również 6.2 „Analogowe wejścia“).

ru.32	Wejście analogowe 3 / wskazanie po wzmocnieniu								
Adr.				min	max		?	default	
0220h	☐	☐	☐	-400	400	0,1	%	-	.....

Ten parametr pokazuje procentową wartość sygnału analogowego na opcjonalnym wejściu AN3 po przejściu przez wzmacniacz charakterystyki. Zakres wyświetlania ograniczony jest do ±400 % (patrz również 6.2 „Analogowe wejścia“).

ru.33	Wyjście analogowe 1 / wskazanie przed wzmocnieniem								
Adr.				min	max		?	default	
0221h	☐	☐	☐	-400	400	0,1	%	-	.....

Ten parametr pokazuje procentową wartość sygnału analogowego ANOUT1 przed przejściem przez wzmacniacz charakterystyki (patrz również 6.2 „Analogowe wyjścia“).

ru.34	Wyjście analogowe 1 / wskazanie po wzmocnieniu								
Adr.				min	max		?	default	
0222h	☐	☐	☐	-115	115	0,1	%	-	.....

Ten parametr pokazuje procentową wartość sygnału, wyprowadzonego na analogowe wyjście ANOUT1 (zacisk X2A.5). Wartości w zakresie 0...±115 % odpowiadają sygnałowi analogowemu 0...±11,5 V (patrz również 6.2 „Analogowe wyjścia“).

ru.35	Wyjście analogowe 2 / wskazanie przed wzmocnieniem								
Adr.				min	max		?	default	
0223h	☐	☐	☐	-400	400	0,1	%	-	.....

Ten parametr pokazuje procentową wartość sygnału analogowego ANOUT2 przed przejściem przez wzmacniacz charakterystyki (patrz również 6.2 „Analogowe wyjścia“).

ru.36	Wyjście analogowe 2 / wskazanie po wzmocnieniu								
Adr.				min	max		?	default	
0224h	☐	☐	☐	-115	115	0,1	%	-	.....

Ten parametr pokazuje procentową wartość sygnału, wyprowadzonego na analogowe wyjście ANOUT2 (zacisk X2A.6). Wartości w zakresie 0...±115 % odpowiadają sygnałowi analogowemu 0...±11,5 V (patrz również 6.2 „Analogowe wyjścia“).

ru.37	Potencjometr silnikowy, aktualna wartość								
Adr.				min	max		?	default	
2025h	☐	☐	☐	-100	100	0,01	%	-	.....

Funkcja potencjometru silnikowego w przemienniku KEB COMBIVERT symuluje mechaniczny, napędzany silnikiem potencjometr. Sterowanie odbywa się poprzez 2 programowalne wejścia („Poti up“ i „Poti down“). Wyświetlany zakres ograniczany jest przez parametry oP.53/54. Regulacja potencjometru silnikowego odbywa się poprzez parametry oP.50...oP.59 (patrz również rozdz. 6.9.3 „Potencjometr silnikowy“). Poprzez magistralę można ustawić potencjometr silnikowy na dowolną wartość z zakresu -100...100%. Możliwa jest obsługa za pomocą klawiszy „UP“ i „DOWN“. Wówczas prędkość zmian nie jest stała.

ru.38	Temperatura stopnia mocy							
Adr.				min	max		?	default	
0226h	☐	☐	☐	0	150	1	°C	-	.....

Parametr ru.38 pokazuje aktualną temperaturę stopnia mocy przemiennika.

ru.39	Integrator przeciążeniowy (E.OL)							
Adr.				min	max		?	default	
0227h	☐	☐	☐	0	100	1	%	-	.....

Aby zapobiec występowaniu błędów „E.OL“, spowodowanych zbyt dużym obciążeniem (poprzez redukcję obciążenia w porę), poprzez ten parametr można wyświetlić stan wewnętrznego licznika OL. Przy 100% przemiennik wyłączy się z błędem „E.OL“. Zresetowanie błędu możliwe będzie dopiero po upływie pewnego czasu stygnięcia (migające wskazanie „E.nOL“).

ru.40	Licznik roboczogodzin							
Adr.				min	max		?	default	
0228h	☑	☐	☐	0	65535	1	h	-	.....

Licznik roboczogodzin pokazuje łączny czas, przez który przemiennik był włączony. Wyświetlana wartość obejmuje wszystkie fazy pracy urządzenia. Po osiągnięciu wartości maksymalnej (ok. 7,5 roku) licznik ulega zatrzymaniu na tejże wartości.

ru.41	Licznik godzinowy modulacji							
Adr.				min	max		?	default	
0229h	☑	☐	☐	0	65535	1	h	-	.....

Licznik godzinowy modulacji pokazuje czas, przez który przemiennik był aktywny (= wysyłane były sygnały sterujące do stopni mocy). Po osiągnięciu wartości maksymalnej (ok. 7,5 roku) licznik ulega zatrzymaniu na tejże wartości.

ru.42	Stopień modulacji							
Adr.				min	max		?	default	
022Ah	☐	☐	☐	0	110	1	%	-	.....

Ten parametr pokazuje procentową wartość napięcia wyjściowego. 100% odpowiada napięciu wejściowemu (brak obciążenia). Przy wartości > 100 % przemiennik pracuje w zakresie nadmodulacji.

ru.43	Wskazanie timera 1							
Adr.				min	max		?	default	
022Bh	☑	☐	☐	0	655,35	0,01	-	-	.....

Wyświetla stan dowolnie programowalnego licznika 1. Stan wyświetlany jest do wyboru w sekundach, godzinach lub zboczach/100 (patrz LE.21). Licznik można ustawić poprzez klawiaturę lub magistralę na dowolną wartość. Programowanie licznika odbywa się za pomocą parametrów LE.17...LE.21 (patrz również 6.9.4 „Timer“).

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

ru.44	Wskazanie timera 2								
Adr.				min	max		?	default	
022Ch	☑	☐	☐	0	655,35	0,01	-	-	.....

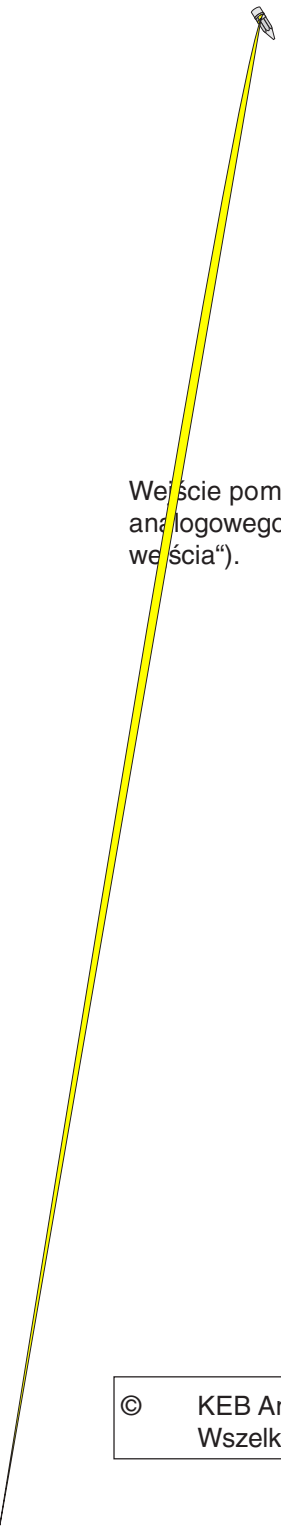
Wyświetla stan dowolnie programowalnego licznika 2. Stan wyświetlany jest do wyboru w sekundach, godzinach lub zboczach/100 (patrz LE.26). Licznik można ustawić poprzez klawiaturę lub magistralę na dowolną wartość. Programowanie licznika odbywa się za pomocą parametrów LE.22...LE.26 (patrz również 6.9.5 „Timer“).

ru.45	Aktualna częstotliwość przełączania								
Adr.				min	max		?	default	
022Dh	☐	☐	☐	0	4	1	-	-	.....

Wyświetla aktualną częstotliwość przełączania przemiennika. Wyświetlane wartości odpowiadają następującym częstotliwościom przełączania:

0 = 2 kHz 1 = 4 kHz 2 = 8 kHz 3 = 12 kHz 4 = 16 kHz

Adr.				min	max		?	default	
	☐	☐	☐						



Wejście pomocnicze AUX ustawiane jest za pomocą parametru An.30. Ten parametr wyświetla procentową wartość analogowego sygnału na wejściu AUX. Zakres wyświetlania ograniczony jest do ±400 % (patrz również 6.2 „Analogowe wejścia“).

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

Adr.			min	max		?	default	
	☐	☐	☐					.....

Parametr ten pokazuje aktualną różnicę kątową między pozycjami zadaną a rzeczywistą.

ru.71	Teach, pozycja odczytu								
Adr.				min	max		?	default	
0247h	☐	☐	☐	-2147483648	2147483647	1	lnk	-	.....

ru.73	Wyświetlenie względnego momentu zadanego								
Adr.				min	max		?	default	
0249h	☐	☐	☐	-100,0	100,0	0,1	%	-	.....

Ten parametr pokazuje procentową wartość momentu zadanego (ru.11) podaną na wejściu, w odniesieniu do bezwzględnej wartości zadanej momentu (cs.19).).

ru.80	Status przed przyporządkowaniem								
Adr.				min	max		?	default	
0250h	☐	☐	☐	0	255	1	-	-	.....

Za pomocą parametru do.51 możliwe jest przyporządkowanie cyfrowych sygnałów wyjściowych fizycznym wyjściom sprzętowym (patrz rozdział 6.3). Ten parametr wyświetla status owych sygnałów wyjściowych przed przyporządkowaniem, zgodnie z poniższą tabelą. Jeśli ustawionych jest wiele wyjść, wyświetlana jest suma ich wartości dziesiętnych..

Nr bitu	Wartość dziesiętna	Wyjście	Zacisk
0	1	O1 (wyjście tranzystora 1)	X2A.18
1	2	O2 (wyjście tranzystora 2)	X2A.19
2	4	R1 (przekaźnik RLA,RLB,RLC)	X2A.24...26
3	8	R2 (przekaźnik FLA,FLB,FLC)	X2A.27...29
4	16	OA (wyjście wewnętrzne A)	brak
5	32	OB (wyjście wewnętrzne B)	brak
6	64	OC (wyjście wewnętrzne C)	brak
7	128	OD (wyjście wewnętrzne D)	brak

ru.81	Moc czynna								
Adr.				min	max		?	default	
0251h	☐	☐	☐	-400,00	400,00	0,01	kW	0,01	.....

Poprzez parametr ru.81 wyświetlana jest aktualna moc czynna przemiennika. Podczas pracy generatorowej wyświetlane są wartości ujemne.

6.1.6 Opis parametrów In

In. 0	Typ przemiennika								
Adr.				min	max		?	default	
0E00h	☐	☐	☐	0h	FFFFh	1	hex	-	.....

Typ przemiennika wyświetlany jest w formie liczby heksadecymalnej (hex). Poszczególne bity mają następujące znaczenie:

Bit 0-4	Wielkość urządzenia	05, 07, 09 itd.		
Bit 5	Klasa napięcia	0 = 230 V 1 = 400 V		
Bit 6	Liczba faz	0 = 1 faza 1 = 3 fazy		
Bit 7	wolny			
Bit 8-12	Obudowa	0 = A 1 = B 2 = C 3 = D 4 = E 5 = F 6 = G 7 = H 8 = I 9 = J	10 = K 11 = L 12 = M 13 = N 14 = O 15 = P 16 = Q 17 = R 18 = S 19 = T	20 = U 21 = V 22 = W 23 = X 24 = Y 25 = Z
Bit 13-15	Sterownik	0 = G 1 = M 2 = B 3 = S 4 = A		

Przykład:

heksadecymalnie	0				4				0				A			
binarnie	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
decymalnie	0				4				0		0		10			

=> 10.F5.G 230V/1faza

In. 1	Prąd znamionowy przemiennika								
Adr.				min	max		?	default	
0E01h	☐	☐	☐	LTK	710	0,1	A	-	.....

Wyświetla znamionowy prąd przemiennika w amperach (A). Wartość wyznaczana jest na podstawie identyfikatora modułu mocy (LTK) i nie podlega zmianie.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

In. 3	Maks. częstotliwość przełączania							
Adr.				min	max		?	default	
0E03h	☐	☐	☐	0	4	1	-	-	.....

Wyświetla maksymalną częstotliwość przełączania w kHz, dostępną dla danego przemiennika. Wyświetlane wartości odpowiadają następującym częstotliwościom przełączania:
0 = 2 kHz 1 = 4 kHz 2 = 8 kHz 3 = 12 kHz 4 = 16 kHz

In. 4	Znamionowa częstotliwość przełączania							
Adr.				min	max		?	default	
0E04h	☐	☐	☐	0	LTK	1	-	LTK	.....

Wyświetla znamionową częstotliwość przełączania w kHz. Wyświetlane wartości odpowiadają następującym częstotliwościom przełączania:
0 = 2 kHz 1 = 4 kHz 2 = 8 kHz 3 = 12 kHz 4 = 16 kHz

In. 6	Wersja oprogramowania							
Adr.				min	max		?	default	
0E06h	☐	☐	☐	0.00	9.99	1	-	-	.....

Wyświetla numer wersji oprogramowania przemiennika.
1. i 2. pozycja: wersja oprogramowania (np. 2.1)
3. pozycja: wersja specjalna (0 = standard)

In. 7	Data oprogramowania							
Adr.				min	max		?	default	
0E07h	☐	☐	☐	-	-	0,1	-	-	.....

Wyświetla datę oprogramowania. Wartość składa z dnia, miesiąca oraz roku, przy czym rok wyświetlany jest jednocyfrowo (tylko ostatnia cyfra).
Przykład: Postać wyświetlacza = 2102.0
Data = 21.02.2000

In.10	Numer seryjny / data	0E0Ah
In.11	Numer seryjny / licznik	0E0Bh
In. 12	Numer seryjny / nr AB, high	0E0Ch
In. 13	Numer seryjny / nr AB, low	0E0Dh
In. 14	Numer klienta / high	0E0Eh
In. 15	Numer klienta / low	0E0Fh

In.16	Numer QS							
Adr.				min	max		?	default	
j.w.	☐	☐	☐	0	65535	1	-	0	.....

Numer seryjny oraz numer klienta identyfikują jednoznacznie przemiennik częstotliwości. Numer QS zawiera informacje produkcyjne do użytku wewnętrznego.

In.17	Tryb temperatury							
Adr.				min	max		?	default	
0E11h	☐	☐	☐	0	LTK	1	-	LTK	.....

Ten parametr wykorzystywany jest tylko do celów serwisowych.

In.22	Parametr użytkownika 1							
Adr.				min	max		?	default	
0E16h	☑	☐	☐	0	65535	1	-	0	.....

Ten parametr nie jest przyporządkowany do żadnej funkcji i jest do dowolnej dyspozycji użytkownika.

In.23	Parametr użytkownika 2							
Adr.				min	max		?	default	
0E17h	☑	☐	☐	0	65535	1	-	0	.....

Ten parametr nie jest przyporządkowany do żadnej funkcji i jest do dowolnej dyspozycji użytkownika.

In.24	Ostatni błąd							
Adr.				min	max		?	default	
0E18h	☐	☐	☐	0	255	1	-	-	.....

Parametr In.24 zapisuje 8 ostatnich błędów i jest zależny od aktywnego zestawu parametrów. Wyjątek stanowi błąd E. UP, który nie podlega zapisowi. Die Komunikaty o błędach opisano w rozdziale 9. Zapisanie wartości 0 (możliwe tylko po wprowadzeniu hała administratora) spowoduje wykasowanie wszystkich komunikatów o błędach we wszystkich zestawach.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

In.25	Diagnozowanie błędów								
Adr.				min	max		[?]	default	
0E19h	☐	☑	☐	0	65535	1	-	0	.....

Pokazuje 8 ostatnio zaistniałych błędów (we wpisach 0...7). Najstarszy błąd znajduje się we wpisie 7. Między błędami **tego samego** typu obliczana jest i zapisywana różnica czasowa.

Bit 0...11
Wartość 0...4094, różnica czasowa w minutach
Wartość 4095, różnica czasowa > 4094 minut

Bit 12...15

Wartość	Typ błędu	Wartość	Typ błędu	Wartość	Typ błędu
0	brak błędów	3	E.OP	6...15	wolny
1	E.OC	4	E.OH		
2	E.OL	5	E.OHI		

Bit 16

Wartość	Opis
1	przy wyświetlaniu tekstu brak wskazania decymalnego

In.26	Licznik błędów E.OC	0E1Ah
In.27	Licznik błędów E.OL	0E1Bh
In.28	Licznik błędów E.OP	0E1Ch
In.29	Licznik błędów E.OH	0E1Dh
In.30	Licznik błędów E.OHI	0E1Eh

Adr.				min	max		[?]	default	
j.w.	☐	☐	☐	0	65535	1	-	0	.....

Liczniki błędów (dla E.OC, E.OL, E.OP, E.OH, E.OHI) podają łączną liczbę zarejestrowanych błędów poszczególnych typów.

In.31	KEB-Hiperface								
Adr.				min	max		[?]	default	
0E1Fh	☐	☐	☐	0	65535	1	-	-	.....

Parametr In.31 wyświetla wersję interfejsu Hiperface.

In.32	Data oprogramowania interfejsu								
Adr.				min	max		[?]	default	
0E20h	☐	☐	☐	0	65535	1	-	-	.....

Parametr In.32 wyświetla datę oprogramowania interfejsu.

6.1.7 Opis parametrów Sy (System)

Sy. 2	Identyfikacja przemiennika								
Adr.				min	max		?	default	
0002h	☑	☐	☐	0000	9999	1	hex	-	.....

Do każdego typu przemiennika przyporządkowany jest numer, który jednoznacznie identyfikuje ten przemiennik. Numer ten wykorzystywany jest przykładowo przez sterownik COMBIVIS, aby załadować właściwe pliki konfiguracyjne. Sy.2 może być opisywany za pomocą wyświetlanej wartości (np. w celu identyfikacji list pobierania plików).

Sy. 3	Identyfikator modułu mocy								
Adr.				min	max		?	default	
0003h	☑	☐	☐	-255	255	1	-	-	.....

Na podstawie identyfikatora modułu mocy sterownik rozpoznaje zastosowany moduł zasilający względnie zmianę tego modułu, co umożliwia mu przestawienie określonych parametrów odpowiednio do zaistniałych zmian. Zatwierdzenie nowego identyfikatora modułu mocy (LTK) odbywa się poprzez zapisanie dodatnich wartości (patrz rozdział 9 „E.Puch“).

6

Sy. 6	Adres przemiennika								
Adr.				min	max		?	default	
0006h	☑	☐	☑	0	239	1	-	1	.....

Poprzez parametr Sy.6 ustawiany jest adres, wykorzystywany przez „COMBIVIS“ lub inny sterownik do komunikacji z przemiennikiem. Możliwe są wartości z przedziału od 0 do 239, ustawienie fabryczne to 1. W przypadku eksploatacji kilku przemienników jednocześnie na magistrali konieczne jest przydzielenie im różnych adresów, gdyż w innym razie dojdzie do zakłóceń w komunikacji, ponieważ w pewnych okolicznościach kilka przemienników może jednocześnie odpowiedzieć na jeden sygnał. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w opisie protokołu DIN 66019II Protokolls (C0.F5.01I-K001).

Sy. 7	Przepustowość zewnętrznej magistrali								
Adr.				min	max		?	default	
0007h	☑	☐	☑	0	6	1	-	5	.....

Możliwe są następujące prędkości transmisji przez interfejs szeregowy:

Wartość parametru	Przepustowość
0	1200 bodów
1	2400 bodów
2	4800 bodów
3 (domyślnie)	9600 bodów
4	19200 bodów
5	38400 bodów
6	55500 bodów

Jeśli szybkość transmisji danych przez łącze szeregowe zostanie zmieniona, to jej ponowne dostosowanie możliwe jest tylko poprzez klawiaturę lub po dopasowaniu prędkości transmisji urządzenia nadrzędnego (master), gdyż przy różnych prędkościach transmisji urządzeń nadrzędnego (master) i podrzędnego (slave) komunikacja nie jest możliwa. Jeśli wystąpią problemy z transmisją danych, należy wybrać maks. prędkość transmisji 38400 bodów.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

Sy. 8	Czas synchronizacji magistrali								
Adr.				min	max		?	default	
0008h	☑	☐	☑	0 (off)	65000	1	µs	0 (off)	.....

W tym parametrze wprowadzany jest czas, w którym sterownik synchronizuje się z zewnętrznym taktowaniem (Sercos). Jeżeli synchronizacja nie nastąpi, wówczas w zależności od ustawionej reakcji generowany jest komunikat o błędzie lub komunikat statusowy (E.SbuS lub A.SbuS). Wartość „off“ dezaktywuje funkcję.

Sy. 9	HSP5 Watchdog, czas								
Adr.				min	max		?	default	
0009h	☑	☐	☑	0 (off)	10,00	0,01	s	0 (off)	.....

Funkcja HSP5 Watchdog monitoruje komunikację przez interfejs HSP5 (karta sterująca - panel sterowniczy wzgl. karta sterująca - PC). Po upływie ustawionego czasu (0,01...10 s) bez telegramów przychodzących wyzwalana jest reakcja określona w parametrze Pn.5. Wartość „off“ dezaktywuje funkcję.

Sy. 11	Przepustowość wewnętrznej magistrali								
Adr.				min	max		?	default	
000Bh	☑	☐	☑	3	11	1	-	11	.....

W tym parametrze ustalona jest prędkość transmisji danych przez wewnętrzną magistralę między panelem sterowniczym a przemiennikiem wzgl. komputerem PC a przemiennikiem. Możliwe są następujące wartości:

Wartość	Przepustowość	Wartość	Przepustowość	Wartość	Przepustowość
3	9,6 kilobodów	6	55,5 kilobodów	9 [1)]	115,2 kilobodów
4	19,2 kilobodów	7	57,6 kilobodów	10	125 kilobodów
5	38,4 kilobodów	8	100 kilobodów	11	250 kilobodów

[1)] niedostępna w modelu F5-M

Po włączeniu zasilania transmisja startuje zawsze z prędkością 38,4 kilobodów, a następnie jest zwiększana w zależności od panelu sterowniczego.

Sy. 32	Scope Timer								
Adr.				min	max		?	default	
0020h	☐	☐	☐	0	65535	1	-	0	.....

Funkcja Scope Timer generuje siatkę czasową o rozdzielczości 1 ms. Mogą ją wykorzystywać zewnętrzne programy, np. Scope, do prezentacji przebiegów czasowych. Timer liczy od 0 do 65535, a po osiągnięciu tej ostatniej wartości rozpoczyna ponownie od 0.

Sy. 41	Słowo sterujące przemiennika (high)								
Adr.				min	max		?	default	
0029h	☑	☐	☑	0	65535	1	-	0	.....

Słowo sterujące służy do sterowania stanem przemiennika poprzez magistralę. Długie słowo sterujące (long, Sy.43) składa się z obu 16-bitowych parametrów "Słowo sterujące high" (Sy.41) i "Słowo sterujące low" (Sy.50). Słowo sterujące jest kodowane bitowo. Opis poszczególnych bitów można znaleźć w rozdziale 11.2.7.

Adr.			min	max		?	default	
	☐	☐	☐					.....

Sy. 52	Wartość zadanej prędkości obrotowej								
Adr.				min	max		?	default	
0034h	☑	☐	☐	-32000	32000	1	obr./min	0	.....

Służy do określania zadanej prędkości obrotowej w zakresie ±16000 obr./min. Podobnie jak przy innych bezwzględnych źródłach wartości zadanej, źródło kierunku obrotów ustalane jest poprzez parametr oP.1. Aby możliwe było podawanie wartości zadanej poprzez Sy.52, źródło wartości zadanej oP.0 musi być ustawione na wartość "5".

Sy. 53	Wartość rzeczywistej prędkości obrotowej								
Adr.				min	max		?	default	
0035h	☐	☐	☐	-32000	32000	1	obr./min	0	.....

Poprzez ten parametr możliwe jest odczytanie aktualnej rzeczywistej prędkości obrotowej w obr./min. Kierunek obrotów sygnalizowany jest znakiem przed liczbą.

Sy. 56	Adres parametru początkowego								
Adr.				min	max		?	default	
0038h	☑	☐	☑	0	7FFFh	1	hex	0203	.....

W parametrze Sy.56 ustawiony jest adres parametru, który ma się pojawiać na panelu sterowniczym po włączeniu przemiennika. Jako wskazanie początkowe można również ustawić jeden z parametrów panelu sterowniczego. Akceptowane są tylko ważne adresy. Po ustawieniu nieważnego adresu (czyli takiego, który nie występuje ani w przemienniku, ani w panelu sterowniczym) panel przejdzie do najbliższego istniejącego adresu w ramach aktywnej grupy parametrów.
O ile parametr ten dostępny jest w trybie CP, jego ustawienie będzie obowiązywać również tam. W pozostałych przypadkach jako parametr początkowy wyświetlany będzie CP.0.

1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

6.1 Dane techniczne i eksploatacyjne
6.2 Analogowe wejścia i wyjścia
6.3 Cyfrowe wejścia i wyjścia
6.4 Określanie wartości zadanych oraz ramp przyspieszania
6.5 Ustawianie charakterystyki napięcia / częstotliwości (U/f)
6.6 Ustawianie danych silnika
6.7 Funkcje ochronne
6.8 Zestawy parametrów
6.9 Funkcje specjalne
6.10 Rejestracja prędkości obrotowej
6.11 Praca w trybie SMM/Posi/ Synchron
6.12 Regulator technologii
6.13 Definiowanie parametrów CP

6.2.1 Krótki opis wejść analogowych 3
6.2.2 Dobór wartości zadanej....4
6.2.3 Filtr przeciwzakłóceniowy....5
6.2.4 Tryb zapisu w pamięci....5
6.2.5 Wybór wejścia 5
6.2.6 Histereza punktu zerowego....6
6.2.7 Wzmacniacz charakterystyk wejściowych 7
6.2.8 Górna i dolna granica....8
6.2.9 Wybór wejścia REF / funkcji AUX....9
6.2.10 Krótki opis wyjść analogowych 10
6.2.11 Sygnały wyjściowe 11
6.2.12 Wyjście analogowe - funkcje..11
6.2.13 Wyjście analogowe - parametry..12
6.2.14 Wzmacniacz charakterystyki wyjściowej 13
6.2.15 Okres sygnału ANOUT3....14
6.2.16 Podawanie wielkości cyfrowych..14
6.2.17 Stosowane parametry 14

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

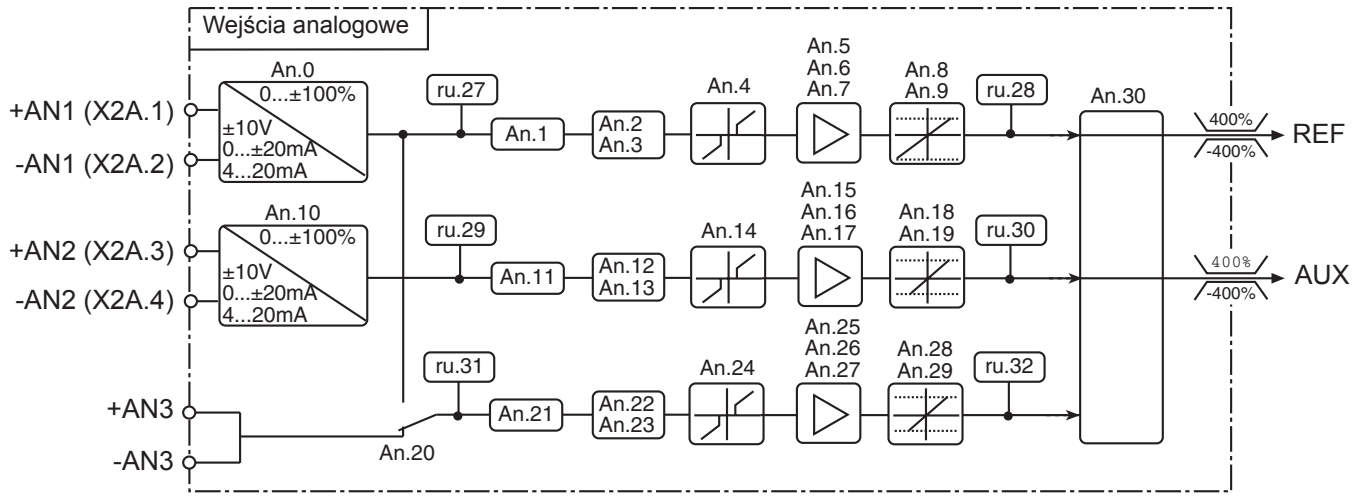
6.2 Analogowe wejścia i wyjścia

6.2.1 Krótki opis wejść analogowych

Należy pamiętać o różnym stopniu funkcjonalności sprzętu i oprogramowania w różnych kartach sterujących (patrz rozdział 3).

Wybór interfejsu wejść (An.0 / 10) powoduje ustawienie wejścia AN1 wzgl. AN2 na stosowany sygnał wejściowy. Za pomocą An.20 można przełączyć 3. wejście analogowe również na AN1. Następnie sygnały na wejściach analogowych poddawane są wygładzaniu w elektronicznym filtrze (An.1 / 11 / 21) poprzez utworzenie wartości średnich. Wejście An.2 / 12 / 22 umożliwia ustawienie trybu zapisu do pamięci, natomiast programowalne wejście (An.3 / 13 / 23) pozwala na aktywację tego trybu. Aby uniknąć wahań napięcia oraz napięć zakłócających wokół punktu zerowego, możliwe jest wyciszenie sygnału analogowego w obrębie maks. ± 10% wokół punktu zerowego (An.4 / 14 / 24). We wzmacniaczu charakterystyki istnieje możliwość wpływania na sygnały wejściowe (kierunki X i Y oraz nachylenie) (An.5...7 / 15...17 / 25...27). Dla sygnału na wyjściu wzmacniacza charakterystyki można ustanowić wartości minimalną oraz maksymalną (An.8, 9 / 18, 19 / 28, 29). Za pomocą wejścia An.30 można na wyjściu bloku określić, który sygnał analogowy będzie służył za wartość referencyjną (REF), a który za wartość pomocniczą (AUX). Parametry "ru" służą do wyświetlania sygnału analogowego przed i po wzmocnieniu. Wewnętrzne wartości ograniczone są do zakresu ±400%.

Rys. 6.2.1 Schemat wejść analogowych



An. 0	**AN1 Wybór interfejsu**	**An. 19**	**AN2 Górna granica**
An. 1	**AN1 Filtr przeciwzakłóceniowy**	**An. 20**	**AN3 Wybór interfejsu**
An. 2	**AN1 Tryb zapisu do pamięci**	**An. 21**	**AN3 Filtr przeciwzakłóceniowy**
An. 3	**AN1 Wybór wejścia zapisu do pamięci**	**An. 22**	**AN3 Tryb zapisu do pamięci**
An. 4	**AN1 Histereza punktu zerowego**	**An. 23**	**AN3 Wybór wejścia zapisu do pamięci**
An. 5	**AN1 Wzmocnienie**	**An. 24**	**AN3 Histereza punktu zerowego**
An. 6	**AN1 Offset X**	**An. 25**	**AN3 Wzmocnienie**
An. 7	**AN1 Offset Y**	**An. 26**	**AN3 Offset X**
An. 8	**AN1 Dolna granica**	**An. 27**	**AN3 Offset Y**
An. 9	**AN1 Górna granica**	**An. 28**	**AN3 Dolna granica**
An. 10	**AN2 Wybór interfejsu**	**An. 29**	**AN3 Górna granica**
An. 11	**AN2 Filtr przeciwzakłóceniowy**	**An. 30**	**Wybór wejścia REF / funkcji AUX**
An. 12	**AN2 Tryb zapisu do pamięci**	**ru. 27**	**AN1 Wskazanie przed wzmocnieniem**
An. 13	**AN2 Wybór wejścia zapisu do pamięci**	**ru. 28**	**AN1 Wskazanie po wzmocnieniu**
An. 14	**AN2 Histereza punktu zerowego**	**ru. 29**	**AN2 Wskazanie przed wzmocnieniem**
An. 15	**AN2 Wzmocnienie**	**ru. 30**	**AN2 Wskazanie po wzmocnieniu**
An. 16	**AN2 Offset X**	**ru. 31**	**AN3 Wskazanie przed wzmocnieniem**
An. 17	**AN2 Offset Y**	**ru. 32**	**AN3 Wskazanie po wzmocnieniu**
An. 18	**AN2 Dolna granica**		

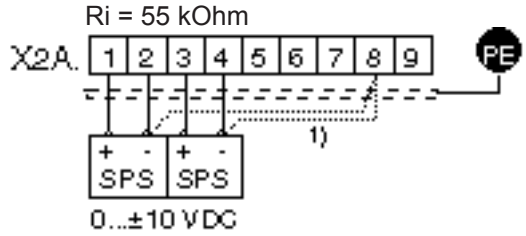
© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.2.2 Wybór wartości zadanej (An.0; An.10)

W zależności od ustawionego interfejsu (An.0 /An.10) analogowe wejścia AN1 i AN2 mogą obsługiwać następujące sygnały wejściowe:

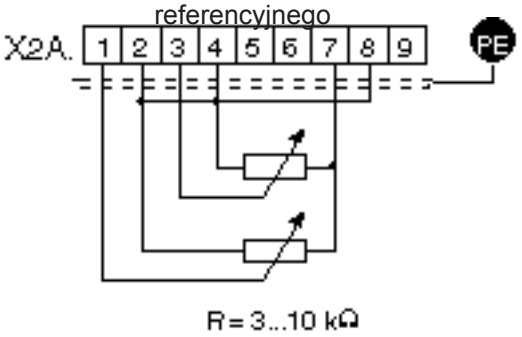
An.0 / An.10	= 0	0...±10 V (domyślnie)
	= 1	0...±20 mA
	= 2	4...20 mA

Rys. 6.2.2.a Podłączenie jako wejścia o napięciu różnicowym 0...±10V DC



1) Przewód wyrównawczy należy podłączyć tylko wówczas, gdy różnica potencjałów pomiędzy sterownikami jest większa niż 30 V. Opór wewnętrzny ulega przy tym redukcji do 30 kΩ

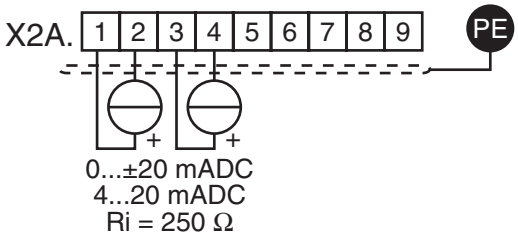
Rys. 6.2.2.b Sterowanie za pomocą potencjometru oraz wewnętrznego napięcia referencyjnego



0...10V DC
Ri=30kΩ
(An.0 / An.10 = 0)

Wyjście CRF zac. X2A.7 może być obciążane maksymalnym prądem 6mA!

Rys. 6.2.2.c Sterowanie za pomocą sygnału prądu



An.0 / An.10 = 1 lub 2

Dobór wartości zadanej (An.20)

An.20 określa, skąd pobrana zostanie 3. analogowa wartość zadana. Możliwe jest ustawienie następujących wartości:

Wartość	Funkcja
0	analogowa wartość opcjonalnego wejścia analogowego (ustawienie domyślne)
1	analogowa wartość na zaciskach wejścia AN1

6.2.3 Filtry przeciwzakłóceniowe (An.1; An.11; An.21)

Filtry przeciwzakłóceniowe mają za zadanie eliminować zakłócenia oraz efekty falistości sygnałów wejściowych. Przy wyłączonym filtrze przeciwzakłóceniowym stan wejść analogowych sprawdzany jest co 1 ms (w przypadku sterownika B - 2 ms), a odczytana wartość przekazywana jest dalej bez żadnej obróbki. W przypadku włączonego filtra przeciwzakłóceniowego należy określić, czy wartość średnia do dalszego przetworzenia zostanie utworzona z 2, 4, 8 lub 16 odczytanych wartości.

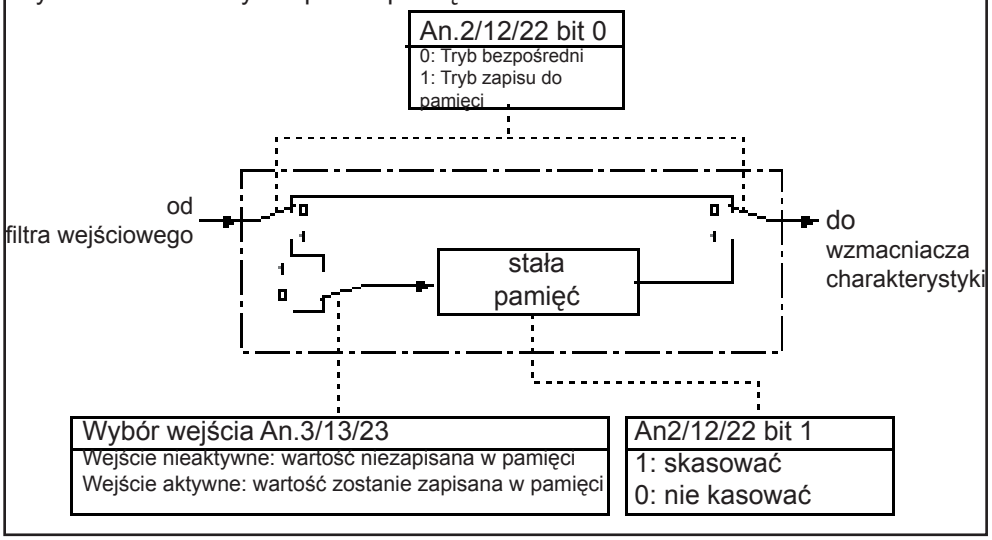
An.1/11/21	Funkcja
0	wartość średnia nie będzie tworzona (ustawienie domyślne)
1	wartość średnia na podstawie 2 odczytanych wartości
2	wartość średnia na podstawie 4 odczytanych wartości
3	wartość średnia na podstawie 8 odczytanych wartości
4	wartość średnia na podstawie 16 odczytanych wartości

6.2.4 Tryb zapisu do pamięci (An.2; An.12; An.22)

Za pomocą parametru An.2 / An.12 / An.22 można włączyć tryb zapisu do pamięci sygnału z filtra wejściowego. Jeśli ustawione zostanie programowalne wejście cyfrowe, wówczas analogowy sygnał będzie bezpośrednio przekazywany dalej i równolegle zapisywany w pamięci stałej. Skoro tylko wejście cyfrowe zostanie wyłączone z obwodu, przemiennik będzie kontynuował pracę w oparciu o wartość zapisaną w pamięci. Ponadto za pomocą parametru An.2 / An.12 / An.22 można określić, czy po wyłączeniu zawartość pamięci będzie zachowana, czy też ulegnie skasowaniu. Parametr ten jest kodowany bitowo - należy wprowadzić sumę wartości dziesiętnych.

Bit	Wart. dziesiętna.	Znaczenie
0	0	tryb bezpośredni (ustawienie domyślne)
	1	Tryb zapisu do pamięci
1	0	nie kasować pamięci po wyłączeniu (ustawienie domyślne)
	2	skasować pamięć po wyłączeniu

Rys. 6.2.4 Tryb zapisu w pamięci



6.2.5 Wybór wejścia (An.3; An.13; An.23)

Poprzez parametry An.3 / 13 / 23 można wybierać wejścia cyfrowe do zapisu sygnału zgodnie z tabelą na następnej stronie (patrz również rozdział 6.3.11 „Przyporządkowanie wejść“). Aby zapisać wartość analogową, w parametrach An.2 / 12 / 22 musi być włączony tryb zapisu do pamięci (An.2 /12 / 22 = 1), a wybrane wejście musi być aktywne.

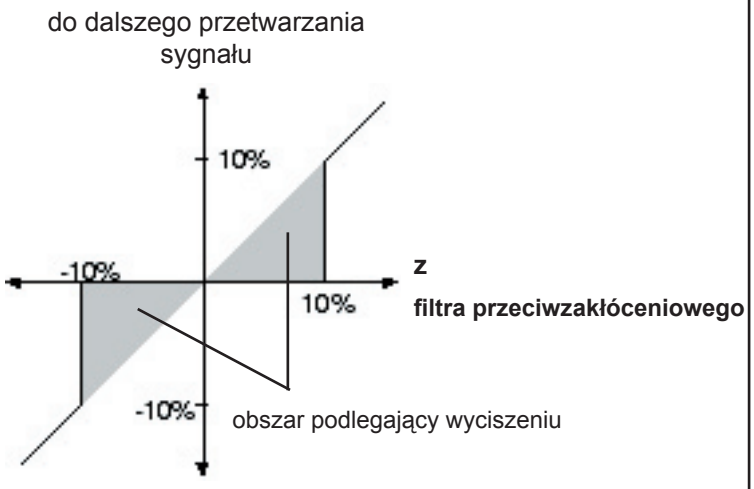
Tabela wyboru wejścia

Nr bitu	Wartość dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (progr. wejście „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (progr. wejście „Reset“)	X2A.17
2	4	F (progr. wejście „W przód“)	X2A.14
3	8	R (progr. wejście „Wstecz“)	X2A.15
4	16	I1 (progr. wejście 1)	X2A.10
5	32	I2 (progr. wejście 2)	X2A.11
6	64	I3 (progr. wejście 3)	X2A.12
7	128	I4 (progr. wejście 4)	X2A.13
8	256	IA (wewn. wejście A)	brak
9	512	IB (wewn. wejście B)	brak
10	1024	IC wewn. wejście C)	brak
11	2048	ID (wewn. wejście D)	brak

6.2.6 Histereza punktu zerowego (An.4; An.14; An.24)

Sprzężenie indukcyjne oraz objętościowe na przewodach wejściowych lub wahania napięcia źródła sygnału mogą sprawić, że mimo analogowych filtrów na wejściu podłączony do przemiennika częstotliwości silnik może dryfować („drgać“) w stanie spoczynku. Do wyeliminowania tego efektu służy właśnie histereza punktu zerowego.
Poprzez parametry An.4 / 14 / 24 możliwe jest wyciszenie odpowiednich sygnałów analogowych w zakresie 0...±10%. Ustawiona wartość obowiązuje dla obu kierunków obrotów.
Jeśli ustawiona zostanie ujemna wartość procentowa, histereza będzie działać dodatkowo wokół aktualnej wartości zadanej. Zmiany wartości zadanej zostaną zastosowane dopiero wówczas, jeśli będą one większe niż ustawiona histereza.

Rys. 6.2.6 Histereza punktu zerowego



Zakres wartości

Wejście	Parametry	Zakres wartości	Rozdzielczość	Wartość domyślna
AN1	An.4	0...±10%	0,1%	0,2%
AN2	An.14	0...±10%	0,1%	0,2%
AN3	An.24	0...±10%	0,1%	0,2%

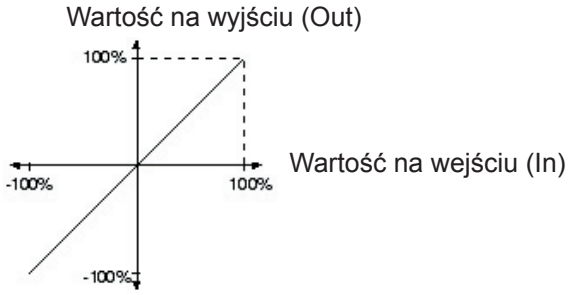
© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.2.7 Wzmacniacz charakterystyk wejściowych (An.5...7; An.15...17; An.25...27)

Za pośrednictwem tych parametrów można dostosować sygnały wejściowe do wymogów pod względem kierunków X i Y oraz nachylenia. Domyślnie nie jest ustawione żadne przesunięcie punktu zerowego (= Offset), a nachylenie (= Gain) wynosi 1, co oznacza, że wartość na wejściu (= In) odpowiada wartości wyjściowej (= Out) tego samego stopnia (patrz rysunek 6.2.7.a). Wartość na wyjściu (= Out) obliczana jest według następującego wzoru:

Out = Wzmocnienie • (In - Offset X) + Offset Y

Rys. 6.2.7.a Ustawienie domyślne: brak przesunięcia, nachylenie 1

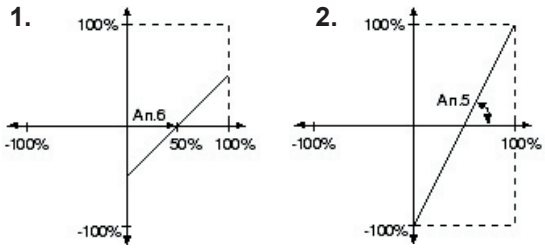


Wejście	AN1	AN2	AN3	Zakres wartości	Rozdzielczość	Wartość domyślna
Wzmocnienie	An.5	An.15	An.25	-20,00...20,00	0,01	1,00
Offset X	An.6	An.16	An.26	-100,0%...100,0%	0,1%	0,0%
Offset Y	An.7	An.17	An.27	-100,0%...100,0%	0,1%	0,0%

Na kilku przykładach zilustrujemy możliwości opisanych wyżej funkcji. Zgodnie z rys. 6.2.7.b

1. ustawić przesunięcie w kier. X (Offset X) dla wejścia AN1 na 50 (%)
2. ustawić wzmocnienie na wartość 2

Rys. 6.2.7.b X-Offset (An.6)=50%; Wzmocnienie (An.5)=2.00



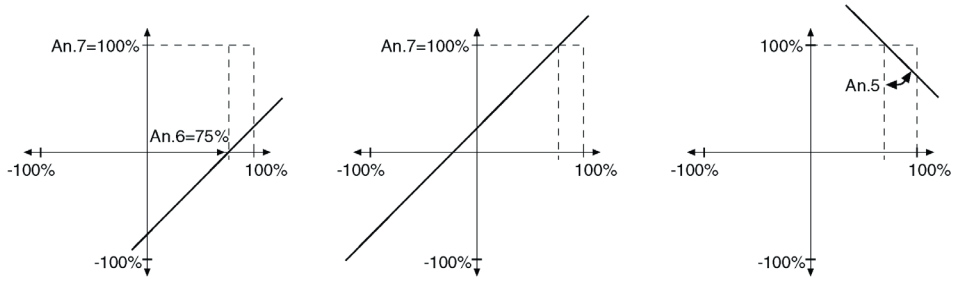
Takie ustawienia umożliwiają pracę w pełnym zakresie prędkosci obrotowych poprzez wejście AN1 (0...10V). (kierunek obrotów = ±analog.)

0% In odpowiada -100% Out
50% In odpowiada 0% Out
100% In odpowiada 100% Out

Zgodnie z rys. 6.2.7.c

1. ustawić przesunięcie w kier. X (Offset X) dla wejścia AN1 na 75 (%)
2. ustawić przesunięcie w kier. Y (Offset Y) dla wejścia AN1 na 100 (%)
3. ustawić wzmocnienie na wartość -1

Rys. 6.2.7.c Offset X (An.6)=75%; Y-Offset (An.7)= 100%; Wzmocnienie (An.5)= -1.00

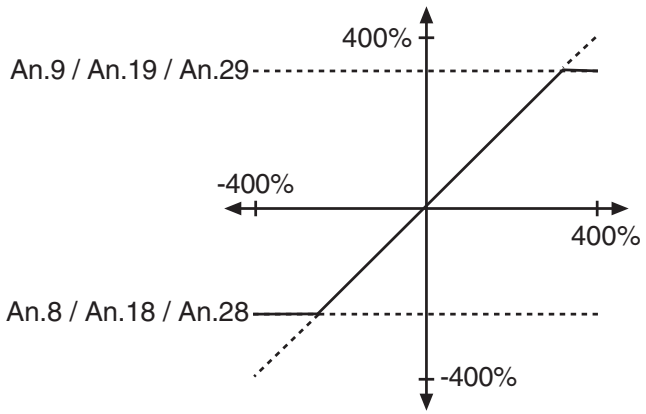


6.2.8 Dolna i górna granica (An.8; An.9, An.18; An.19; An.28; An.29)

Parametry te służą do ograniczania sygnałów analogowych według stopnia wzmacniającego. Wszystkie parametry mogą być regulowane w zakresie od -400 do +400 %. Ponieważ nie występuje wzajemne blokowanie, należy dopilnować, aby dolna granica była mniejsza niż granica górna (wyjątek F5-M: w przypadku, gdy dolna granica > górna granica, wartość na wyjściu = dolna granica).

An.8	AN1	Dolna granica
An.9	AN1	Górna granica
An.18	AN2	Dolna granica
An.19	AN2	Górna granica
An.28	AN3	Dolna granica
An.29	AN3	Górna granica

Rys. 6.2.8 Ograniczanie sygnału analogowego



6.2.9 Wybór wejścia REF / funkcji AUX (An.30)

W parametrze An.30 zebrano następujące funkcje:

- bit 0..2 Wybór wejścia analogowego (AN1, AN2, AN3) jako wejścia referencyjnego (REF)
- bit 3..5 Tryb funkcji AUX
- bit 6..10 Wybór źródła 1 dla funkcji AUX
- bit 11..15 Wybór źródła 2 dla funkcji AUX

W poszczególnych grupach bitów nie zdefiniowano wszystkich wartości tak, że możliwe są dalsze rozszerzenia. Niezdefiniowane wartości maja taką samą funkcję jak wartość 0. Wprowadzić należy sumę danych wartości.

Przyporządkowanie wejść analogowych:

bit 0..2 Wartość	Funkcja We. analog. REF	
0	AN1 (ru.28) (domyślnie)	
1	AN2 (ru.30)	x
2	AN3 (ru.32)	x
bit 3..5 Wartość	Funkcja Tryb funkcji AUX	
0	Źródło 1 (domyślnie)	
8	Źródło 1 + Źródło 2	
16	Źródło 1 (100% + Źródło 2)	
24	Źródło 1 Źródło 2	
32	Źródło 1 bezwzględnie	
bit 6..10	Funkcja	
Wartość	Źródło wejścia AUX 1	
0	AN1 (ru.28)	
64	AN2 (ru.30) (domyślnie)	x
128	Procentowa wartość zadana (op.5)	
192	Potencjometr silnika (ru.37)	
256	Wyjście regulatora technologii (ru.52)	
320	AN3 (ru.32)	x
bit 11..15	Funkcja	
Wartość	Źródło wejścia AUX 2	
0	AN1 (ru.28)	
2048	AN2 (ru30) (domyślnie)	x
4096	Procentowa wartość zadana (op.5)	
6144	Potencjometr silnika (ru.37)	
8192	Wyjście regulatora technologii (ru.52)	
11240	AN3 (ru.32)	x

x : zarezerwowane w sterowniku wersji Basic

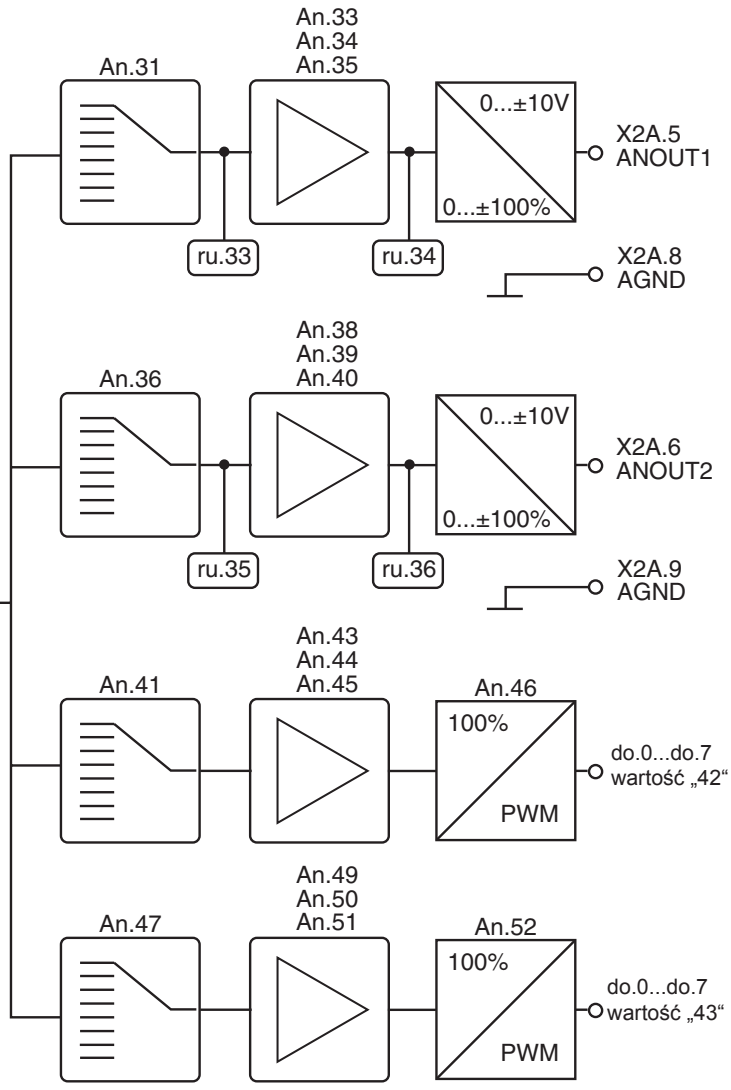
© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.2.10 Krótki opis wyjść analogowych

Przemiennik KEB COMBIVERT wyposażono w cztery programowalne wyjścia analogowe (ANOUT1...4). Za pomocą parametrów An.31/36 można wybrać każdorazowo jedną wielkość, która ma być wyprowadzona na wyjścia X2A.5 / 6. Trzecie oraz czwarte wyjście analogowe (An.41/47) nie są wyprowadzone na listwę zaciskową. Mogą one być wyprowadzone jako warunek przełączania 42 lub 43 w formie sygnału PWM wraz z wyjściami cyfrowymi. Za pomocą wzmacniaczy charakterystyki (An.33...35 / An.38...40 / 43...45 / 49...51) można dostosować analogowy sygnał do określonych wymagań. Parametry z grupy "ru" wskazują aktualną wartość każdorazowo przed i po wzmocnieniu. Za pomocą parametrów An.46/52 można ustawić okres sygnału PWM.

Rys. 6.2.10 Schemat wyjść analogowych

100% odpowiada (przy An.31/36/41/47):		
bezwzględna wartość rzeczywista (100 Hz / 1000 min^{-1})	0	ru.7
bezwzględna wartość zadana (100 Hz / 1000 min^{-1})	1	ru.1
wartość rzeczywista (±100 Hz / ±1000 min^{-1})	2	±ru.7
wartość zadana (±100 Hz / ±1000 min^{-1})	3	±ru.1
napięcie wyjściowe (500 V)	4	ru.20
napięcie w obwodzie pośrednim (1000 V)	5	ru.18
prąd pozorny (2 * $I_{znam.}$)	6	ru.15
prąd czynny (2 * ±$I_{znam.}$)	7	ru.17
cyfrowe wprowadzanie poprzez An.32/37/42/48	8	An.xx
zewnętrzne wyjście PID (±100 %)	9	±ru.52
bezwzględne zewnętrzne wyjście PID (100 %)	10	ru.52
bezwzględny prąd czynny (2 $I_{znam.}$)	11	ru.17
temperatura stopnia mocy (100 °C)	12	ru.38
temperatura silnika (100 °C)	13	ru.46
moment rzeczywisty (± 3 • moment znamionowy)	14	±ru.12
bezwzględny moment rzeczywisty (3 • moment znamionowy)	15	ru.12
moment zadany (± 3 • moment znamionowy)	16	±ru.11
bezwzględny moment zadany (3 • moment znamionowy)	17	ru.11
regul. prędkości obr. (±100 Hz/±1000 min^{-1})	18	-
wielkość wiodąca prędkości obr. (±100 Hz/±1000 min^{-1})	19	±ru.2
abs. wielkość wiodąca prędkość obr. (100 Hz/1000 min^{-1})	20	ru.2



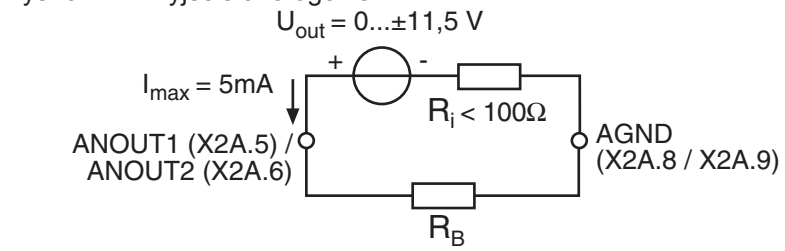
W zależności od urządzenia zakresy dopuszczalnych wartości oraz liczba wyjść analogowych mogą wyć różne! Odniesienia dla wartości rzeczywistych oraz zadanych zmieniają się w zależności od ud.2.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.2.11 Sygnały wyjściowe

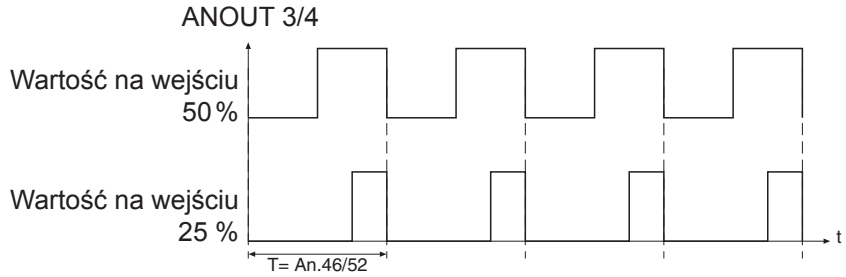
Napięcie z zakresu 0...±11,5 VDC reprezentuje wybraną wielkość na wyjściu w zakresie od 0...±115 % z rozdzielczością 10 bitów. 100% odpowiada tu wartościom podanym w nawiasach na rys. 6.2.10. Aby możliwe było skompensowanie zależnych od obciążenia zakłóceń napięcia, ograniczenie na wyjściu wzmacniaczy charakterystyki wynosi ±115 %.

Rys. 6.2.11 Wyjście analogowe



Wielkości procesowe, które zmieniają się tylko w sposób powolny, np. temperatura stopnia mocy, mogą być wyprowadzone poprzez dwa wirtualne wyjścia analogowe (ANOUT3 i 4). Jest to realizowane poprzez wygenerowanie sygnału PWM (modulacja szerokości impulsu) na wyjściu cyfrowym. Okres T może przy tym przyjąć wartości z zakresu 1...240 s.

Rys. 6.2.11.a Sygnał wyjściowy PWM



6

6.2.12 ANOUT 1/ -2/-3/-4 /Funkcje (An.31/An.36/ An.41;An.47)

Parametry te określają wielkość procesową, która steruje określonym wyjściem. Możliwe są następujące ustawienia:

An.xx	Funkcja	Normalizacja 0...100 %
0	Bezwzględna wartość rzeczywista ru.7	0...100 Hz/3000 min^{-1} 2)
1	Bezwzględna wartość zadana ru.1	0...100 Hz/3000 min^{-1} 2)
2	Wartość rzeczywista ru.7	0...±100 Hz/±3000 min^{-1} 2)
3	Wartość zadana ru.1	0...±100 Hz/±3000 min^{-1} 2)
4	Napięcie wyjściowe ru.20	0...500 V
5	Napięcie w obwodzie pośrednim ru.18	0...1000 V
6	Prąd pozorny ru.15	0...2 prąd znamionowy 1)
7	Prąd czynny ru.17	0...2 ±prąd znamionowy 1)
8	cyfrowe wprowadzanie poprzez An.32/37/42/48	0...100 %
9	Zewnętrzne wyjście PID ru.52	0...±100 %
10	Bezwzględne zewnętrzne wyjście PID ru.52	0...100 %
11	Bezwzględny prąd czynny ru.17	0...2 prąd znamionowy 1)
12	Temperatura elementu chłodzącego ru.38	0...100 °C
13	Temperatura silnika ru.46	0...100 °C
14	Moment rzeczywisty (F5-M/S)	0...±3 • moment znamionowy
15	Bezwzględny moment rzeczywisty (F5-M/S)	0...3 • moment znamionowy
16	Moment zadany (F5-M/S)	0...±3 • moment znamionowy
17	Bezwzględny moment zadany (F5-M/S)	0...3 • moment znamionowy
18	Różnica regulacji regulatora prędkości obrotowej	0...±100 Hz/±3000 min^{-1} 2)
19	Wielkość wiodąca prędkości obrotowej ru.2	0...±100 Hz/±3000 min^{-1} 2)
20	Abs. wielkość wiodąca prędkości obr. ru.2	0...100 Hz/1000 min^{-1} 2)
22	Wejście analogowe 1 przed wzmacniaczem (ru.27)	+/- 100 % 0> +/- 100 %
23	Wejście analogowe 1 za wzmacniaczem (ru.28)	+/- 100 % 0> +/- 100 %
24	Wejście analogowe 2 przed wzmacniaczem (ru.29)	+/- 100 % 0> +/- 100 %
25	Wejście analogowe 2 za wzmacniaczem (ru.30)	+/- 100 % 0> +/- 100 %
26	Moc czynna (ru.81)	+/- 2* Pznam. => +/- 100 %

1) zależne od prądu znamionowego przemiennika (In.1) 2) zależne od ud.2

6.2.13 Wyjście analogowe / wskazanie wyświetlacza (ru.33...34 / ru.35...36)

Następujące parametry służą do wyświetlania wartości wyjść analogowych, każdorazowo przed i za wzmacniaczem charakterystyki:

ru.33 ANOUT1 / Wskazanie przed wzmocnieniem	0...±400 %
ru.34 ANOUT1 / Wskazanie po wzmocnieniu	0...±115 %
ru.35 ANOUT2 / Wskazanie przed wzmocnieniem	0...±400 %
ru.36 ANOUT2 / Wskazanie po wzmocnieniu	0...±115 %

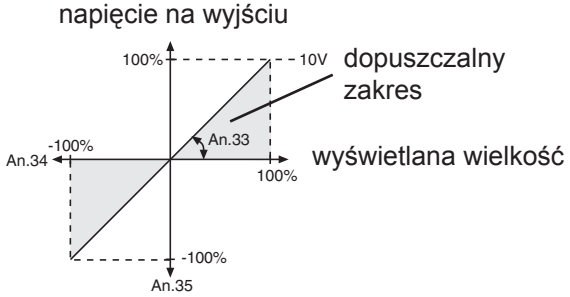
W przypadku wyjść ANOUT3 i 4 nie przewidziano wskazań wyświetlacza.

6.2.14 Wzmacniacz charakterystyki wyjścia (An.33...35 / An.38...40 / An.43...45/ An.49...51)

Jak to widać na rysunku 6.2.10, po wyborze sygnału do wyprowadzenia następują wzmacniacze charakterystyki. Za pomocą tych parametrów można dopasować sygnał wyjściowy (kierunek X i Y, nachylenie) do określonych wymagań. Przy ustawieniu domyślnym nie jest określone żadne przesunięcie punktu zerowego (Offset), a wzmocnienie wynosi 1, co oznacza, że 100% wyprowadzonej wielkości odpowiada 10V na wyjściu analogowym (patrz rys. 6.2.14.a).

Funkcja	ANOUT1	-2	-3	-4	Zakres wartości	Rozdzielczość	Domyślnie
wzmocnienie	An.33	An.38	An.43	An.49	±20,00	0,01	1,00
Offset X	An.34	An.39	An.44	An.50	±100,0%	0,1%	0,0%
Offset Y	An.35	An.40	An.45	An.51	±100,0%	0,1%	0,0%

Rys. 6.2.14.a Ustawienie domyślne: brak przesunięcia, nachylenie 1

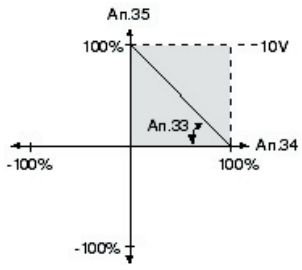


Odwrócenie sygnału analogowego

Przykład na wykorzystanie wzmacniacza charakterystyki przedstawiono na rysunku 6.2.14.b

1. ustawić przesunięcie na osi X (Offset X) (An.34) na 100 (%)
2. ustawić wzmocnienie (An.33) na -1.00

Rys. 6.2.14.b Odwrócenie wyjścia analogowego



Takie ustawienia spowodują odwrócenie (inwersję) sygnału analogowego.

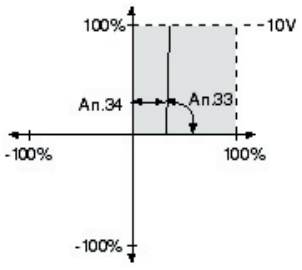
0% odpowiada10V na wyjściu
100% odpowiada 0V na wyjściu

Wyjście analogowe jako przełącznik

Przykład na wykorzystanie wyjścia analogowego jako przełącznika 0/10V przedstawiono na rysunku 6.2.14.c

1. ustawić wzmocnienie (An.33) na 20.00
2. ustawić przesunięcie na osi X (Offset X) (An.34) na żądaną wartość przełączenia

Rys. 6.2.14.c Wyjście analogowe jako przełącznik



Duże wzmocnienie sprawia, że wyjście analogowe będzie przełączane w relatywnie krótkim czasie.

Obliczanie wzmocnienia

Ponieważ wyjście analogowe pracuje zawsze na wartościach z zakresów określonych w rozdziale 6.2.12, to przy pomocy wzmocnienia można tak ustawić charakterystykę sygnału, że wykorzystany będzie cały zakres od 0...±10V.

$$\frac{\text{ustalona wartość}}{\text{żądana wartość}} = \text{wzmocnienie (An.33 / 38 / 43 / 49)}$$

Przykład częstotliwości wyjściowej:

$$\frac{100\text{Hz}}{68\text{Hz}} = 1{,}47$$

6.2.15 Okres ANOUT3 / 4 (An.46/An.52)

Wybrana wielkość procesowa (An.41/47) przeliczana jest na wartość procentową. Wyjście wzmacniacza charakterystyki (An.43...45; An.49...51) ograniczone jest do wartości z zakresu od 0...100 %. Pomnożenie wartości na wyjściu przez okres (An.46/52) daje w wyniku czas włączenia wyjścia cyfrowego (wybór w param. do.0..7 wartości „42/43“). Okres może przyjmować wartości z zakresu od 1...240 s.

6.2.16 ANOUT 1...4 Wprowadzanie cyfrowe (An.32/37/42/48)

Za pomocą tych parametrów można wprowadzić procentowo wartości analogowe dla poszczególnych wejść. W tym celu należy ustawić wielkość procesową „8 Wprowadzanie cyfrowe“. Podawane mogą być wartości z zakresu ±100 %.

6.2.17 Stosowane parametry

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
ru.1	0201h	-	-	-	-400 Hz	400 Hz	0,0125 Hz	-	rozdzielcz. i zakres wart. patrz ud.2
ru.2	0202h	-	-	-	-400 Hz	400 Hz	0,0125 Hz	-	rozdzielcz. i zakres wart. patrz ud.2
ru.7	0207h	-	-	-	-400 Hz	400 Hz	0,0125 Hz	-	rozdzielcz. i zakres wart. patrz ud.2
ru.15	020Fh	-	-	-	0A	6553,5A	0,1A	-	-
ru.17	0211h	-	-	-	-3276,7A	3276,7A	0,1A	-	-
ru.18	0212h	-	-	-	0V	1000V	1V	-	-
ru.20	0214h	-	-	-	0V	778V	1V	-	-
ru.27	021Bh	-	-	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	-	-
ru.28	021Ch	-	-	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	-	-
ru.29	021Dh	-	-	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	-	-
ru.30	021Eh	-	-	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	-	-
ru.31	021Fh	-	-	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	-	-
ru.32	0220h	-	-	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	-	-
ru.33	0221h	-	-	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	-	-
ru.34	0222h	-	-	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	-	-
ru.35	0223h	-	-	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	-	-

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
ru.36	0224h	-	-	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	-	-
ru.38	0226h	-	-	-	0 °C	150 °C	1 °C	-	-
ru.46	022Fh	-	-	-	0 °C	255 °C	1 °C	-	0; 253...255 patrz opis
ru.52	0234h	-	-	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	-	-
An.0	0A00h	✔	-	✔	0	2	1	0	-
An.1	0A01h	✔	-	✔	0	4	1	0	-
An.2	0A02h	✔	-	✔	0	3	1	0	-
An.3	0A03h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
An.4	0A04h	✔	-	-	-10,0 %	10,0 %	0,1 %	0,2 %	-
An.5	0A05h	✔	✔	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	-
An.6	0A06h	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.7	0A07h	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.8	0A08h	✔	✔	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	-400,0 %	-
An.9	0A09h	✔	✔	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	400,0 %	-
An.10	0A0Ah	✔	-	✔	0	2	1	0	-
An.11	0A0Bh	✔	-	✔	0	4	1	0	-
An.12	0A12h	✔	-	✔	0	3	1	0	-
An.13	0A13h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
An.14	0A0Eh	✔	-	-	0,0 %	10,0 %	0,1 %	0,2 %	-
An.15	0A0Fh	✔	✔	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	-
An.16	0A10h	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.17	0A11h	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.18	0A12h	✔	✔	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	-400,0 %	-
An.19	0A13h	✔	✔	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	400,0 %	-
An.20	0A14h	✔	-	✔	0	1	1	0	-
An.21	0A15h	✔	-	✔	0	4	1	0	-
An.22	0A16h	✔	-	✔	0	3	1	0	-
An.23	0A17h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
An.24	0A18h	✔	-	-	-10,0 %	10,0 %	0,1 %	0,2 %	-
An.25	0A19h	✔	✔	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	-
An.26	0A1Ah	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.27	0A1Bh	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.28	0A1Ch	✔	✔	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	-400,0 %	-
An.29	0A1Dh	✔	✔	-	-400,0 %	400,0 %	0,1 %	400,0 %	-
An.30	0A1Eh	✔	✔	✔	0	12287	1	2112	-

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
An.31	0A1Fh	✔	✔	✔	0	26	1	2	-
An.32	0A20h	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.33	0A21h	✔	✔	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	-
An.34	0A22h	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.35	0A23h	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.36	0A24h	✔	✔	✔	0	26	1	6	-
An.37	0A25h	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.38	0A26h	✔	✔	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	-
An.39	0A27h	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.40	0A28h	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.41	0A29h	✔	✔	✔	0	26	1	12	-
An.42	0A2Ah	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.43	0A2Bh	✔	✔	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	-
An.44	0A2Ch	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.45	0A2Dh	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.46	0A2Eh	✔	✔	✔	1 s	240 s	1 s	1 s	-
An.47	0A2Fh	✔	✔	✔	0	26	1	12	-
An.48	0A30h	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.49	0A31h	✔	✔	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	-
An.50	0A32h	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.51	0A33h	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.52	0A34h	✔	✔	✔	1 s	240 s	1 s	1 s	-

Parametry od An.53 do An.57 opisano przy funkcjach specjalnych w rozdziale 6.9.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

6.1 Dane techniczne i eksploatacyjne
6.2 Analogowe wejścia i wyjścia
6.3 Cyfrowe wejścia i wyjścia
6.4 Określanie wartości zadanych oraz ramp przyspieszania/zwalniania
6.5 Ustawianie charakterystyki napięciowo-częstotliwościowej (U/f)
6.6 Ustawianie danych silnika
6.7 Funkcje ochronne
6.8 Zestawy parametrów
6.9 Funkcje specjalne
6.10 Rejestracja prędkości obrotowej
6.11 Praca w trybie SMM/Posi/ Synchron
6.12 Regulator technologii
6.13 Definiowanie parametrów CP

6.3.1 Krótki opis wejść cyfrowych....3
6.3.2 Wybór PNP / NPN dla sygnałów wejściowych....3
6.3.3 Programowe ustawianie wejść cyfrowych....4
6.3.4 Status zacisków wejściowych....5
6.3.5 Cyfrowy filtr przeciwzakłóceniowy ...5
6.3.6 Odwracanie wejść 5
6.3.7 Sterowanie przerzutnikiem 5
6.3.8 Wejścia zależne od sygnału bramkującego 6
6.3.9 Wewnętrzny status wejść 8
6.3.10 Reset błędów - wybór wejścia i Reset błędów - ujemne zbocze ..8
6.3.11 Przyporządkowanie wejść 8
6.3.12 Krótki opis wyjść cyfrowych 13
6.3.13 Sygnały wyjściowe....14
6.3.14 Filtr wyjściowy....14
6.3.15 Warunki przełączania 15
6.3.16 Odwracanie warunków przełączania dla znaczników....18
6.3.17 Wybór warunków przełączania dla znaczników....18
6.3.18 Połączenie warunków przełączania funkcją logiczną I/LUB....18
6.3.19 Odwracanie znaczników....19
6.3.20 Wybór znaczników....19
6.3.21 Połączenie znaczników funkcją logiczną I/LUB 19
6.3.22 Odwracanie wyjść....20
6.3.23 Status wyjść cyfrowych....20
6.3.24 Przyporządkowanie wyjść sprzętowych....20
6.3.25 Przykład zaprogramowania...21
6.3.26 Stosowane parametry 22

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.3 Cyfrowe wejścia i wyjścia

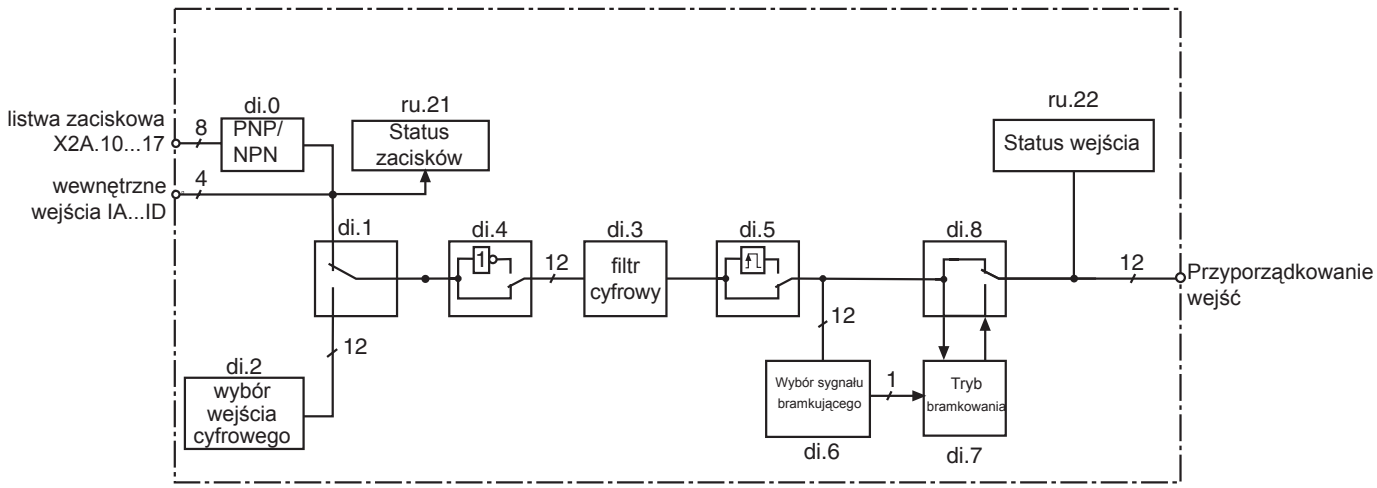
6.3.1 Krótki opis wejść cyfrowych

Należy pamiętać o różnym stopniu funkcjonalności sprzętu i oprogramowania w różnych kartach sterujących (patrz rozdział 3).

Przemiennik KEB COMBIVERT dysponuje 8 zewnętrznymi wejściami cyfrowymi oraz czterema wejściami wewnętrznymi (IA...ID). Wszystkim wejściom można przyporządkować jedną lub wiele funkcji.
Wychodząc od listwy zaciskowej, za pomocą parametru di. 0 (niedostępny w wersji F5-Basic) można stwierdzić, czy zewnętrzne wejścia przyjmują sygnały sterujące w układzie PNP, czy też NPN (nie w urządzeniach z przekaźnikiem zabezpieczającym). Parametr ru.21 wyświetla aktualnie aktywne wejścia. Każde wejście można ustawić na dwa sposoby (di.1): poprzez listwę zaciskową lub programowo za pośrednictwem di. 2. Cyfrowy filtr (di. 3) zmniejsza wrażliwość wejść na zakłócenia. Za pomocą parametru di. 4 można odwrócić wejścia, a za pomocą di. 5 - przełączyć na wyzwalanie zboczem. Za pomocą parametrów di. 6...di. 8 można uaktywnić jeden z trybów bramkowania. Status wejść (ru.22) pokazuje wejścia, które zostały faktycznie ustawione do dalszej obróbki sygnału. Funkcja/funkcje, które wykonuje programowalne wejście, określane są wraz z wyborem wejścia odpowiedniej funkcji lub parametrów di.11...22.

Ze względów bezpieczeństwa funkcja zezwalania na start (ST) musi być zasadniczo przełączana sprzętowo. Można ustawiać wyzwalanie zboczem, odwracanie wejść lub sygnał bramkujący, jednak nie mają one żadnego wpływu na ten układ.

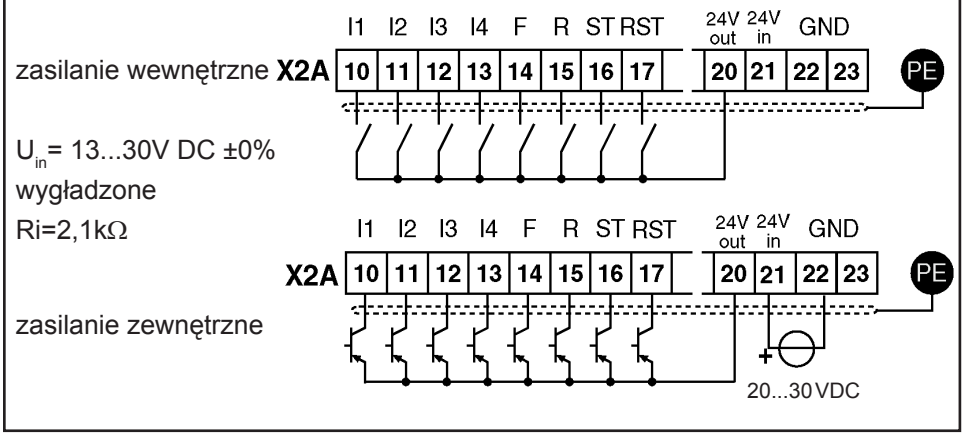
Ryc. 6.3.1 Zasada działania wejść cyfrowych



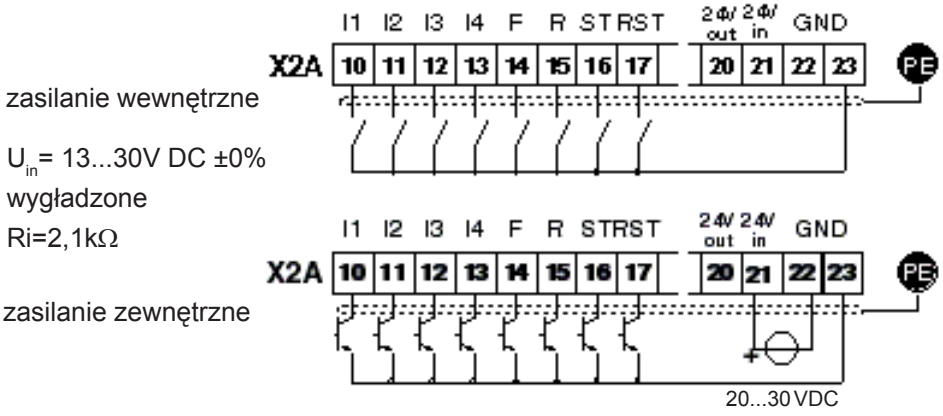
6.3.2 Wybór PNP / NPN dla sygnałów wejściowych (di.0)

Nie dotyczy wersji BASIC!

Ryc. 6.3.2.a Cyfrowe wejścia w układzie sterowania PNP (di.0 = 0)



Ryc. 6.3.2.b Cyfrowe wejścia w układzie sterowania NPN (di.0 = 1)

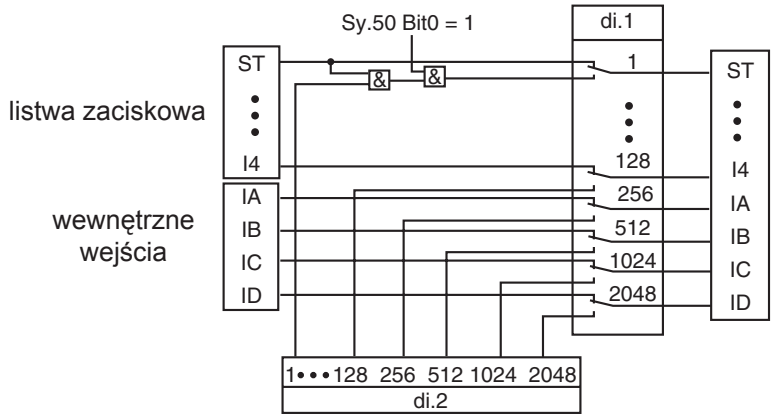


Nie dotyczy wersji BASIC ani F5-A-Servo!

6.3.3 Programowe ustawianie wejść cyfrowych (di.1, di.2)

Za pomocą parametrów di.1 (wybór źródła sygnału) oraz di.2 (wybór wejścia cyfrowego) można ustawiać wejścia cyfrowe bez użycia zewnętrznych układów.

Rys. 6.3.3 Sterowanie wejściami cyfrowymi za pomocą oprogramowania (di.1/di.2)



Funkcja zezwalania na start musi być generalnie przełączona sprzętowo, nawet jeśli samo przełączanie odbywa się na drodze programowej (patrz ryc. 6.3.3, funkcja logiczna "I" za pomocą di.2 oraz sy.50)!

Jak widać na ryc. 6.3.3, za pomocą parametru di.1 można dokonać wyboru, czy wejścia będą przełączane za pośrednictwem listwy zaciskowej (opcja domyślna), czy też poprzez parametr di.2. Oba parametry są kodowane bitowo, co oznacza, że należy wprowadzić wartość przypisaną do wejścia zgodnie z poniższą tabelą. W przypadku kilku wejść należy zsumować wartości. (wyjątek: układ zezwolenia na start musi być zawsze bocznikowany na listwie zaciskowej).

Nr bitu	Wartość dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (progr. wejście „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (progr. wejście „Reset“)	X2A.17
2	4	F (progr. wejście „W przód“)	X2A.14
3	8	R (progr. wejście „Wstecz“)	X2A.15
4	16	I1 (progr. wejście 1)	X2A.10
5	32	I2 (progr. wejście 2)	X2A.11
6	64	I3 (progr. wejście 3)	X2A.12
7	128	I4 (progr. wejście 4)	X2A.13
8	256	IA (wewn. wejście A)	brak
9	512	IB (wewn. wejście B)	brak
10	1024	IC wewn. wejście C)	brak
11	2048	ID (wewn. wejście D)	brak

6.3.4 Status zacisków wejściowych (ru.21)

"Status zacisków" pokazuje poziomy logiczne na zaciskach wejściowych. Nie ma przy tym znaczenia, czy wejścia są wewnętrznie aktywne, czy też nie. Wysłanie sygnału sterującego na jakiś zacisk powoduje wyświetlenie odpowiedniej wartości dziesiętnej zgodnie z poniższą tabelą. W przypadku kilku aktywnych zacisków wyprowadzana jest suma ich wartości dziesiętnych.

Nr bitu	Wartość dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (progr. wejście „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (progr. wejście „Reset“)	X2A.17
2	4	F (progr. wejście „W przód“)	X2A.14
3	8	R (progr. wejście „Wstecz“)	X2A.15
4	16	I1 (progr. wejście 1)	X2A.10
5	32	I2 (progr. wejście 2)	X2A.11
6	64	I3 (progr. wejście 3)	X2A.12
7	128	I4 (progr. wejście 4)	X2A.13
8	256	IA (wewn. wejście A)	brak
9	512	IB (wewn. wejście B)	brak
10	1024	IC wewn. wejście C)	brak
11	2048	ID (wewn. wejście D)	brak

Przykład: Uaktywniono wejścia ST, F oraz IB wyświetlana wartość = 1+4+512 = **517**

6.3.5 Cyfrowy filtr przeciwzakłóceniowy (di.3)

Cyfrowy filtr przeciwzakłóceniowy redukuje wrażliwość wejść cyfrowych na zakłócenia. Poprzez parametr di.3 ustawiany jest czas reakcji. Przez ustawiony czas stany **wszystkich** wejść muszą pozostać niezmienione, aby nastąpiło przejęcie. Przejęcie następuje przy dodatnim zboczu rastra odczytu (patrz ryc. 6.3.7).

Parametry	Zakres ustawień	Czas reakcji
di.3	0...127	(ustawiona wartość +1) x czas wykonania programu

Czas wykonania programu: 1 ms przy F5-General; 2 ms przy F5-Basic/ Compact

6.3.6 Odwracanie wejść (di.4)

Za pomocą parametru di.4 można ustawić, czy sygnał jest aktywny przy "1", czy przy "0" (odwrócony). Parametr jest kodowany bitowo, co oznacza, że należy wprowadzić wartość przypisaną do wejścia zgodnie z poniższą tabelą. Jeśli ma zostać odwróconych kilka wejść, należy podać sumę ich wartości dziesiętnych. (wyjątek: odwrócenie wejścia zezwolenia za start pozostaje bez reakcji).

6.3.7 Sterowanie przerzutnikiem (di.5)

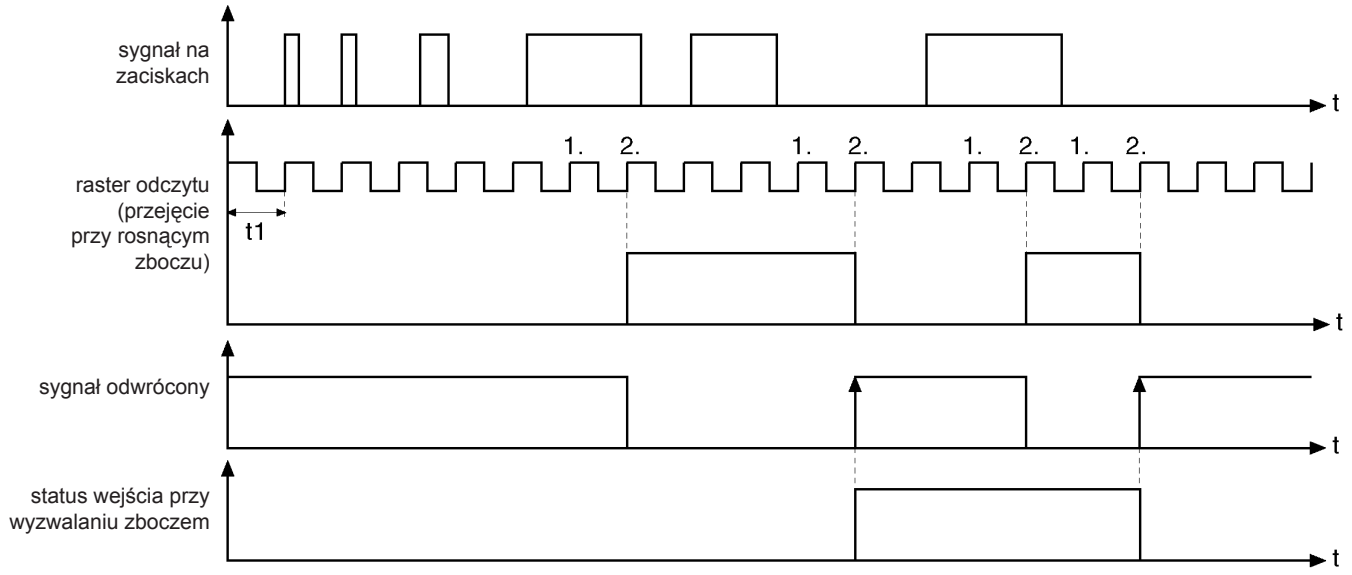
Standardowo przemiennik pracuje na sygnałach statycznych, co oznacza, że dane wejście jest aktywne dopóty, dopóki przyłożony jest do niego sygnał. W praktyce może się jednak zdarzyć, że dostępność jakiegoś sygnału będzie ograniczona czasowo, a wejście mimo to powinno pozostać aktywne. W takich przypadkach dla takiego wejścia lub kilku wejść można ustawić wyzwalanie zboczem sygnału. Do włączenia wejścia wystarczy wówczas rosnące zbocze sygnału o czasie trwania impulsu dłuższym niż czas reakcji filtra przeciwzakłóceniowego. Wyłączenie następuje wraz z następnym rosnącym zboczem.

Funkcję zezwalania na start (ST) nożna ustawić na wyzwalanie zboczem sygnału, jednak nie będzie to miało wpływu na jej wykonywanie, gdyż jest to sygnał czysto statyczny.

Nr bitu	Wartość dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (progr. wejście „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (progr. wejście „Reset“)	X2A.17
2	4	F (progr. wejście „W przód“)	X2A.14
3	8	R (progr. wejście „Wstecz“)	X2A.15
4	16	I1 (progr. wejście 1)	X2A.10
5	32	I2 (progr. wejście 2)	X2A.11
6	64	I3 (progr. wejście 3)	X2A.12
7	128	I4 (progr. wejście 4)	X2A.13
8	256	IA (wewn. wejście A)	brak
9	512	IB (wewn. wejście B)	brak
10	1024	IC wewn. wejście C)	brak
11	2048	ID (wewn. wejście D)	brak

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

Ryc. 6.3.7 Przykład scheematu przebiegu sygnału dla wejścia I1 (di.3=1; di.4=16; di.5=16)



t1: 1 ms przy F5-General, 2 ms przy F5-Basic/ Compact

6.3.8 Wejścia zależne od sygnału bramkującego (di.6, di.7, di.8)

Sygnał bramkujący wykorzystywany jest przeważnie do wyzwalania sygnałów wejściowych. Przykładowo, dwa wejścia mają służyć do wyboru zestawu parametrów. Sygnały sterujące nie nadchodzą jednak dokładnie w tej samej chwili, przez co mogłoby nastąpić krótkotrwałe przełączenie na niechciany zestaw parametrów. Przy aktywnym sygnale bramkującym (strob) następuje przejęcie aktualnych sygnałów na wejściach zależnych od sygnału bramkującego i "przetrzymanie" ich do następnego odczytu.

Które wejścia uaktywniane są sygnałem bramkującym?

Za pomocą parametru di.8 można nadać każdemu wejściu atrybut wejścia zależnego od sygnału bramkującego. Na wejście zezwolenia na start parametr di.8 nie ma wpływu, gdyż jest to wejście statyczne.

Skąd pochodzi sygnał bramkujący?

Poprzez parametr di.6 ustawiane jest wejście sygnału bramkującego. Jeśli kilka wejść ustawionych jest na przyjmowanie sygnału bramkującego, nastąpi ich połączenie funkcją logiczną LUB (OR). Przy kolejnym rosnącym zboczu sygnału taktującego nastąpi wyzwolenie sygnału bramkującego.

di.8, wejścia zależne od sygnału bramkującego
di.6, wybór sygnałów bramkujących

Nr bitu	Wartość dziesiętna	Funkcja di.6 / di.8 / ru.22 / di.9 / di.10	Zacisk
0	1 *	ST (prog. wejście „zezwolenie na start/reset“)	X2A.16
1	2	RST (progr. wejście „Reset“)	X2A.17
2	4	F (progr. wejście „W przód“)	X2A.14
3	8	R (progr. wejście „Wstecz“)	X2A.15
4	16	I1 (progr. wejście 1)	X2A.10
5	32	I2 (progr. wejście 2)	X2A.11
6	64	I3 (progr. wejście 3)	X2A.12
7	128	I4 (progr. wejście 4)	X2A.13
8	256	IA (wewn. wejście A)	brak
9	512	IB (wewn. wejście B)	brak
10	1024	IC wewn. wejście C)	brak
11	2048	ID (wewn. wejście D)	brak

* w przyp. di.8 bez funkcji, gdyż wejście zezwolenia na start pracuje statycznie.

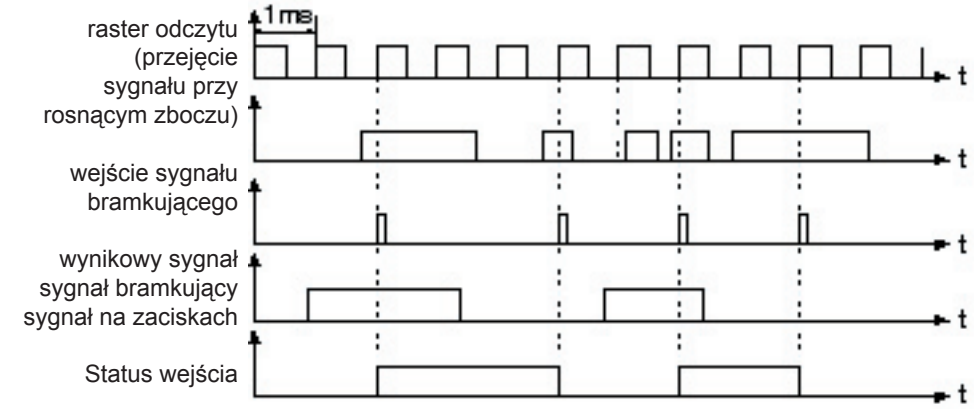
Strob reagujący na zbocze sygnału czy statyczny?

Domyślnie strob reaguje na zbocza sygnału. Oznacza to, że stany wejścia przejmowane są wraz z rosnącym zboczem na wejściu sygnału bramkującego i utrzymywane do następnego rosnącego zbocza. W niektórych przypadkach korzystne jest jednak wykorzystanie strobu do realizacji funkcji typu bramka logiczna. W takich przypadkach sygnał bramkujący (strob) jest statyczny, co oznacza, że sygnały wejściowe będą przejmowane dopóty, dopóki aktywny jest sygnał bramkujący (lub dopóki otwarta jest bramka logiczna).

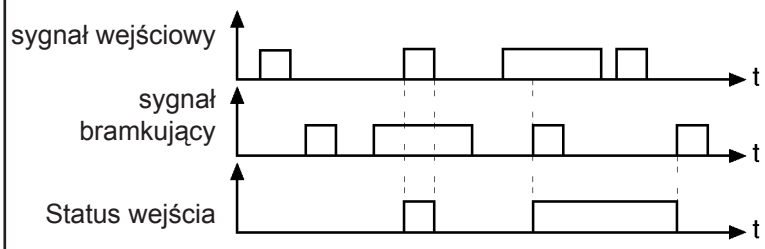
di.7 Tryb bramkowania

Parametry	Zakres ustawień	Funkcja
di.7	0	strob reagujący na zbocza sygnału (domyślnie)
	1	strob statyczny - "zamrażanie" przy nieaktywnym sygnale
	2	strob statyczny - aktywny tylko przy aktywnym sygnale bramkującym

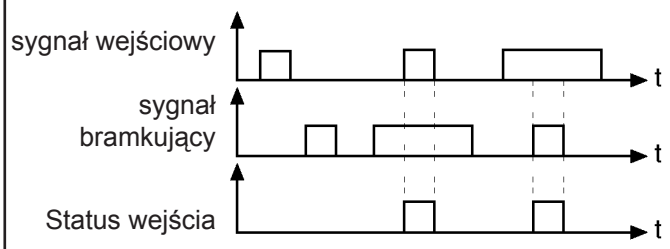
Ryc. 6.3.8.a Strob reagujący na zbocze sygnału (di.7 = 0)



Ryc. 6.3.8.b Strob statyczny, tryb 1 (di.7 = 1)



Ryc. 6.3.8.c Strob statyczny, tryb 2 (di.7 = 2)



6

6.3.9 Wewnętrzny status wejść (ru.22)

Parametr ru.22 pokazuje stan logiczny wejść cyfrowych, uaktywnionych wewnętrznie do dalszej obróbki sygnału. Nie ma przy tym znaczenia, czy zewnętrzne zaciski są aktywne, czy też nie. Jeśli wejście jest włączone (aktywne), wyświetlana jest odpowiadająca mu wartość dziesiętna zgodnie z tabelą z rozdz. 6.3.8. W przypadku kilku włączonych wejść wyprowadzana jest suma ich wartości dziesiętnych.

6.3.10 Reset błędów - wybór wejścia (di.9) i Reset błędów - ujemne zbocze (di.10)

Poprzez parametr di.9 ustalane jest wejście funkcji Reset zgodnie z tabelą z rozdziału 6.3.8. Jeśli wejście "Reset" ma reagować na ujemne zbocze, za pomocą di.10 można przełączyć jedno lub kilka wejść funkcji Reset, określonych w parametrze di.9, na ujemne zbocze sygnału.

6.3.11 Przyporządkowanie wejść

Można wyróżnić dwa sposoby postępowania przy przyporządkowywaniu wejść. Oba warianty mają na siebie wpływ, dzięki czemu użytkownik otrzymuje maksymalną elastyczność. W poniższej tabeli zebrano parametry, którym można przyporządkować wejścia:

An.3	AN1, tryb zapisu do pamięci, wybór wejścia	oP.57	Zmniejszanie potencjometru silnikowego / wybór wejścia
An.13	AN2, tryb zapisu do pamięci, wybór wejścia	oP.58	Reset potencjometru silnikowego / wybór wejścia
An.23	AN3, tryb zapisu do pamięci, wybór wejścia	oP.60 [1)]	Wybór wejścia / bieg w prawo
cn.11	Reset PID, wybór wejścia	oP.61 [1)]	Wybór wejścia / bieg w lewo
cn.12	Reset I, wybór wejścia	Pn. 4	Wybór wejścia dla zewnętrznego błędu
cn.13	Reset ustawień włączania PID, wybór wejścia	Pn. 23	Stop rampy / wybór wejścia
di.9	Reset błędów / wybór wejścia	Pn.29	Hamulec stałoprądowy (DC) / wybór wejścia
Fr.7	Wybór zestawu parametrów / wybór wejścia	Pn.64	GTR7 / wybór wejścia
Fr.11	Reset zestawu 0 / wybór wejścia	PS.2	Posycjonowanie/synchro / wybór wejścia
LE.17	Timer 1 start / wybór wejścia	PS.3	Korekcja urządzenia podrzędnego (slave) / wybór wejścia
LE.19	Timer 1 reset / wybór wejścia	PS.10	Odwrócona korekcja urządzenia podrzędnego (slave) / wybór wejścia
LE.22	Timer 2 start / wybór wejścia	PS.18	Punkt odniesienia / wybór wejścia
LE.24	Timer 2 reset / wybór wejścia	PS.19	Start biegu do punktu odniesienia / wybór wejścia
oP.19	Wartość stała / wybór wejścia 1	PS.29	Start pozycjonowania / wybór wejścia
oP.20	Wartość stała / wybór wejścia 2	uF.8	Funkcja oszczędzania energii / wybór wejścia
oP.56	Zwiększanie potencjometru silnikowego / wybór wejścia		

[1)] Poprzez wybór źródła kierunku obrotów (oP.1) można zmienić ustawienie biegu "w przód/w tył" na "bieg/stop".

Dalsze funkcje

Podanym niżej parametrom można przyporządkować po jednej funkcji dodatkowej. Parametry te są na stałe przypisane do predefiniowanych wejść, a ich aktywacja następuje poprzez ustawienie bitu 31.

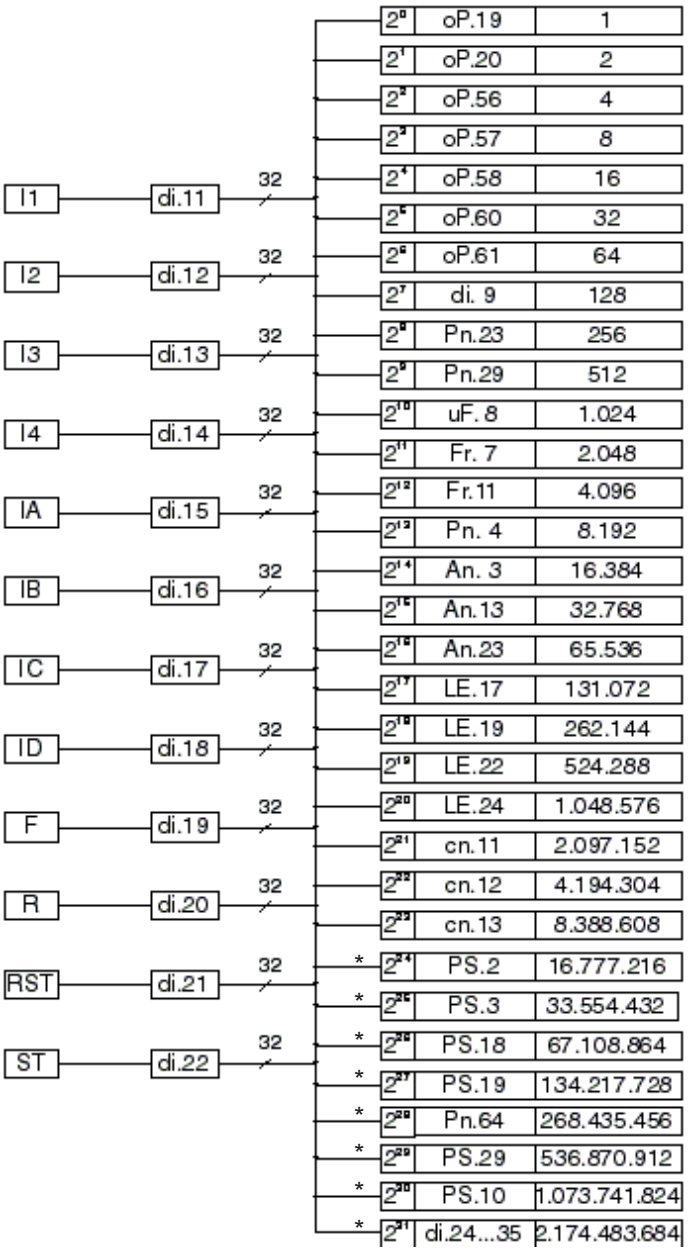
di.24	I1, prog. funkcja	di.30	IC, prog. funkcja
di.25	I2, prog. funkcja	di.31	ID, prog. funkcja
di.26	I3, prog. funkcja	di.32	FOR, prog. funkcja
di.27	I4, prog. funkcja	di.33	REV, prog. funkcja
di.28	IA, prog. funkcja	di.34	RST, prog. funkcja
di.29	IB, prog. funkcja	di.35	ST, prog. funkcja

Wartość	Funkcja	
0	PS.11	Reset master/slave, różnica / wybór wejścia
1	PS.13	Ustawianie punktu odniesienia / wybór wejścia
2	PS.36	Pozycja "teach" / wybór wejścia
5	di.36	ST programowo
6	di.37	ST z samozasilaniem
8	Wejście X = kontrola hamulca	

© KEB Antriebstechnik, 2003 Wszelkie prawa zastrzeżone

- **przyporządkowanie ze względu na wejścia**
  Do każdego wejścia przypisany jest parametr (di.11...22), który ustawia żądaną funkcję / żądane funkcje.
  Odpowiednia funkcja ustalana jest poprzez wprowadzenie do parametru wartości dziesiętnej. Jeśli ma zostać wybranych kilka funkcji, należy wprowadzić sunę ich wartości dziesiętnych.

Ryc. 6.3.11.a Przyporządkowanie ze względu na wejścia



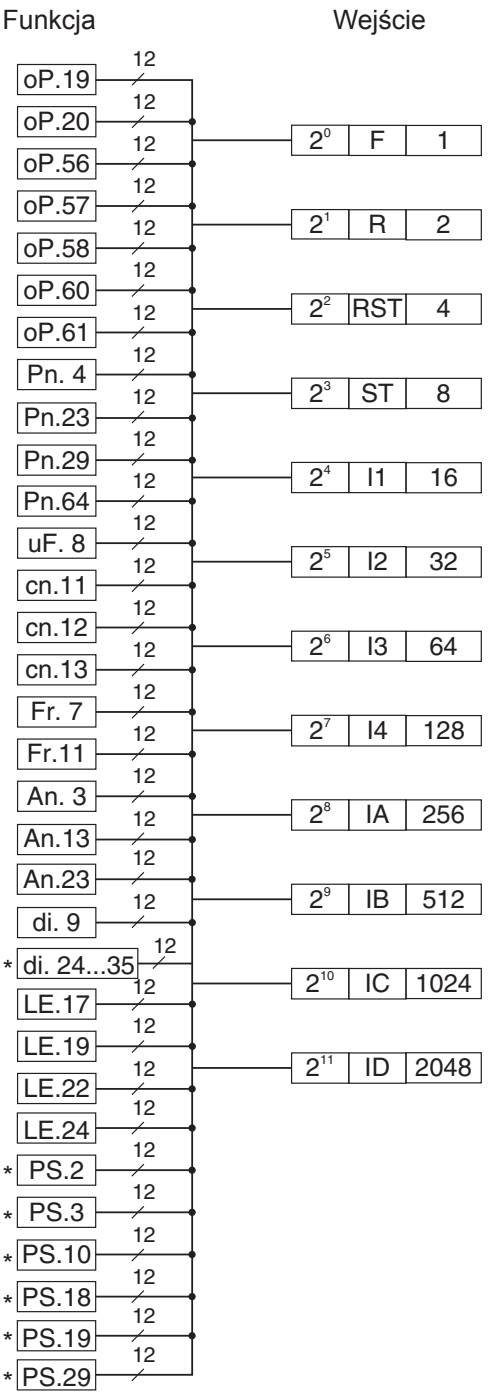
* przy F5-G/B bez funkcji

Do wejścia ST przypisana jest sprzętowo funkcja „zezwalanie na start“. Inne funkcje można ustawiać na tym wejściu jedynie "dodatkowo".

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

- **przyporządkowanie ze względu na funkcje**
  Do każdej funkcji przypisany jest parametr, który ustawia żądane wejście / żądane wejścia.
  Odpowiednie wejście ustalane jest poprzez wprowadzenie do parametru wartości dziesiętnej. Jeśli ma zostać wybranych kilka wejść, należy wprowadzić sunę ich wartości dziesiętnych.

Ryc. 6.3.11.b Przyporządkowanie ze względu na funkcje

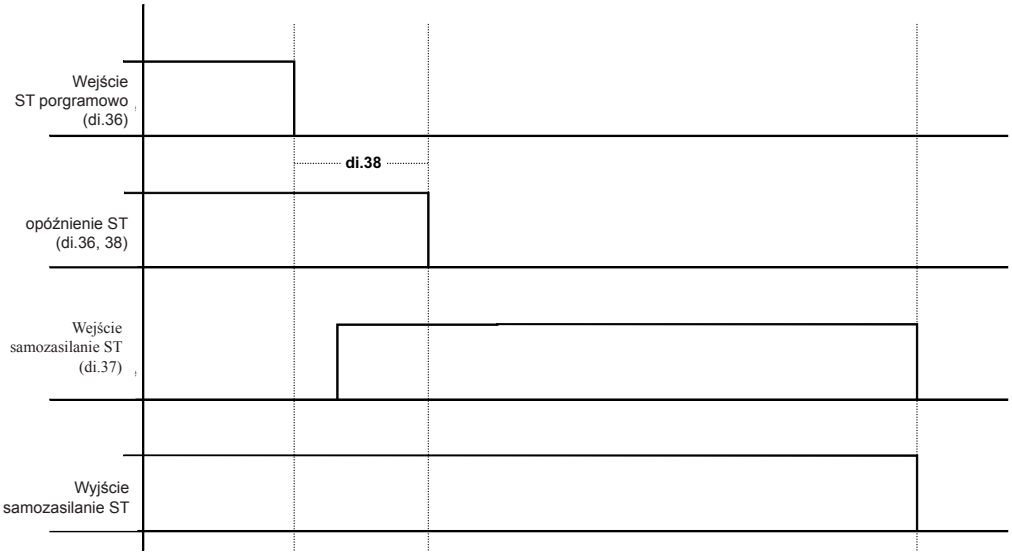


* przy F5-G/B bez funkcji

Realizacja programowa i samozasilanie dla funkcji zezwalania na start (ST)

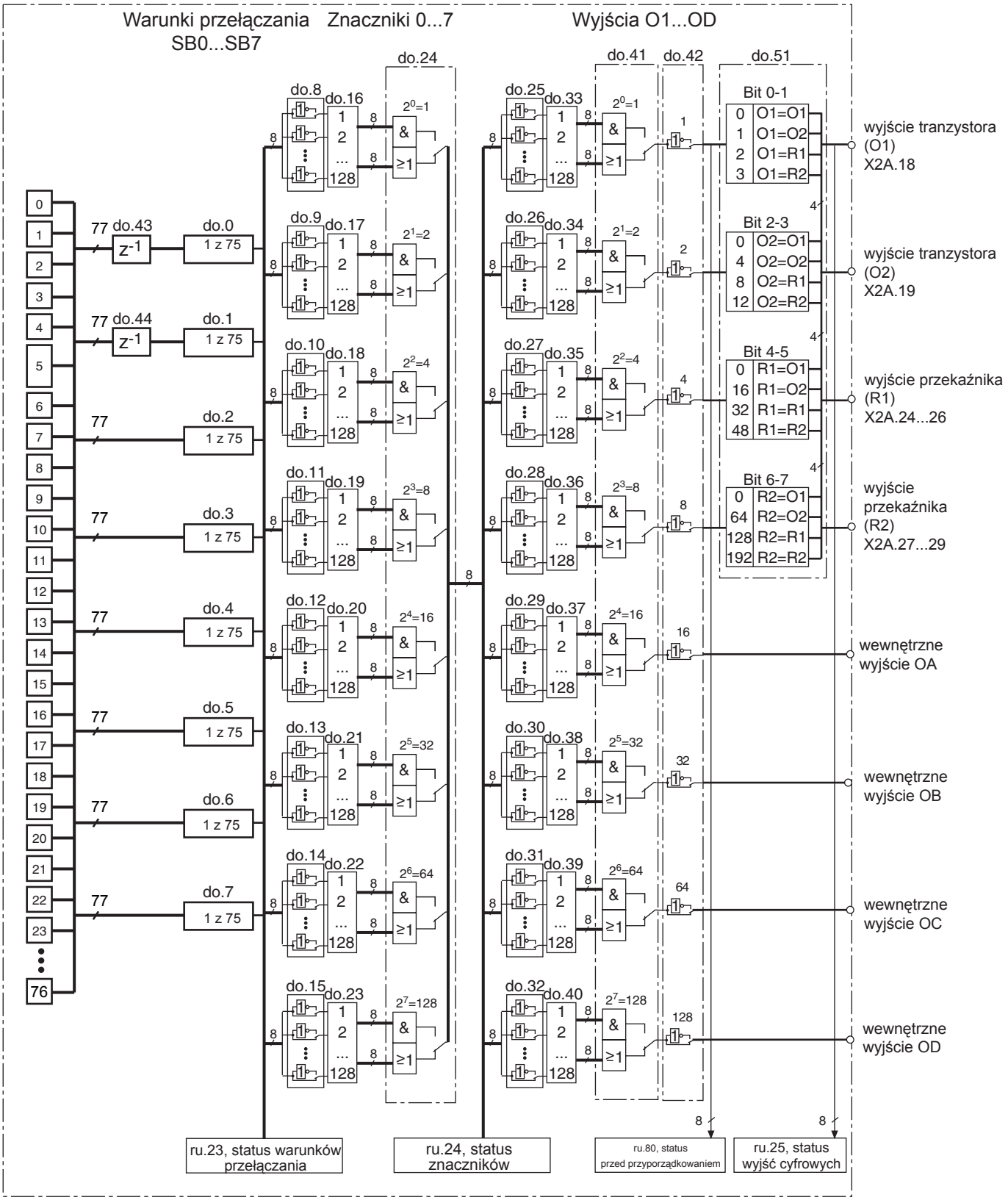
di.36, ST programowo
di.37, ST z samozasilaniem
di.38, opóźnienie wyłączenia ST

Funkcja jest wyłączona, jeśli w parametrze di.36 nie wybrano żadnego wejścia. Nie można wybrać ST ani jako funkcji realizowanej programowo, ani jako wejścia dla funkcji samozasilania.
Dzięki funkcji samozasilania przy przerwie w zasilaniu napięciem możliwe jest tak długie utrzymanie aktywności funkcji zezwalania na start (gdy wyłączy się również sterownik PLC), aż np. funkcja Power Off zatrzyma silnik.
Warunkiem jest zmostkowanie zacisku ST!
Wyłączenie jakiegoś wejścia (wybór w parametrze di.36) będzie opóźnione o czas ustawiony w parametrze di.38. W ciągu tego czasu wejście dla funkcji samozasilania (wybór w parametrze di.37) musi zostać uaktywnione, aby zapewnić prawidłowe działanie funkcji.
Do wejścia dla funkcji samozasilania w postaci np. wejścia programowego (IA-ID) może zostać przypisana funkcja Power Off (do.0-7 = 17, warunek przełączania dla OA-OD).



6.3.12 Krótki opis wyjść cyfrowych

Ryc. 6.3.12 Zasada działania wyjść cyfrowych



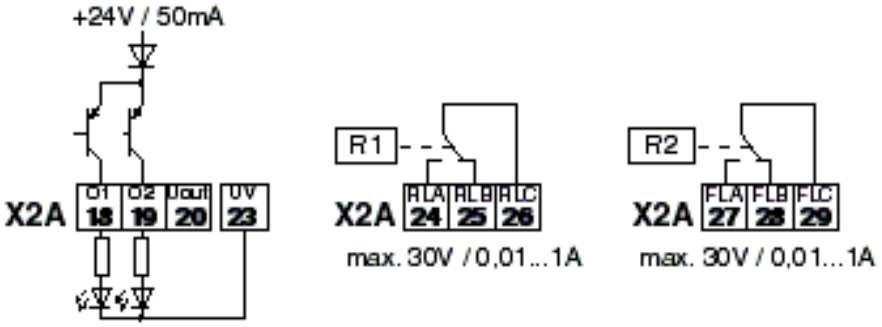
© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

Opis Do przełączania cyfrowych wyjść można wybrać maksymalnie 8 z łącznie 77 dostępnych warunków. Warunki te wprowadzane są w parametrach do.0...do.7. Poprzez parametry do.43 i do.44 możliwe jest filtrowanie warunków przełączania 0 i 1. Poprzez parametr ru.23 sygnalizowane jest spełnienie jednego lub kilku warunków przełączania. Dla każdego znacznika można wybrać, które z 8 zdefiniowanych warunków mają dla niego obowiązywać (do.16... do.23). Każdy warunek może zostać przed wybraniem odwrócony (do.8...do.15). Domyślnie wszystkie warunki przełączania (jeśli wybrano więcej niż jeden) są połączone funkcją logiczną LUB (OR). Za pomocą parametru do.24 można zmienić tę funkcję na I (AND), co oznacza, że aby znacznik został ustawiony, konieczne jest spełnienie wszystkich wybranych dla niego warunków. Parametr ru.24 pokazuje ustawione na tym poziomie znaczniki. Parametry do.33...40 tworzą drugi poziom logiczny, na którym można dokonywać wyboru znaczników z poziomu logicznego 1. Poprzez parametry do.25...32 można odwrócić każdy pojedynczy znacznik. Parametr do.41 ustawia funkcję logiczną (I/LUB). Parametr do.42 służy do odwracania jednego lub kilku wyjść. Za pomocą do.51 odbywa się przyporządkowanie sygnałów wyjściowych do zacisków. Do wyświetlania statusu przed przyporządkowaniem służy parametr ru.80, a po przyporządkowaniu ru.25. Wewnętrzne wyjścia OA...OD połączone są bezpośrednio z wewnętrznymi wejściami IA...ID.

6.3.13 Sygnały wyjściowe

Łączny prąd na zaciskach X2A.18...19 ograniczony jest do 50mA. Przy obciążeniu indukcyjnym na wyjściach przekaźnika lub na wyjściu tranzystora należy przewidzieć **układ zabezpieczenia** (dioda biegu swobodnego)!

Ryc. 6.3.13 Połączenia cyfrowych wyjść



6.3.14 Filtr wyjściowy (do.43, do.44)

Poprzez do.43 można ustawić filtr dla warunku przełączania 0, a poprzez do.44 dla warunku 1. Zmiana warunku przełączania musi oczekiwać przez czas filtrowania, a następnie uaktywniana jest na wyjściu filtra. Jeśli zmiana zostanie cofnięta podczas upływu czasu filtrowania, wówczas następuje wyzerowanie czasu filtrowania i uruchomienie go przy następnej zmianie warunku. Czas filtrowania można ustawiać w zakresie od 0 (wył.) do 1000 ms.

6.3.15 Warunki przełączania (do.0...do.7)

Z poniższego zbioru dostępnych warunków przełączania można wybrać do zaprogramowania maksymalnie osiem. Wartości wybranych warunków wprowadzane są do parametrów do.0...d0.7.

Wart.	Funkcja
0	wył.
1	Zawsze aktywny
2	Sygnał "Run"; także przy hamulcu stałoprądowym (DC)
3	Gotowość do pracy; jeśli nie ma żadnych błędów (ru.0 <> błąd)
4	Wyzwolenie przekaźnika sygnalizacji zakłóceń, gdy przemiennik wyłączy się z błędem
5	Przekaźnik sygnalizacji zakłóceń jak 2, ale nie w przypadku błędów, które resetowane są samoczynnie przy aktywnej funkcji "Auto Reset"
6	Komunikat ostrzegawczy lub o błędzie, wyświetlany również wówczas, gdy przemiennik spełni warunek nieprawidłowego zatrzymania (abnormal stopping) (ru.0).
7	Ostrzeżenie o przeciążeniu! ru.39 jest licznikiem przeciążenia, pracującym w krokach co 1%. Przy 100% następuje wyłączenie przemiennika. Po przekroczeniu poziomu określonego w parametrze Pn.9 (standardowo 80 %) generowane jest ostrzeżenie o przeciążeniu. Zachowanie w przemiennika przypadku wystąpienia ostrzeżenia można określić poprzez parametr Pn.8 (reakcja na ostrzeżenie OL).
8	Ostrzeżenie o nadmiernej temperaturze (OH)! W zależności od modułu mocy przemienniki wyłączają się przy temperaturze elementu chłodzącego z przedziału 60...95°C. Ostrzeżenie jest generowane, gdy osiągnięty zostanie poziom temperatury (OH) określony w parametrze Pn.11 (standardowo 70 °C). Zachowanie w przemiennika przypadku wystąpienia ostrzeżenia można określić poprzez parametr Pn.10 (reakcja na ostrzeżenie OH).
9	Ostrzeżenie PTC (dOH), przy wyzwoleniu PTC silnika, podłączonego do zacisków T1/T2. Po upływie ustawionego czasu wyłączania Pn.13 (0...120s) nastąpi wyłączenie przemiennika z błędem E.dOH. Zachowanie w przemiennika przypadku wystąpienia ostrzeżenia można ustawić poprzez parametr Pn.12 (reakcja na ostrzeżenie dOH).
10	Ostrzeżenie funkcji ochrony silnika (OH2), gdy upłynąć określony zgodnie z VDE czas wyzwalania wyłącznika samoczynnego silnikowego. Zachowanie w przemiennika przypadku wystąpienia ostrzeżenia można ustawić poprzez parametr Pn.14 (reakcja na funkcję ochrony silnika). (patrz rozdział 6.7. „Funkcja ochrony silnika“).
11	Ostrzeżenie o nadmiernej temp. wewnętrznej (OHI) generowane jest wówczas, gdy temperatura wewnątrz przemiennika przekroczy dozwolony poziom. Zachowanie w przemiennika przypadku wystąpienia ostrzeżenia można określić poprzez parametr Pn.16 (reakcja na ostrzeżenie OHI). Po upływie czasu opóźnienia OHI (Pn.17) generowany jest zasadniczo komunikat o błędzie. Wyjątek: Pn.16 = „7“
12	Przerwanie kabla przy wartości zadanej 4...20mA podanej na wejściu AN1; wyzwolenie następuje, gdy wartość zadana prądu spadnie poniżej 2mA (An.0 = „2“).
13	Przerwanie kabla przy wartości zadanej 4...20mA podanej na wejściu AN2; wyzwolenie następuje, gdy wartość zadana prądu spadnie poniżej 2mA (An.10 = „2“).
14	Przekroczona granica prądowa biegu jednostajnego; patrz rozdział 6.7.2 „Granica prądowa biegu jednostajnego“
15	Funkcja zatrzymania na rampie aktywna (LA/LD Stop) z powodu przekroczenia prądu (Pn.24) lub napięcia (Pn.25) przy przyspieszaniu/zwalnianiu; następuje zatrzymanie na rampie. Patrz rozdział 6.7 „Zatrzymanie na rampie“
16	Hamowanie stałoprądowe (DC) aktywne; patrz rozdział 6.9 „Hamowanie stałoprądowe“
17	Funkcja Power Off aktywna (patrz rozdział 6.9 „Funkcja Power Off"); w przypadku błędu lub SSF warunek nie jest spełniony
18	Sterowanie hamulcem jest włączane, gdy następuje zwolnienie hamulca (wysłanie sygnału sterującego) (patrz rozdział 6.9 „Sterowanie hamulcem“)
19	Różnica regulacji obrotów > poziom przełączania
20	Wartość rzeczywista = wartość zadana przy biegu jednostajnym; nie przy ru.0 = noP, LS, błędzie lub SSF. *)
21	Przemiennik znajduje się w fazie przyspieszania, przy ru.0 = FAcc, rAcc i LAS (zatrzymanie przy przyspieszaniu) *)
22	Przemiennik znajduje się w fazie zwalniania, przy ru.0 = Fdec, rdec i LDS (zatrzymanie przy zwalnianiu) *)
23	Rzeczywisty kierunek obrotów = zadany kierunek obrotów *)
24	Obciążenie (ru.13) > poziom przełączania
25	Prąd czynny (ru.17) > poziom przełączania
26	Napięcie w obwodzie pośrednim ru.18 > poziom przełączania
27	Wartość rzeczywista (ru.7) > poziom przełączania
28	Wartość zadana (ru.1) > poziom przełączania *)
29	Zakończono bieg do punktu odniesienia (tylko F5-M/S)
30	Aktualny moment obrotowy > poziom (tylko F5-M/S)

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

31	AN1 na wyjściu wzmacniacza charakterystyki > poziom; bez uwzględnienia znaku +/-
32	AN2 na wyjściu wzmacniacza charakterystyki > poziom; bez uwzględnienia znaku +/-
33	AN3 na wyjściu wzmacniacza charakterystyki > poziom; bez uwzględnienia znaku +/-
34	AN1 na wyjściu wzmacniacza charakterystyki > poziom; z uwzględnieniem znaku +/-
35	AN2 na wyjściu wzmacniacza charakterystyki > poziom; z uwzględnieniem znaku +/-
36	AN3 na wyjściu wzmacniacza charakterystyki > poziom; z uwzględnieniem znaku +/-
37	Timer 1 > poziom przełączania
38	Timer 2 > poziom przełączania
39	Różnica kątowa > poziom przełączania (tylko F5-M/S)
40	Sprzętowa granica prądowa aktywna
41	Modulacja sygnału An
42	Wyprowadzenie sygnału analogowego ANOUT3 jako sygnału PWM. Okres sygnału ustawiany jest poprzez parametr An.46.
43	Wyprowadzenie sygnału analogowego ANOUT4 jako sygnału PWM. Okres sygnału ustawiany jest poprzez parametr An.52.
44	Status przemiennika (ru.0) = poziom przełączania
45	Temperatura elementu chłodzącego (ru.38) > poziom przełączania
46	Temperatura silnika (ru.46) > poziom przełączania
47	Wartość wyjścia dla rampy (ru.2) > poziom przełączania
48	Prąd pozorny (ru.15) > poziom przełączania
49	Bieg w prawo (nie przy noP, LS, nieprawidłowym zatrzymaniu, błędzie)
50	Bieg w lewo (nie przy noP, LS, nieprawidłowym zatrzymaniu, błędzie)
51	Ostrzeżenie o E.OL2
52	Regulator prądu ograniczany (tylko dla F5-M/S)
53	Regulator obrotów ograniczany
54	Osiągnięto okno docelowe (moduł pozycjonowania przy F5-M/S)
55	Pozycja rzeczywista > poziom (moduł pozycjonowania przy F5-M/S)
56	Pozycjonowanie aktywne (moduł pozycjonowania przy F5-M/S)
57	Nie można osiągnąć pozycji (moduł pozycjonowania przy F5-M/S)
58	Przetwarzanie profilu aktywne (moduł pozycjonowania przy F5-M/S)
59	Połaczenie wybranych wejść funkcją logiczną I (AND). Warunek jest aktywny, gdy wszystkie wybrane wejścia są aktywne. Wybór odbywa się za pomocą poziomów przełączania (LE.0...7) zgodnie z następującą tabelą: Wejście ST RST F R I1 I2 I3 I4 IA IB IC ID Wartość 1 2 4 8 16 32 64 128 256 512 1024 2048 W poziomach przełączania wprowadzana jest suma odczytywanych wejść. Przykład: Gdy wejścia I3 **i** I4 są aktywne, ma zostać uaktywniony warunek do.4. Ustawić warunek przełączania 4 (do.4) na „59“. Ustawić warunek przełączania 4 (LE.4) na „192“ („64“ dla I3 + „128“ dla I4).
60	Połączenie wybranych wejść funkcją logiczną LUB (OR). Warunek jest aktywny, gdy co najmniej jedno z wybranych wejść jest aktywne. Ustawienie jak przy wartości "59".
61	Połączenie wybranych wejść funkcją logiczną NAND. Warunek jest aktywny, gdy co najmniej jedno z wybranych wejćć jest nieaktywne. Ustawienie jak przy wartości "59".
62	Połączenie wybranych wejść funkcją logiczną NOR. Warunek jest aktywny, gdy wszystkie wybrane wejścia są nieaktywne. Ustawienie jak przy wartości "59".
63	Wartość ANOUT1 > poziom przełączania
64	Wartość ANOUT2 > poziom przełączania
65	ANOUT1 > poziom przełączania
66	ANOUT2 > poziom przełączania
67	Aktywna pozycja względna > poziom przełączania. Wyjście zostaje uaktywnione, gdy droga pokonana od pozycji startu jest dłuższa niż ustawiony poziom. Oznacza to, że funkcja odnosi się do względnej pozycji startu. Po zakończeniu pozycjonowania następuje zresetowanie wyjścia (moduł pozycjonowania przy F5-M/S).
68	Aktywna pozycja względem celu > poziom przełączania. Wyjście zostaje uaktywnione, gdy droga do celu jest dłuższa niż ustawiony poziom. Po zakończeniu pozycjonowania następuje zresetowanie wyjścia (moduł pozycjonowania przy F5-M/S).

69	Wartość różnicy regulacji zewn. regulatora PI > poziom przełączania
70	Napięcie sterownika aktywne (przekaźnik zabezpieczający).
71	Napęd pracuje synchronicznie; uaktywnienie następuje, gdy po przejściu na bieg synchroniczny napęd zakończy fazę synchronizacji (F5-M/S).
72	Aktualny indeks pozycji = poziom przełączania (moduł pozycjonowania przy F5-M/S)
73	Wartość mocy czynnej > poziom przełączania
74	Moc czynna > poziom przełączania
75	Wartość aktualnej pozycji – pozycja skanowania > poziom przełączania
76	Pozycja rzeczywista = pozycja z indeksu ps.28
78	zarezerwowane
79	zarezerwowane
80	Prąd czynny > poziom

*) Nie w trybie pozycjonowania przy F5-M/ S

Poziomy przełączania 0...7 LE.0...LE.7

Parametry te określają poziomy przełączania dla poszczególnych warunków. Przy tym poziom przełączania 0 obowiązuje dla warunku przełączania 0, poziom przełączania 1 dla warunku przełączania 1, ... itd.

Zakres ustawień:	-30000,00...30000,00
Rozdzielczość:	0,01
Ustawienie fabryczne:	patrz tabela parametrów

Przy podawaniu wartości w inkrementach jeden inkrement odpowiada 0,01.

Histereza przełączania 0...7 LE. 8...LE.15

Histereza w odniesieniu do ustawionych wartości określona jest w parametrach LE. 8...LE.15. Histereza 0 (LE.8) obowiązuje dla poziomu przełączania 0; LE. 9 dla poziomu przełączania 1, ... itd.

Wartości domyślne:

Częstotliwość:	0,5 Hz
Napięcie:	1 V
Wartości analogowe:	0,5%
Prąd:	0,5 A
Temperatura:	1 °C
Inkrementy:	1 Ink

Histereza robocza LE.16

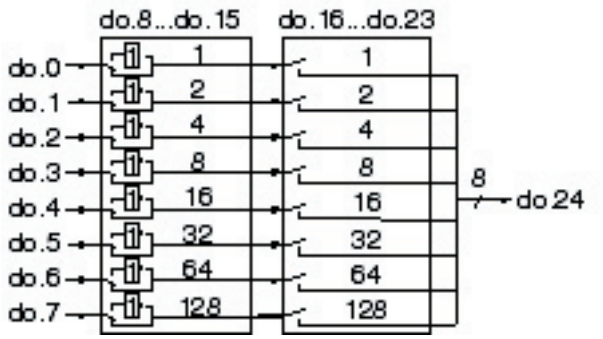
Parametr LE.16 określa histerezę dla statusu biegu jednostajnego oraz poziom wyzwalania dla hamulca stałoprądowego.

Reakcja na komunikaty ostrzegawcze Pn.8, Pn.10, Pn.12, Pn.14, Pn.16

Te parametry określają zachowanie przemiennika po wystąpieniu komunikatu ostrzegawczego. Możliwości ustawień oraz reakcje napędu można znaleźć w rozdziale 6.7 „Funkcje ochronne“.

6.3.16 Odwracanie warunków przełączania dla znaczników 0...7 (do.8...do.15)

Ryc. 6.3.15 Odwracanie i wybór warunków przełączania



Za pomocą parametrów do.8...do.15 można odwrócić każdy z 8 warunków przełączania (do.0...do.7) dla każdego znacznika. Dzięki tej funkcji każdy dowolny warunek przełączania może zostać użyty jako warunek zaprzeczony. Parametr ten jest kodowany bitowo. Odpowiednie wartości dziesiętne dla odwracanych warunków przełączania należy wprowadzić do parametrów do.8...do.15 zgodnie z ryc. 6.3.15. Jeśli ma zostać odwróconych kilka warunków, należy podać sumę ich wartości dziesiętnych.

Przykład:

Wyjście X2A.19 powinno zostać uaktywnione, gdy przemiennik nie przyspiesza! W tym przypadku ustalamy warunek przełączania 21 (przemiennik przyspiesza) np. w parametrze do.1 (wprowadzić wartość 21). Za pomocą do.9 odwracamy warunek przełączania do.1, zatem należy wpisać wartość „2".

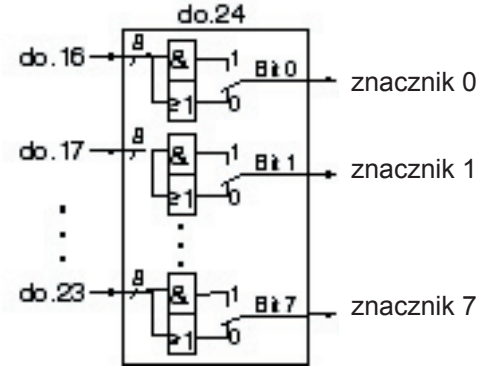
6.3.17 Wybór warunków przełączania dla znaczników 0...7 (do.16...do.23)

Parametry do.16...do.23 służą do wyboru ośmiu uprzednio zdefiniowanych warunków przełączania. Wybór odbywa się dla każdego znacznika oddzielnie, przy czym można wybrać od zera do wszystkich ośmiu warunków. Odpowiednie wartości dziesiętne wybranych warunków przełączania należy wprowadzić do parametrów do.16...do.23 zgodnie z ryc. 6.3.15. Jeśli ma zostać wybranych kilka warunków, należy podać sumę ich wartości dziesiętnych.

6.3.18 Połączenie warunków przełączania funkcją logiczną I/LUB (do.24)

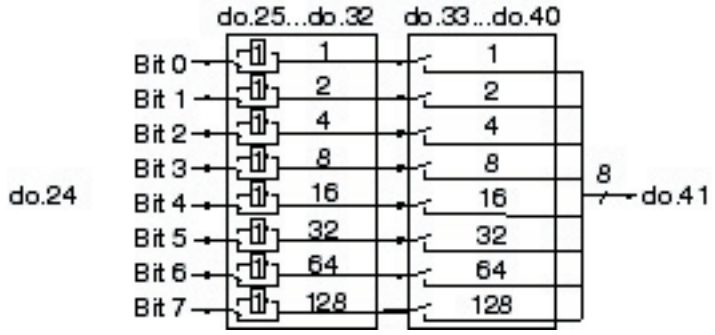
Po wybraniu warunków przełączania dla każdego wyjścia można określić, jaką funkcją logiczną będą one połączone. Domyślnie wszystkie warunki przełączania połączone są funkcją logiczną LUB (OR), co oznacza, że znacznik ustawiany jest wówczas, gdy spełniony jest przynajmniej jeden z wybranych warunków przełączania. Alternatywnie można wybrać połączenie funkcją I (AND), które można ustawić poprzez parametr do.24. Połączenie funkcją I (AND) oznacza, że aby doszło do ustawienia znacznika, muszą być spełnione wszystkie wybrane warunki.
Parametr do.24 jest kodowany bitowo. Odpowiednie przyporządkowanie pokazuje tabela w rozdziale 6.3.17.

Ryc. 6.3.17 Połączenie warunków przełączania w stopniu logicznym 1



6.3.19 Odwracanie znaczników (do.25...do.32)

Ryc. 6.3.18 Odwracanie i wybór znaczników



Za pomocą parametrów do.25...do.32 można osobno odwrócić każdy z ośmiu znaczników (bit 0...7) ze stopnia logicznego 1. Dzięki tej funkcji każdy dowolny znacznik może zostać użyty jako znacznik zaprzeczony. Parametr ten jest kodowany bitowo. Odpowiednie wartości dziesiętne dla odwracanych znaczników należy wprowadzić do parametrów do.25...do.32 zgodnie z ryc. 6.3.18. Jeśli ma zostać odwróconych kilka znaczników, należy podać sumę ich wartości dziesiętnych.

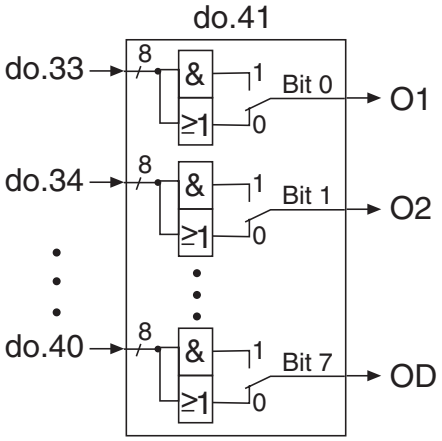
6.3.20 Wybór znaczników (do.33...do.40)

W drugim stopniu logicznym można dokonać wyboru znaczników ze stopnia pierwszego. Wybór odbywa się dla każdego wyjścia oddzielnie, przy czym można wybrać od zera do wszystkich ośmiu znaczników. Odpowiednie wartości dziesiętne wybranych znaczników należy wprowadzić do parametrów do.33...do.40 zgodnie z ryc. 6.3.18. Jeśli ma zostać wybranych kilka znaczników, należy podać sumę ich wartości dziesiętnych.

6.3.21 Połączenie znaczników funkcją logiczną I /LUB (do.41)

Po wybraniu znaczników dla każdego wyjścia można określić, jaką funkcją logiczną będą one połączone. Domyślnie wszystkie znaczniki połączone są funkcją logiczną LUB (OR), co oznacza, że wyjście zostanie przełączone wówczas, gdy ustawiony jest przynajmniej jeden z wybranych znaczników. Alternatywnie można wybrać połączenie funkcją I (AND), które można ustawić poprzez parametr do.41. Połączenie funkcją I (AND) oznacza, że aby doszło do przełączenia wyjścia, muszą być ustawione wszystkie znaczniki.
Parametr do.41 jest kodowany bitowo. Odpowiednie przyporządkowanie pokazuje tabela w rozdziale 6.3.20.

Ryc. 6.3.20 Połączenia logiczne wyjść

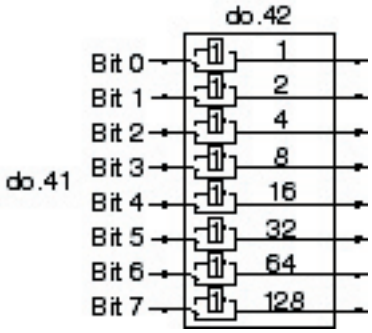


Zacisk	Nazwa	Funkcja	Wartości dziesiętne do.41
X2A.18	O1	wyjście tranzystora	1
X2A.19	O2	wyjście tranzystora	2
X2A.24...26	R1	wyjście przekaźnika	4
X2A.27...29	R2	wyjście przekaźnika	8
-	OA	wyjście wewnętrzne	16
-	OB	wyjście wewnętrzne	32
-	OC	wyjście wewnętrzne	64
-	OD	wyjście wewnętrzne	128

6.3.22 Odwracanie wyjść (do.42)

Jak to pokazano na ryc. 6.3.21, za pomocą parametru do.42 możliwe jest ponowne odwrócenie wyjść po ich połączeniu funkcją logiczną. Parametr ten jest kodowany bitowo, co oznacza, że należy podać wartość dziesiętną przypisaną do danego wejścia zgodnie z poniższą tabelą. Jeśli ma zostać odwróconych kilka wyjść, należy podać sumę ich wartości dziesiętnych.

Ryc. 6.3.21 Odwracanie wyjść



Zacisk	Nazwa	Funkcja
X2A.18	O1	wyjście tranzystora
X2A.19	O2	wyjście tranzystora
X2A.24...26	R1	wyjście przekaźnika
X2A.27...29	R2	wyjście przekaźnika
-	OA	wyjście wewnętrzne
-	OB	wyjście wewnętrzne
-	OC	wyjście wewnętrzne
-	OD	wyjście wewnętrzne

6.3.23 Status wyjść cyfrowych (ru.25) i status przed przyporządkowaniem (ru.80)

Parametr ru.25 pokazuje stan logiczny wyjść cyfrowych po przyporządkowaniu poprzez do.51. Parametr ru.80 wyświetla natomiast stan logiczny przed przyporządkowaniem. Nie ma przy tym znaczenia, czy wyjście zostało uaktywnione (przełączone) po spełnieniu warunków przełączania, czy też poprzez odwrócenie. Jeśli wyjście jest przełączone, wyświetlana jest odpowiadająca mu wartość dziesiętna, zgodnie z poniższą tabelą. W przypadku kilku włączonych wyjść wyprowadzana jest suma ich wartości dziesiętnych.

Zacisk	Nazwa	Funkcja	Wartości dziesiętne
X2A.18	O1	wyjście tranzystora	1
X2A.19	O2	wyjście tranzystora	2
X2A.24...26	R1	wyjście przekaźnika	4
X2A.27...29	R2	wyjście przekaźnika	8
-	OA	wyjście wewnętrzne	16
-	OB	wyjście wewnętrzne	32
-	OC	wyjście wewnętrzne	64
-	OD	wyjście wewnętrzne	128

6.3.24 Przyporządkowanie wyjść sprzętowych (do.51)

Za pomocą parametru do.51 następuje przyporządkowanie sygnałów wyjściowych do zacisków wyjściowych O1, O2, R1 i R2. Przyporządkowanie odbywa się zgodnie z następującą tabelą:

Bit	Wartość	Bramkujący	Wyjście	Domyślnie
0 + 1	0	O1	O1 (zacisk X2A.18)	x
	1	O2		
	2	R1		
	3	R2		
2+3	0	O1	O2 (zacisk X2A.19)	
	4	O2		x
	8	R1		
	16	R2		
4+5	0	O1	R1 (zacisk X2A.24...26)	
	16	O2		
	32	R1		x
	48	R2		
6+7	0	O1	R2 (zacisk X2A.27...29)	
	16	O2		
	32	R1		
	48	R2		x

6.3.25 Przykład zaprogramowania

W celu lepszego zrozumienia opisane w tym rozdziale zagadnień i zależności zostaną przedstawione na nieco bardziej złożonym przykładzie. Wymagane są następujące założenia wstępne:

- Warunek 1: wyjście X2A.19 zostanie przełączone, gdy przemiennik przyspiesza
- Warunek 2: przekaźnik X2A.24...26 zostanie przełączony, gdy obciążenie > 100 %
- Warunek 3: przekaźnik X2A.27...29 zostanie przełączony, gdy częstotliwość rzeczywista > 4 Hz
- wyjście X2A.18 zostanie przełączone, gdy warunki 2 i 3 będą spełnione, a przemiennik **nie** będzie przyspieszał.

Propozycja rozwiązania:

Ustawianie warunków, poziomów i histerezy przełączania

Najpierw należy zaprogramować warunki i poziomy przełączania.
ustawić do.0 na wartość „21“ (przemiennik przyspiesza)
ustawić do.1 na wartość „24“ (obciążenie > poziom); LE.1 na „100“ (poziom obciążenia dla do.1 = 100 %); LE.9 na „5“ (5 % histerezy dla poziomu porównawczego 1; nie jest to absolutnie konieczne, ale zalecane dla osiągnięcia stabilnego przełączania)
ustawić do.2 na wartość „27“ (częstotliwość rzeczywista > poziom); LE.2 na „4“ (poziom częstotliwości dla do.2=4 Hz); LE.10 na „0,5“ (0,5 % histerezy dla poziomu porównawczego 2; nie jest to absolutnie konieczne, ale zalecane dla osiągnięcia stabilnego przełączania)

Wybór warunków przełączania

ustawić do.16 na wartość „1“ (analizowany będzie warunek przełączania z parametru do.0)
ustawić do.17 na wartość „2“ (analizowany będzie warunek przełączania z parametru do.1)
ustawić do.18 na wartość „4“ (analizowany będzie warunek przełączania z parametru do.2)
ustawić do.8, do.9 i do.10 na wartość „0“ (bez odwrócenia)
W tym przykładzie ustawienie parametru do.24 nie ma znaczenia, ponieważ w parametrach do.16...18 ustawiony jest każdorazowo tylko jeden warunek.

Ustawianie znaczników

Wyjście O1 (zacisk X2A.18)
ustawić do.33 na wartość „7“ (analizowany będzie 1., 2. i 3. znacznik)
ustawić do.25 na wartość „1“ (1. znacznik zostanie odwrócony, czyli warunek będzie spełniony, gdy przemiennik nie przyspiesza).
ustawić do.41 na wartość „1“ (znaczniki wybrane za pomocą do.33 zostaną połączone funkcją logiczną I (AND))

Wyjście O2 (zacisk X2A.19)
ustawić do.34 na wartość „1“ (analizowany będzie 1. znacznik).
ustawić do.26 na wartość „0“ (bez odwrócenia)
W tym przykładzie ustawienie parametru do.41 nie ma znaczenia, ponieważ w parametrze do.34 ustawiony jest tylko jeden znacznik.

Wyjście przekaźnika R1 (zacisk X2A.24...26)
ustawić do.35 na wartość „2“ (analizowany będzie 1. znacznik).
ustawić do.27 na wartość „0“ (bez odwrócenia)
W tym przykładzie ustawienie parametru do.41 nie ma znaczenia, ponieważ w parametrze do.35 ustawiony jest tylko jeden znacznik.

Wyjście przekaźnika R2 (zacisk X2A.27...29)
ustawić do.36 na wartość „4“ (analizowany będzie 1. znacznik).
ustawić do.28 na wartość „0“ (bez odwrócenia)
W tym przykładzie ustawienie parametru do.41 nie ma znaczenia, ponieważ w parametrze do.36 ustawiony jest tylko jeden znacznik.

6.3.26 Stosowane parametry

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
di.0	0B00h	✔	-	✔	0	1	1	0	0: PNP 1:NPN (lub przekaźnik zabezp.)
di.1	0B01h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
di.2	0B02h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
di.3	0B03h	✔	-	✔	0	127	1	0	-
di.4	0B04h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
di.5	0B05h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
di.6	0B06h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
di.7	0B07h	✔	-	✔	0	2	1	0	-
di.8	0B08h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
di.9	0B09h	✔	-	✔	0	4095	1	3	ST+RST
di.10	0B0Ah	✔	-	✔	0	4095	1	3	ST+RST
di.11	0B0Bh	✔	-	✔	0	$2^{31} - 1$	1	1	-
di.12	0B0Ch	✔	-	✔	0	$2^{31} - 1$	1	2	-
di.13	0B0Dh	✔	-	✔	0	$2^{31} - 1$	1	8192	-
di.14	0B0Eh	✔	-	✔	0	$2^{31} - 1$	1	512	-
di.15	0B0Fh	✔	-	✔	0	$2^{31} - 1$	1	0	-
di.16	0B10h	✔	-	✔	0	$2^{31} - 1$	1	0	-
di.17	0B11h	✔	-	✔	0	$2^{31} - 1$	1	0	-
di.18	0B12h	✔	-	✔	0	$2^{31} - 1$	1	0	-
di.19	0B13h	✔	-	✔	0	$2^{31} - 1$	1	32	-
di.20	0B14h	✔	-	✔	0	$2^{31} - 1$	1	64	-
di.21	0B15h	✔	-	✔	0	$2^{31} - 1$	1	128	-
di.22	0B16h	✔	-	✔	0	$2^{31} - 1$	1	128	-
di.24	0B18h	✔	-	✔	0	6	1	0	-
di.25	0B19h	✔	-	✔	0	6	1	0	-
di.26	0B1Ah	✔	-	✔	0	6	1	0	-
di.27	0B1Bh	✔	-	✔	0	6	1	0	-
di.28	0B1Ch	✔	-	✔	0	6	1	0	-
di.29	0B1Dh	✔	-	✔	0	6	1	0	-
di.30	0B1Eh	✔	-	✔	0	6	1	0	-
di.31	0B1Fh	✔	-	✔	0	6	1	0	-
di.32	0B20h	✔	-	✔	0	6	1	0	-
di.33	0B21h	✔	-	✔	0	6	1	0	-
di.34	0B22h	✔	-	✔	0	6	1	0	-

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
di.35	0B23h	✔	-	✔	0	6	1	0	-
di.36	0B24h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
di.37	0B25h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
di.38	0B26h	✔	-	✔	0,0 s	10,0 s	1 s	0,0 s	-
do.0	0C00h	✔	✔	✔	0	75	1	27	-
do.1	0C01h	✔	✔	✔	0	75	1	3	-
do.2	0C02h	✔	✔	✔	0	75	1	4	-
do.3	0C03h	✔	✔	✔	0	75	1	27	-
do.4	0C04h	✔	✔	✔	0	75	1	0	-
do.5	0C05h	✔	✔	✔	0	75	1	0	-
do.6	0C06h	✔	✔	✔	0	75	1	0	-
do.7	0C07h	✔	✔	✔	0	75	1	0	-
do.8	0C08h	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.9	0C09h	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.10	0C0Ah	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.11	0C0Bh	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.12	0C0Ch	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.13	0C0Dh	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.14	0C0Eh	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.15	0C0Fh	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.16	0C10h	✔	✔	✔	0	255	1	1	-
do.17	0C11h	✔	✔	✔	0	255	1	2	-
do.18	0C12h	✔	✔	✔	0	255	1	4	-
do.19	0C13h	✔	✔	✔	0	255	1	8	-
do.20	0C14h	✔	✔	✔	0	255	1	16	-
do.21	0C15h	✔	✔	✔	0	255	1	32	-
do.22	0C16h	✔	✔	✔	0	255	1	64	-
do.23	0C17h	✔	✔	✔	0	255	1	128	-
do.24	0C18h	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.25	0C19h	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.26	0C1Ah	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.27	0C1Bh	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.28	0C1Ch	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.29	0C1Dh	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.30	0C1Eh	✔	✔	✔	0	255	1	0	-

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
do.31	0C1Fh	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.32	0C20h	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.33	0C21h	✔	✔	✔	0	255	1	1	-
do.34	0C22h	✔	✔	✔	0	255	1	2	-
do.35	0C23h	✔	✔	✔	0	255	1	4	-
do.36	0C24h	✔	✔	✔	0	255	1	8	-
do.37	0C25h	✔	✔	✔	0	255	1	16	-
do.38	0C26h	✔	✔	✔	0	255	1	32	-
do.39	0C27h	✔	✔	✔	0	255	1	64	-
do.40	0C28h	✔	✔	✔	0	255	1	128	-
do.41	0C29h	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.42	0C2Ah	✔	✔	✔	0	255	1	0	-
do.43	0C2Bh	✔	✔	✔	0 ms	1000 ms	1 ms	0 ms	-
do.44	0C2Ch	✔	✔	✔	0 ms	1000 ms	1 ms	0 ms	-
LE. 0	0D00h	✔	✔	-	-30000,00	30000,00	00,1	0,00	-
LE.1	0D01h	✔	✔	-	-30000,00	30000,00	00,1	0,00	-
LE. 2	0D02h	✔	✔	-	-30000,00	30000,00	00,1	100,00	-
LE.3	0D03h	✔	✔	-	-30000,00	30000,00	00,1	4,00	-
LE.4	0D04h	✔	✔	-	-30000,00	30000,00	00,1	0,00	-
LE.5	0D05h	✔	✔	-	-30000,00	30000,00	00,1	0,00	-
LE.6	0D06h	✔	✔	-	-30000,00	30000,00	00,1	0,00	-
LE.7	0D07h	✔	✔	-	-30000,00	30000,00	00,1	0,00	-
LE.8	0D08h	✔	✔	-	0,00	300,00	0,01	0,00	-
LE.9	0D09h	✔	✔	-	0,00	300,00	0,01	0,00	-
LE.10	0D0Ah	✔	✔	-	0,00	300,00	0,01	5,00	-
LE.11	0D0Bh	✔	✔	-	0,00	300,00	0,01	0,50	-
LE.12	0D0Ch	✔	✔	-	0,00	300,00	0,01	0,00	-
LE.13	0D0Dh	✔	✔	-	0,00	300,00	0,01	0,00	-
LE.14	0D0Eh	✔	✔	-	0,00	300,00	0,01	0,00	-
LE.15	0D0Fh	✔	✔	-	0,00	300,00	0,01	0,00	-
LE.16	0D10h	✔	-	-	0 Hz	20 Hz	0,0125 Hz	0,8 Hz	zależna od ud.2
LE.17	0D11h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
LE.19	0D13h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
LE.22	0D16h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
LE.24	0D18h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
ru.21	0215h	-	-	-	0	4095	1	-	-
ru.22	0216h	-	-	-	0	4095	1	-	-
ru.23	0217h	-	-	-	0	255	1	-	-
ru.24	0218h	-	-	-	0	255	1	-	-
ru.25	0219h	-	-	-	0	255	1	-	-
oP.19	0313h	✔	-	✔	0	4095	1	16	I1
oP.20	0314h	✔	-	✔	0	4095	1	32	I2
oP.56	0337h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
oP.57	0338h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
oP.58	0339h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
oP.60	033Bh	✔	-	✔	0	4095	1	4	F
oP.61	033Ch	✔	-	✔	0	4095	1	8	R
Pn. 4	0404h	✔	-	✔	0	4095	1	64	I3
Pn. 23	0417h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
Pn.29	041Dh	✔	-	✔	0	4095	1	128	domyślnie 0 przy F5-M/S
Pn.64	0440h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
uF.8	0508h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
Fr.7	0907h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
Fr.11	090Bh	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
An.3	0A03h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
An.13	0A0Dh	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
An.23	0A17h	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
cn.11	070Bh	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
cn.12	070Ch	✔	-	✔	0	4095	1	0	-
cn.13	070Dh	✔	-	✔	0	4095	1	0	-

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

6.1 Dane techniczne i eksploatacyjne
6.2 Analogowe wejścia i wyjścia
6.3 Cyfrowe wejścia i wyjścia
6.4 Określanie wartości zadanych oraz ramp przyspieszania/zwalniania
6.5 Ustawianie charakterystyki napięcia / częstotliwości (U/f)
6.6 Dane i regulatory silnika
6.7 Funkcje ochronne
6.8 Zestawy parametrów
6.9 Funkcje specjalne
6.10 Rejestracja prędkości obrotowej
6.11 Pozycjonowanie i synchronizacja
6.12 Regulator technologii
6.13 Definiowanie parametrów CP

6.4.1 Krótki opis 3
6.4.2 Źródło wart. zadanej 4
6.4.3 Źródło kierunku obrotów 7
6.4.4 Wartości stałe 10
6.4.5 Granice wartości zadanych .. 12
6.4.6 Obliczanie wartości zadanych 13
6.4.7 Generator ramp 14
6.4.8 Ogranicznik 16
6.4.9 Rampa ze stałym czasem 16
6.4.10 Stosowane parametry 19

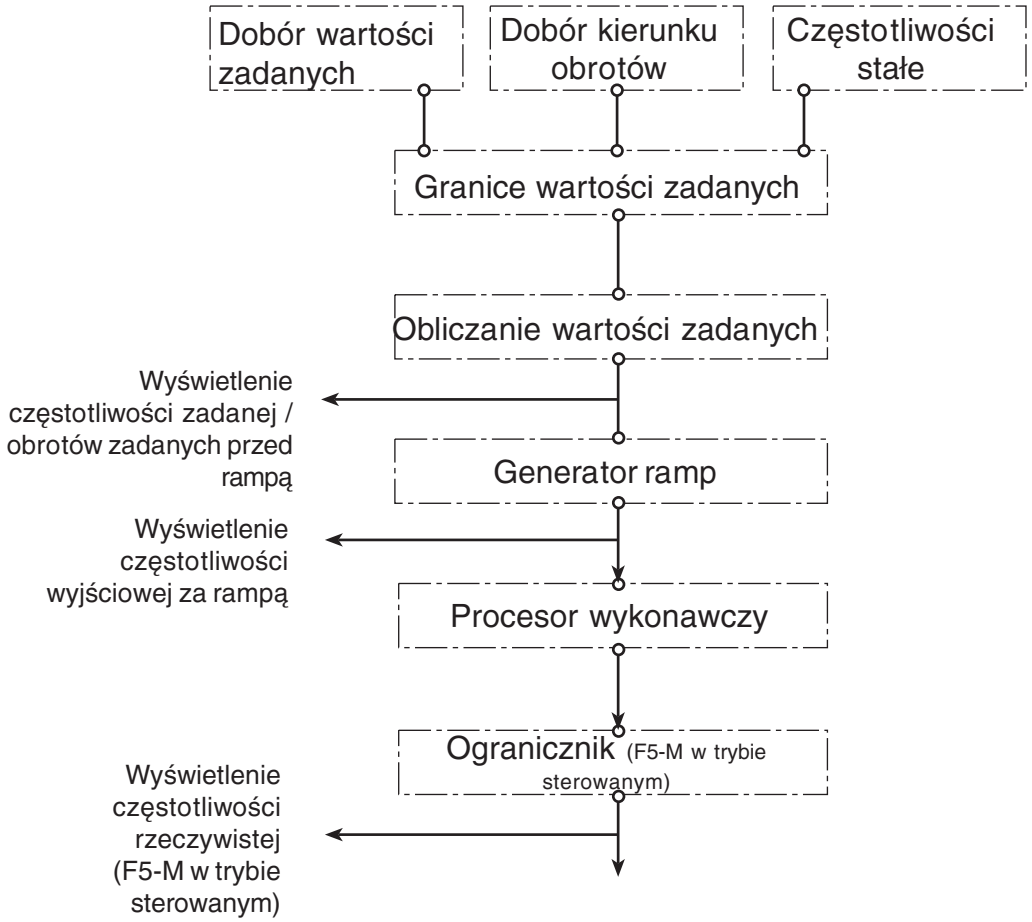
© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.4 Określanie wartości zadanych, kierunku obrotów oraz ramp przyspieszania/zwalniania

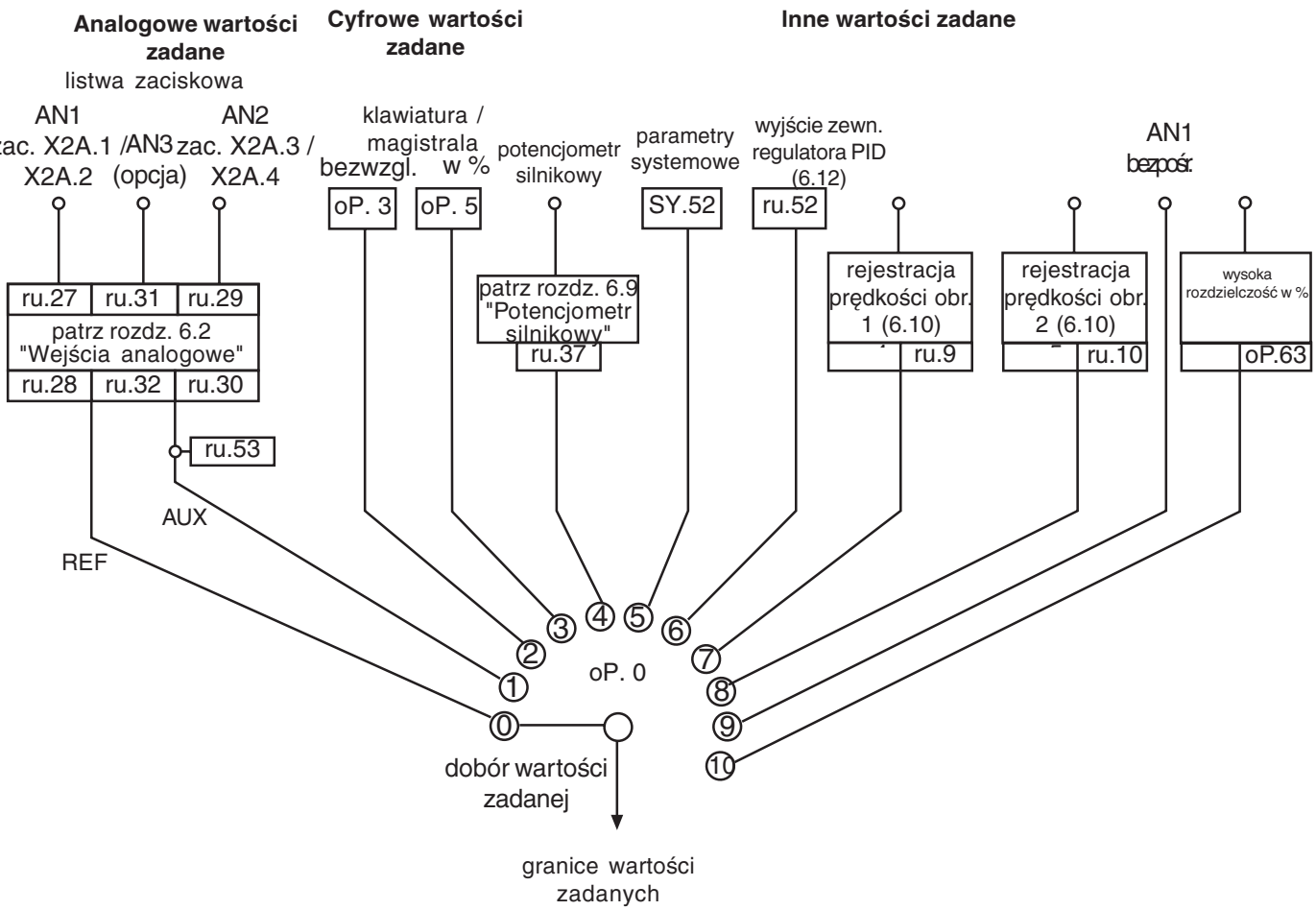
6.4.1 Krótki opis

Wartości zadane przemiennika KEB COMBIVERT F5 mogą być podawane zarówno w formie analogowej, jak i cyfrowej. Funkcja AUX dodaje lub mnoży analogową wartość zadaną z innymi zadanymi wartościami.
Dobór wartości zadanych oraz kierunku obrotów polega na łączeniu różnych źródeł wartości zadanych z możliwymi źródłami kierunku obrotów. Otrzymany w ten sposób sygnał wykorzystywany jest do dalszych obliczeń wartości zadanych.
Dopiero po odczytaniu bezwzględnych granic wartości zadanych zebrane są wszystkie dane potrzebne do obliczenia rampy przyspieszania/zwalniania.

Rys. 6.4.1 Zasada określania wartości zadanych oraz ramp przyspieszania/zwalniania



Rys. 6.4.2 Dobór wartości zadanych



6.4.2 Źródło wartości zadanej oP.0

Parametr oP.0 określa, jak będzie podawana wartość zadana.

Analogowe wartości zadane

Analogowe wartości zadane podawane są poprzez wejścia AN1, AN2 lub AN3 (opcjonalnie). W rozdziale 6.2 *„Analogowe wejścia i wyjścia“* opisano przetwarzanie sygnału analogowego. Wyświetlenie wartości zadanych może odbywać się każdorazowo przed lub po przetworzeniu sygnału (ru.27...32, 53).Analogowe wielkości wejściowe podlegają ograniczeniu do +/- 100%.

Cyfrowe wartości zadane

Za pomocą parametru oP.3 „*Określenie cyfrowej wartości zadanej*“ można określić zadaną prędkość obrotową z przedziału -4000...4000 obr./min. Poprzez parametr oP.5 „*Procentowe określenie wartości zadanej*“ można określić wartość zadaną z zakresu -100%...0...100%, zawierającą się w granicach określonych w parametrach oP.6 / oP.7 i oP.10 / oP.11.

Funkcja potencjometru silnikowego

Funkcja potencjometru silnikowego pozwala na określenie wartości zadanej z zakresu -100%...0...100%, zawierającej się w granicach zdefiniowanych w parametrach oP.6 / oP.7 i oP.10 / oP.11, poprzez wejścia cyfrowe **(patrz 6.9.3 „Funkcja potencjometru silnikowego“).**

Parametry systemowe

Podawanie zadanej prędkości obrotowej w obr./min (SY.52) poprzez parametry systemowe.

Wyjście zewn. regulatora PID

Podawanie wartości zadanej z wyjścia regulatora technologii (patrz 6.12). Wielkość wejściowa podlega ograniczeniu do +/- 100%.

Rejestracja prędkości obr.

Podawanie wartości zadanej poprzez jeden z dwóch układów rejestracji prędkości obrotowej (patrz 6.10).

Bezpośrednie podawanie analogowej wartości zadanej (AN1 bezpośr.)

Ustawiony w oprogramowaniu czas cyklu wynosi 1 ms. Podczas tego czasu ma miejsce jednokrotna aktualizacja stanu analogowych wejść/wyjść. Dodatkowo przemiennik potrzebuje pewien czas na przetworzenie danych (1... 3 ms), zanim zostanie obliczona nowa wartość zadana. Jeśli przemiennik występuje jako podrzędny człon nastawczy, będący pod kontrolą nadrzędnego urządzenia sterującego, czas ten może negatywnie wpłynąć na dynamikę całego układu regulacji.
W takich przypadkach analogowa wartość zadana może zostać przekierowana bezpośrednio do procesora wykonawczego (bezpośrednie podanie wartości zadanej). Dzięki temu możliwy jest czas odczytu 250 ms. Aby umożliwić tak szybką reakcję na analogową wartość zadaną, trzeba pogodzić się z kilkoma ograniczeniami:

- Zmianie ulega wzór na obliczanie analogowej wartości zadanej. Parametry oP.6 / oP. 7 nie mają już wpływu obliczaną wartość zadaną.

  Procentowa wartość analogowa = (Wartość analogowa/10V * 100% - An. 6) * An. 5

  Wartość ta podlega ograniczeniu do +/- 100%.

  n_{set} = ograniczona, procentowa wartość analogowa * oP.10

  Wartość ta podlega ograniczeniu poprzez oP.14 dla obu kierunków obrotu.

- Ograniczenia wartości zadanej oP. 6 / oP. 7 / oP. 11 nie działają; wartość zadana prędkości obrotowej ograniczana jest tylko przez parametr oP. 14 dla obu kierunków obrotów.
- Czasy przyspieszania / zwalniania / krzywej S nie mają wpływu na obliczenia; przetwarzanie wewnętrzne nie uwzględnia ramp.
- Parametry An.1...4 i An. 7...9 pozostają bez funkcji
- Nie ma możliwości włączenia regulatora położenia spoczynkowego.

Podawanie wartości zadanej wysokiej rozdzielczości

Przy oP.0 = 10 wartość zadana wyznaczana jest na podstawie oP.63 i oP.64 w następujący sposób (rozdzielczość wew.):

Wartość zadana (wys. rozdzielczość) = 0P.64 * Współczynnik rozdzielczości * oP.63/ 2^14

Z takiej modulacji wynika wartość 32-bitowa. Górne 16 bitów poddawanych jest bezpośrednio dalszej obróbce (wartość zadana modulatora wzgl. regulatora obrotów)). Dolne 16 bitów zostaje scałkowane, a przy nadmiarze wartość górnych 16 bitów zostaje zwiększona o 1 tak, aby powstała drobna wartość średnia.

Przykład

oP.0 = 10
oP.64 = 100 Hz
Współczynnik rozdzielczości = 80 Hz
oP.63 = 150994

Wartość zadana (wys. rozdzielczość) = 100 * 80 * 150994/ 2^14 = 73727/ 2^16 = 1,124985

Odpowiada to 0,0140625 Hz.

Przy rozdzielczości rzędu 0,0125 Hz w co ósmym cyklu musi być wyprowadzane 0,0250 Hz, aby osiągnąć wartość zadaną.

Część ułamkowa wartości zadanej = Reszta wartości zadanej/ 2^16 = 8191

Nadmiar po scałkowaniu części ułamkowej można określić w następujący sposób, aby osiągnąć średnią wartość zadaną.

Liczba cykli do osiągnięcia nadmiaru = 2^16/ część ułamkowa = 8,00098

Z obliczeń wynikają następujące wartości do wyświetlenia:

ru.82 (wyjście dla rampy) = 150992

w przeliczeniu na Hz:

Wyjście dla rampy (Hz) = ru.82 * oP.64./ 2^30 = 0,0140622 Hz

ru.83 (wart. rzeczywista) = 134217, a w co ósmym cyklu 268434

w przeliczeniu na Hz:

Wartość rzeczywista = ru.83 * oP.64/ 2^30 = 0,0125 Hz
w co ósmym cyklu 0,025 Hz

Okno wyłączenia wartości zadanej

Za pomocą tej funkcji wyłączane są pewne zakresy wartości zadanych, aby uniknąć niepożądanych rezonansów. Takie "okna" będą realizowane z zastosowaniem rampy przyspieszania/zwalniania, ale wartość zadana będzie zawsze ustawiana na górną lub dolną granicę danego okna.

Parametr:

oP.65	min. zablokowana wartość zadana 1
oP.66	maks. zablokowana wartość zadana 1
oP.67	min. zablokowana wartość zadana 2
oP.68	maks. zablokowana wartość zadana 2

Parametry są nieprogramowalne.

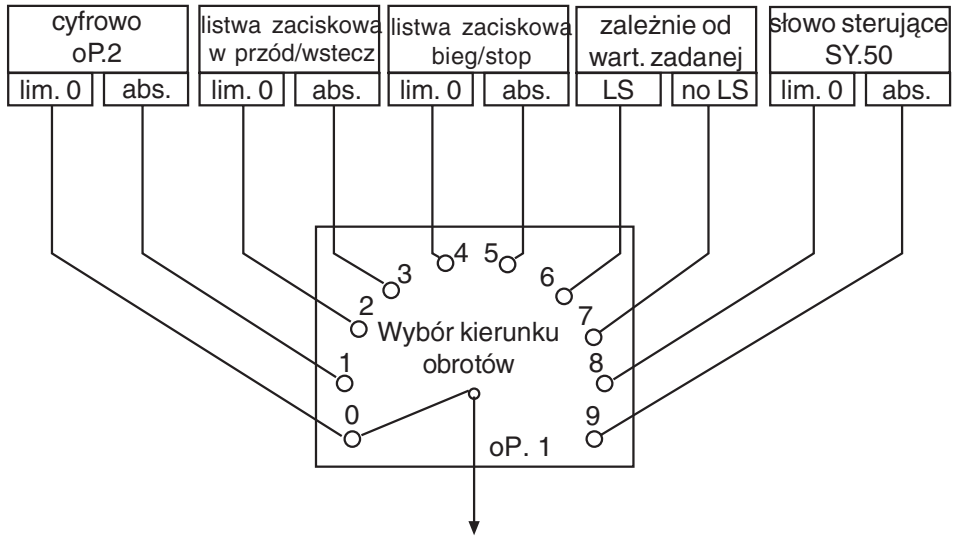
Ustawione wartości akceptowane są jeszcze jako wartość zadana, tak aby funkcja była wyłączona, gdy dolna i górna granica mają tę samą wartość. Jeżeli dla dolnej granicy wybrana zostanie wyższa wartość niż dla górnej, wówczas funkcja będzie również wyłączona.

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.4.3 Źródło kierunku obrotów oP.1

Parametr oP.1 określa, jak będzie podawany kierunek obrotów. Do wyboru są następujące możliwości:

Rys. 6.4.3 Wybór kierunku obrotów poprzez oP.1



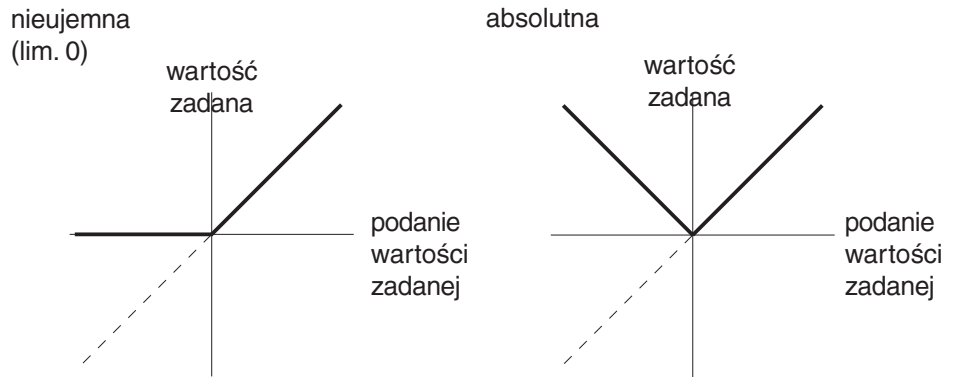
z limitem 0 lub absolutne (bezwzględne)

Przy określaniu kierunku obrotów rozróżnia się dwa sposoby wyznaczania wartości:

limit 0 - ujemne wartości zadane przyjmują wartość 0, co oznacza, że uwzględniane są tylko dodatnie wartości zadane (odpowiednio do wybranego kierunku obrotów)

absolutna - znak wartości zadanej (+/-) nie jest brany pod uwagę - przemiennik pracuje zawsze w oparciu o wartość bezwzględną, odpowiednio do wybranego kierunku obrotów.

6.4.3.a Wartości zadane absolutne (bezwzględne) i z limitem 0



Określenie kierunku obrotów (oP.2)

oP.2	Wyświetlacz	Zadany kier. obrotów
0	LS	postój (low speed)
1	F	bieg w przód (forward)
2	R	bieg wstecz (reverse)

Określanie kierunku obrotów poprzez listwę zaciskową

Funkcja określania kierunku obrotów poprzez listwę zaciskową umożliwia podanie kierunku obrotów poprzez przełączniki lub z nadrzędnego sterownika.

Wybór wejścia
dla obrotów w prawo (bieg/stop) oP.60
dla obrotów w lewo (w przód/ wstecz) oP.61

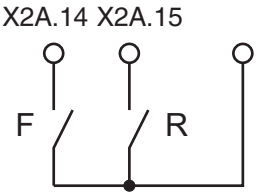
Poprzez parametr oP.60 określane jest wejście dla kierunku obrotów w prawo (wzgl. bieg/stop), natomiast poprzez oP.61 - wejście dla kierunku obrotów w lewo (wzgl. w przód/wstecz).

Nr bitu	Wart. dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (progr. wejście „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (progr. wejście „Reset“)	X2A.17
2	4	F (progr. wejście „W przód“)	X2A.14
3	8	R (progr. wejście „Wstecz“)	X2A.15
4	16	I1 (progr. wejście 1)	X2A.10
5	32	I2 (progr. wejście 2)	X2A.11
6	64	I3 (progr. wejście 3)	X2A.12
7	128	I4 (progr. wejście 4)	X2A.13
8	256	IA (wewn. wejście A)	brak
9	512	IB (wewn. wejście B)	brak
10	1024	IC (wewn. wejście C)	brak
11	2048	ID (wewn. wejście D)	brak

oP.1 = „2“ lub „3“

Przy określaniu kierunku obrotów w prawo/w lewo (oP.1= „2“ lub „3“) wejścia zdefiniowane w parametrach oP.60 i oP.61 pracują w następujący sposób:

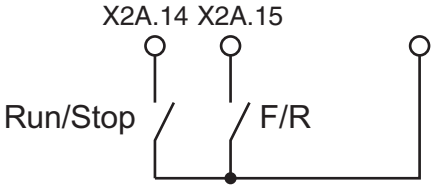
w przód	wstecz	Wejście
F	R	funkcja
0	0	LS
0	1	bieg w lewo
1	0	bieg w prawo
1	1	bieg w prawo



oP.1 = „4“ lub „5“

Przy określaniu kierunku obrotów bieg/stop oraz w przód/w tył (oP.1= „4“ lub „5“) wejścia zdefiniowane w parametrach oP.60 i oP.61 pracują w następujący sposób:

w lewo	w prawo	Wejście
F/R	bieg/stop	funkcja
0	0	LS
0	1	bieg w prawo
1	0	LS
1	1	bieg w lewo



Kierunek obrotów zależny od znaku wartości zadanej (+/-)

Kierunek obrotów może zostać określony poprzez podany sygnał wartości zadanej. W przypadku sygnałów analogowych podawane są dodatnie i ujemne napięcia. W przypadku sygnałów cyfrowych podawane są wartości dodatnie (bez znaku "+") lub ujemne (znak "-" na wyświetlaczu). Możliwe są następujące ustawienia:

Wariant z użyciem LS (wyłączenie modulacji)

W tym wariancie kierunek obrotów musi być ustawiony cyfrowo poprzez wejście cyfrowe oP.2 lub poprzez słowo sterujące Sy.50, aby przemiennik modulował. Nie jest przy tym ważne, jaki kierunek obrotów zostanie ustawiony, ponieważ kierunek obrotów zależy od wartości zadanej.

	nie ustawiono żadnego kierunku obrotów	->	LS (modulacja wyłączona)
oP.1 = 6	wartości dodatnie (w tym 0)	->	kierunek obrotów w prawo
	wartości ujemne	->	kierunek obrotów w lewo

Wariant bez LS

W tym wariancie przemiennik moduluje zawsze. Nie ma potrzeby ustawiania kierunku obrotów.

oP.1 = 7	wartości dodatnie (w tym 0)	->	kierunek obrotów w prawo
	wartości ujemne	->	kierunek obrotów w lewo

6

Kierunek obrotów zależny od słowa sterującego SY.50

Słowo sterujące służy do sterowania stanem przemiennika poprzez magistralę. Aby przemiennik mógł zareagować na słowo sterujące, musi zostać zwolniony odpowiedni proces sterowania (oP.1=8 lub 9; fr.2=5). W przypadku określania kierunku obrotów poprzez słowo sterujące wartość zadana może być wyznaczana z limitem 0 (oP.1 = 8) lub absolutnie (bezwzględnie) (oP.1 = 9).

Słowo sterujące Sy.50

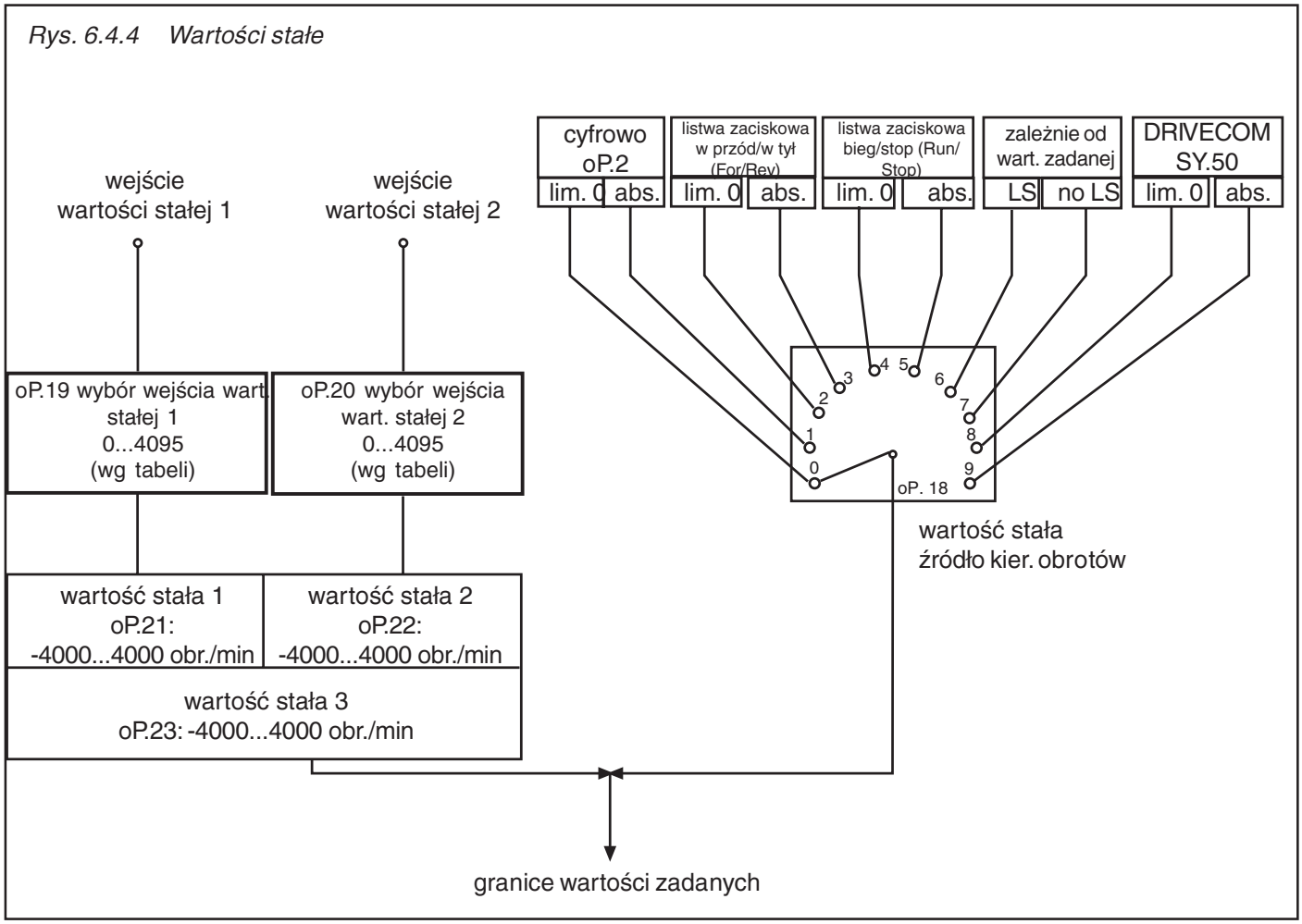
Bit	Funkcja	Opis
0	Zezwolenie na start	0 = brak zezwolenia na start; 1 = zezwolenie na start (połączenie funkcją I (AND) z di.1 bit 0 oraz di.2 bit 0); dodatkowo musi być ustawione sprzętowe zezwolenie na start ST
1	Reset	wywołuje reset przy zmianie 0 => 1
2	**bieg/stop (Run/Stop)**	0 = zadany kier. obrotów Stop; 1 = zadany kierunek obrotów Bieg (źródło zadanego kierunku obrotów: op.1 = 8 lub 9)
3	**w przód/w tył (For / Rev)**	0 = zadany kier. obrotów W przód; 1 = zadany kierunek obrotów Wstecz (źródło zadanego kierunku obrotów: op.1 = 8 lub 9)
4-6	Akt. zestaw	źródło wyboru zestawu: fr.2 = 5
7	wolny	
8	Szybkie zatrzymanie	0 = nieaktywne; 1 = aktywne (połączenie funkcją log. LUB (OR) z innymi źródłami szybkiego zatrzymania)
9-15	wolny	

Jeśli bieg/stop ma zostać określony poprzez słowo sterujące, parametr oP.2 musi być ustawiony na „0“. Zaciski F/R nie mogą być podłączone (zacisk, oP.2 i Sy.50 połączone funkcją LUB).

6.4.4 Wartości stałe (oP.18...23)

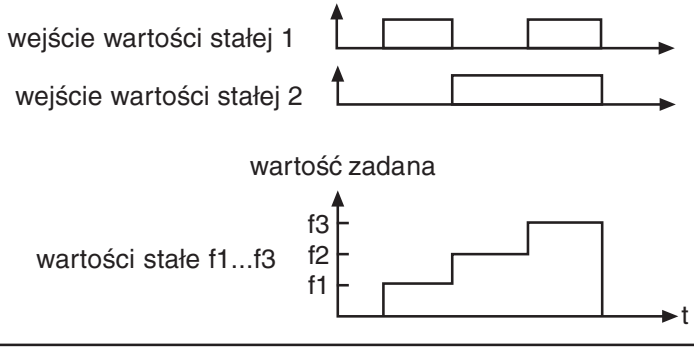
Przemiennik KEB COMBIVERT obsługuje w każdym zestawie parametrów do 3 wartości stałych, które mogą być wybierane poprzez dwa wejścia cyfrowe. Poprzez parametry oP.19 i oP.20 określane są wejścia potrzebne do wyboru wartości stałych (patrz też „Wejścia cyfrowe“, rozdz. 6.3.11). Źródło kierunku obrotów dla wartości stałych zdefiniowane jest w parametrze oP.18. Ustawienie jest niezależne od oP.1 i obowiązuje wyłącznie dla wartości stałych. Podawanie wartości stałej ma pierwszeństwo przed podawaniem "normalnej" wartości zadanej.

Rys. 6.4.4 Wartości stałe



Wybór wartości stałych

Rys. 6.4.4.a Wybór wartości stałych



Wartość stała źródła kierunku obrotów (oP.18)

Parametr oP.18 definiuje, jak będzie określany kierunek obrotów przy aktywnej wartości stałej. Funkcja oraz zakres wartości odpowiadają tym określonym w parametrze oP.1.

oP.18	Źródło kierunku obrotów dla stałych prędkości obrotowych
0	cyfrowo poprzez oP.2; wart. zadana z limitem 0
1	cyfrowo poprzez oP.2; absolutna wart. zadana
2	listwa zaciskowa F/R; wart. zadana z limitem 0
3	listwa zaciskowa F/R; absolutna wart. zadana
4	listwa zaciskowa Run/Stop; wart. zadana z limitem 0
5	listwa zaciskowa Run/Stop; absolutna wart. zadana
6	zależnie od wart. zadanej z rozpoznaniem LS
7	zależnie od wart. zadanej bez rozpoznania LS
8	słowo sterujące Sy.50; z limitem 0
9	słowo sterujące Sy.50; absolutnie

Wybór wejścia 1 i 2 dla wartości stałej (oP.19; oP.20)

Nr bitu	Wart. dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (progr. wejście „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (progr. wejście „Reset“)	X2A.17
2	4	F (progr. wejście „Bieg w prawo“)	X2A.14
3	8	R (progr. wejście „Bieg w lewo“)	X2A.15
4	16	I1 (progr. wejście 1)	X2A.10
5	32	I2 (progr. wejście 2)	X2A.11
6	64	I3 (progr. wejście 3)	X2A.12
7	128	I4 (progr. wejście 4)	X2A.13
8	256	IA (wewn. wejście A)	brak
9	512	IB (wewn. wejście B)	brak
10	1024	IC (wewn. wejście C)	brak
11	2048	ID (wewn. wejście D)	brak

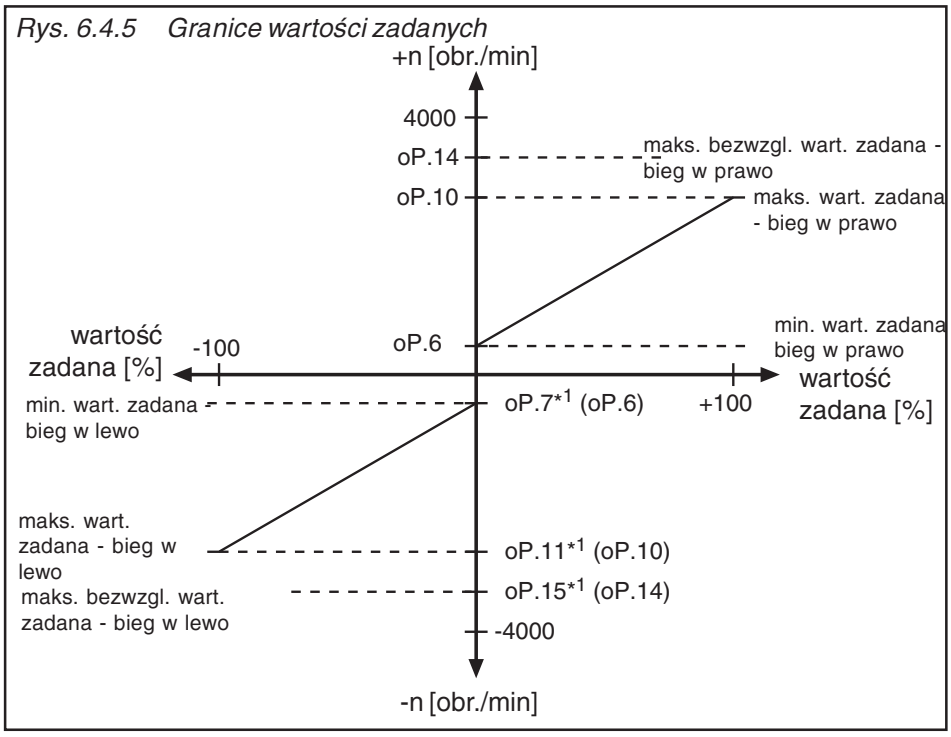
Wartość stała 1...3 (oP.21, oP.22, oP.23)

Trzy wartości stałe oP.21...23 można zaprogramować dla zestawu parametrów. Przyjmują wartości z zakresu -4000...4000 obr./min.

6.4.5 Granice wartości zadanych

Można określić następujące wartości graniczne:

Rys. 6.4.5 Granice wartości zadanych



*1 Jeśli w tych parametrach (wartości graniczne kierunku obrotów dla biegu w lewo) zostanie ustawiona wartość „=For“, wówczas będą obowiązywać wartości ustawione w parametrach opisujących bieg w prawo (w przód) (oP.6, oP.10 i oP.14).

Min. / maks. wartości zadane (oP.6, oP.7, oP.10, oP.11)

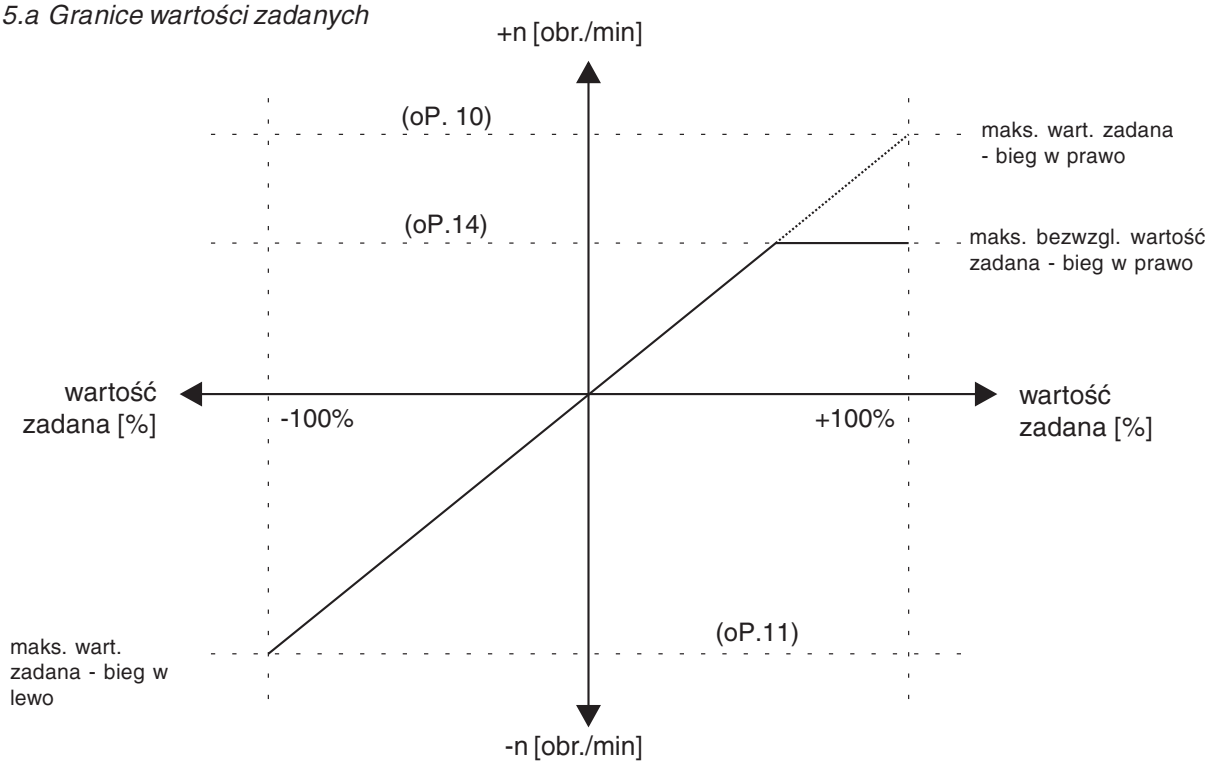
W przypadku podawania względnych (procentowych) wartości zadanych minimalne i maksymalne wartości zadane tworzą krzywą charakterystyczną do obliczania wartości zadanych (0% = min. wartość zadana; 100% = maks. wartość zadana). W przypadku podawania bezwzględnych (absolutnych) wartości zadanych parametry te wyznaczają granice wartości zadanej. Możliwe jest ustawienie osobnych granic dla obu kierunku obrotów. Jeśli dla "biegu w lewo" ustawiona zostanie wartość „=For“, wówczas będą obowiązywać wartości dla „biegu w prawo“.

Zakres ustawień:	oP.6: 0...4000 obr./min	domyślnie: 0 obr./min
	oP.10: 0...4000 obr./min	domyślnie: 2100 obr./min
	oP.7: =For, 0...4000 obr./min	domyślnie: =For
	oP.11: =For, 0...4000 obr./min	domyślnie: =For

Maksymalne bezwzgl. wartości zadane (oP.14, oP.15)

Wartość zadana, po przejściu przez "filtr" min./maks. wartości zadanych, poddawana jest ograniczeniu przez "filtr" maks. bezwzględnych wartości zadanych, a następnie kierowana do generatora ramp. Ponieważ analogowa wartość zadana obliczana jest zawsze w odniesieniu do maks. wartości zadanej (oP.10, oP.11), możliwe jest (mimo różnych maks. bezwzgl. wartości zadanych) ustawienie jednakowego nachylenia krzywej charakterystycznej analogowej wartości zadanej dla obu kierunków obrotów (patrz ryc. 6.4.5.a). Jeśli w parametrze oP.15 ustawiona zostanie wartość „=For“, maks. bezwzględna wartość zadana z parametru oP.14 będzie obowiązywać dla obu kierunków obrotów.

Rys. 6.4.5.a Granice wartości zadanych



6.4.6 Obliczanie wartości zadanych

Wewnętrznie przemiennik rozróżnia dwie formy podawania wartości zadanych:

- względne (procentowe) podawanie wartości zadanej
  Ustawione granice wartości zadanych definiują zakres prędkości obrotowych 0%...100%. Przy tym 0% odpowiada minimalnej, a 100% - maksymalnej prędkości obrotowej.
  Prędkość obrotowa obliczana jest według następującego wzoru:

$$\text{dodatnia wartość zadana} = oP.6 + \left(\text{podana wartość zadana [\%]} \times \frac{oP.10 - oP.6}{100\%}\right)$$

$$\text{ujemna wartość zadana} = oP.7 + \left(\text{podana wartość zadana [\%]} \times \frac{oP.11 - oP.7}{100\%}\right)$$

- bezwzględne (absolutne) podawanie wartości zadanej, co oznacza, że wartość zadana podawana jest bezpośrednio jako prędkość obrotowa i ograniczana przez odpowiednie minimalne i maksymalne wartości zadane, a także przez maks. bezwzględne wartości zadane.

Źródła wartości zadanej przyporządkowane są w następujący sposób:

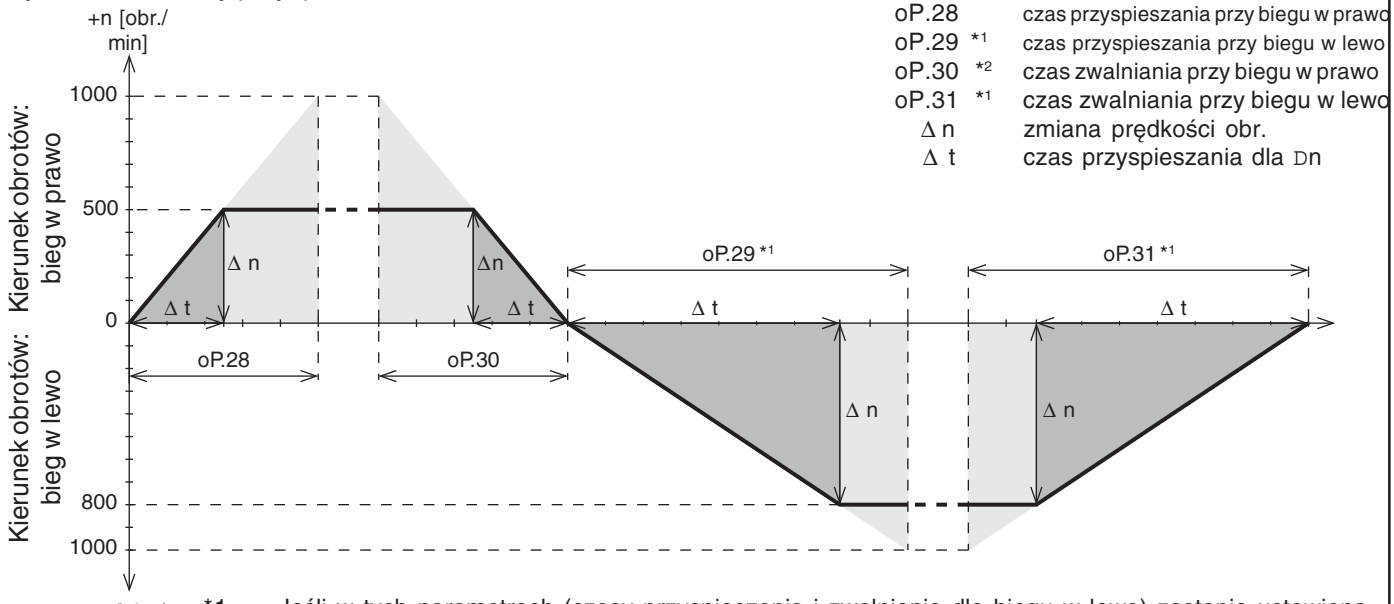
Względne podawanie wartości zadanej	Bezwzględne podawanie wartości zadanej
listwa zaciskowa (analogowe wart. zad.)	klawiatura/magistrala (bezwzgl.)
klawiatura/magistrala (w %)	wart. zad. prędkości obr. SY.52
potencjometr silnikowy	rejestracja prędkości obr.
regulator technologii	

6.4.7 Generator ramp

Generator ramp przyporządkowuje każdej zmianie prędkości obrotowej regulowany czas, w którym ma nastąpić ta zmiana. Czas przyspieszania (dla dodatnich zmian prędkości obr.) oraz czas zwalniania (dla ujemnych zmian prędkości obr.) mogą być określone osobno dla każdego kierunku obrotów. Aby umożliwić płynne przyspieszanie i zwalnianie (bez szarpania), można dodatkowo ustawić tzw. krzywe S.
Czasy przyspieszania/zwalniania (= czasy rampy) odnoszą się zawsze do prędkości obrotowej 1000 obr./min (przy ud.2 = 4) wzgl. 2000 obr./min (przy ud.2 = 8) i zmieniają się proporcjonalnie do wybranego trybu. Czasy do ustawienia oblicza się w następujący sposób:

$$\frac{\text{żądany czas rampy}}{\text{czas rampy do ustawienia (oP.28...oP.31)}} = \frac{\text{zmiana prędkości obr. (Dn)}}{\text{1000 obr./min (w zal. od ud.2)}}$$

Rys. 6.4.7 Czasy przyspieszania i zwalniania



*1 Jeśli w tych parametrach (czasy przyspieszania i zwalniania dla biegu w lewo) zostanie ustawiona wartość „=For“, wówczas będą obowiązywać wartości dla biegu w prawo (oP.28 i oP.30).

*2 Jeśli zostanie ustawiona wartość „=Acc“, obowiązywać będzie wartość przyspieszenia (oP.28).

Współczynnik czasowy przyspieszania/zwalniania (oP.62)

Współczynnik czasowy wydłuża standardowe czasy ramp (oP.28...31) o ustawioną wartość. Czasy dla krzywych S nie ulegają zmianie.

Wartość	Czas rampy
0	ustawiona wartość x 1
1	ustawiona wartość x 2
2	ustawiona wartość x 4
3	ustawiona wartość x 8
4	ustawiona wartość x 16

Obliczanie czasów przyspieszania i zwalniania:

$$\text{oP.28...oP.31} = \frac{\text{1000 obr./min x rzeczywisty czas rampy}}{\text{Dn}}$$

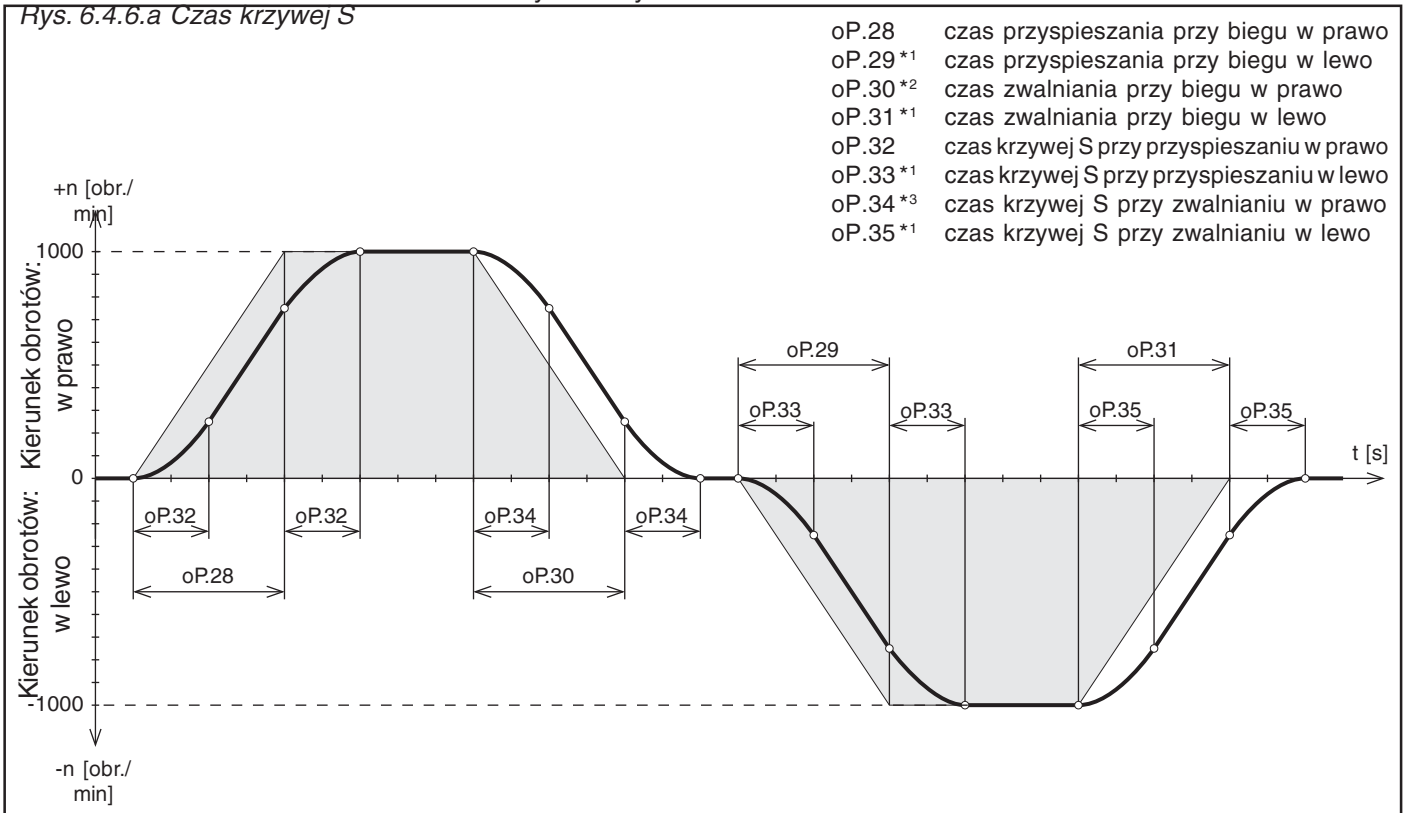
Przykład Napęd ma przyspieszyć ze 100 obr./min do 1000 obr./min w ciągu 5s.

$$\text{oP.28} = \frac{\text{5s x 1000 obr./min}}{\text{1000 obr./min - 100 obr./min}} = 4{,}5\ \text{s}$$

Czas krzywej S

W niektórych zastosowaniach pożądane jest, aby napęd ruszał i zatrzymywał się bez szarpnięć. Funkcjonalność tą można osiągnąć poprzez odpowiednie wygładzenie ramp (charakterystyk) przyspieszania i zwalniania. Czas owego "wygładzania", zwany też czasem krzywej S, można określić poprzez parametry oP.32...oP.35. Krzywe S wykonywane są jednak tylko przy ustawieniu oP.27 „Rampa ze stałym nachyleniem“.

Rys. 6.4.6.a Czas krzywej S



*1 Jeśli w tych parametrach (dla biegu w lewo) zostanie ustawiona wartość „=For“, wówczas będą obowiązywać wartości ustawione w parametrach opisujących bieg w prawo.

*2 Jeśli zostanie ustawiona wartość „=Acc“, obowiązywać będzie wartość przyspieszenia (oP.28).

*3 Jeśli zostanie ustawiona wartość „=Acc“, wówczas dla wszystkich czasów krzywej S obowiązywać będzie wartość, ustawiona w parametrze oP.32. Wartość „0“ wyłącza odpowiednią krzywą S.

Aby przy uaktywnionych czasach krzywej S wykonywane były zdefiniowane rampy, podawane czasy przyspieszania wzgl. zwalniania (oP.28...oP.31) muszą być większe niż zdefiniowane czasy krzywej S (oP.32...oP.34).

Przykład przyspieszania przy obrotach w prawo

Każdorazowo na początku i końcu rampy przyspieszania przez czas ustawiony w parametrze oP.32 wykonywana jest paraboliczna krzywa. Ustawiony czas rampy jest tym samym wydłużany o czas oP.32.

Łączny czas przyspieszania = oP.28 + oP.32

Czasy górnych krzywych S (op.70...op.73)

Poprzez nowe parametry op.70 .. op.73 ustawiane są górne krzywe S. Jeśli wartość parametru jest równa –1 (ustawienie domyślne), wówczas zarówno dla górnych, jak i dolnych krzywych S obowiązują parametry op.32 .. op.35.

Definicja:
Dolna krzywa S oznacza wygładzenie przy 0, natomiast górna krzywa S - wygładzenie przy ustawionej wartości zadanej.

Parametr	Nazwa	Wart.	Znaczenie
oP.32	krzywa S przyspieszania w prawo		obowiązuje również dla górnej krzywej S, gdy op.70 = -1
		0	wył.
oP.33	krzywa S przyspieszania w lewo		obowiązuje również dla górnej krzywej S, gdy op.71 = -1
		0	wył.
		-1	= op.32
oP.34	krzywa S zwalniania w prawo		obowiązuje również dla górnej krzywej S, gdy op.72 = -1
		0	wył.
		-1	= op.32
oP.35	krzywa S zwalniania w lewo		obowiązuje również dla górnej krzywej S, gdy op.73 = -1
		0	wył.
		-1	= op.34
op.70	krzywa S przyspieszania w prawo	0	wył.
		-1	**= op.32 (domyślnie)**
op.71	krzywa S przyspieszania w lewo	0	wył.
		-1	**= op.33 (domyślnie)**
		-2	= op.70
op.72	krzywa S zwalniania w prawo	0	wył.
		-1	**= op.34 (domyślnie)**
		-2	= op.70
op.73	krzywa S zwalniania w lewo	0	wył.
		-1	**= op.35 (domyślnie)**
		-2	= op.71

górna krzywa S

© KEB Antriebstechnik, 2003 Wszelkie prawa zastrzeżone

6.4.8 Ogranicznik (oP.40...41)

Wartość zadana za generatorem ramp może być zmieniona np. przez funkcję kompensacji poślizgu. Zanim wartość zadana weźmie aktywny udział w sterowaniu modulatorem, ulega ponownemu ograniczeniu. Ogranicznik określa minimalną i maksymalną częstotliwość wyjściową i może być inaczej zaprogramowany w każdym zestawie parametrów.

Ograniczenie częstotliwości wyjściowej dla biegu w prawo (oP.40)
Ograniczenie częstotliwości wyjściowej dla biegu w lewo (oP.41)

Jeśli częstotliwość wzrośnie powyżej zaprogramowanych wartości, zostanie wyzwolony błąd „E.OS“. Przy oP.41 = „=For“ obowiązuje wartość dla biegu w prawo (oP.40).

Zakres ustawień oP.40:0...4000 obr./min domyślnie: 4000 obr./min
Zakres ustawień oP.41:=For; 0...4000 obr./min domyślnie: =For

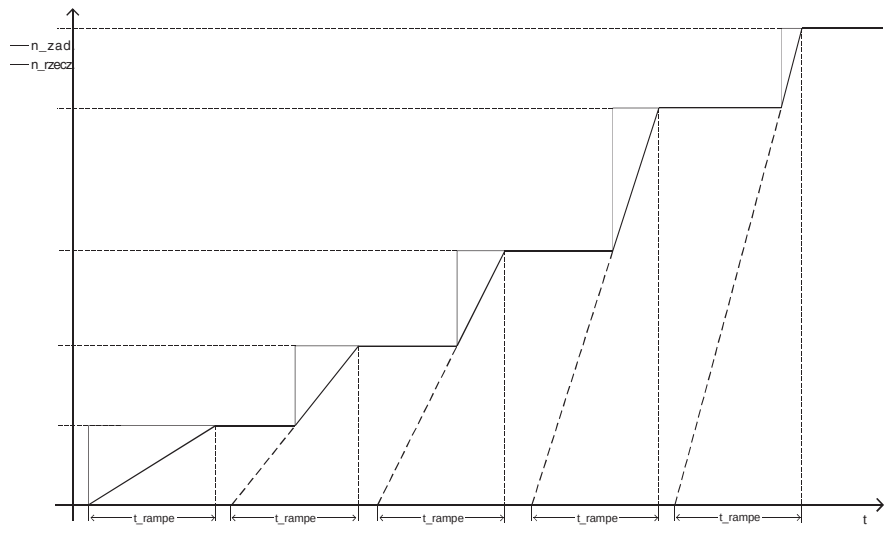
6.4.9 Rampa ze stałym czasem

W przypadku rampy ze stałym czasem czasy przyspieszania i zwalniania ustawione w parametrach oP.28...oP.31 są zawsze równe rzeczywistym czasom rampy, niezależnie od wartości zadanej. W tym trybie nie ma możliwości skorzystania z krzywych S.

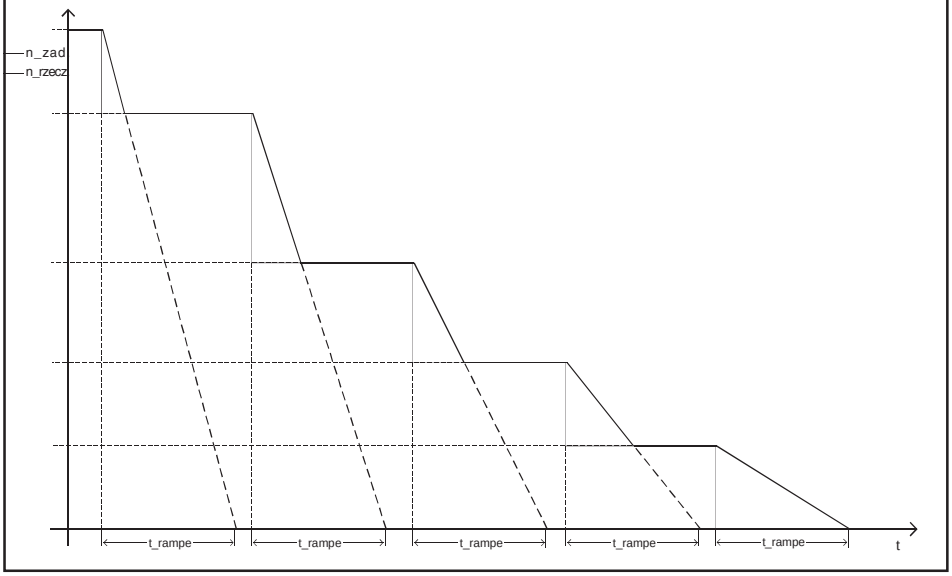
Poniżej mały przykład zastosowania ramp ze stałym czasem:

Dwa przenośniki taśmowe pracują z różnymi prędkościami przesuwu. Oba dostają jednocześnie polecenie zatrzymania. Zwalniają swoje tempo proporcjonalnie do ustawionego czasu, a ich zatrzymanie następuje równocześnie.

Rys. 6.4.9.a Przyspieszanie w przód ze stałym czasem rampy



Rys. 6.4.9.b Zwalnianie w przód ze stałym czasem rampy



Tryb rampy (oP.27)

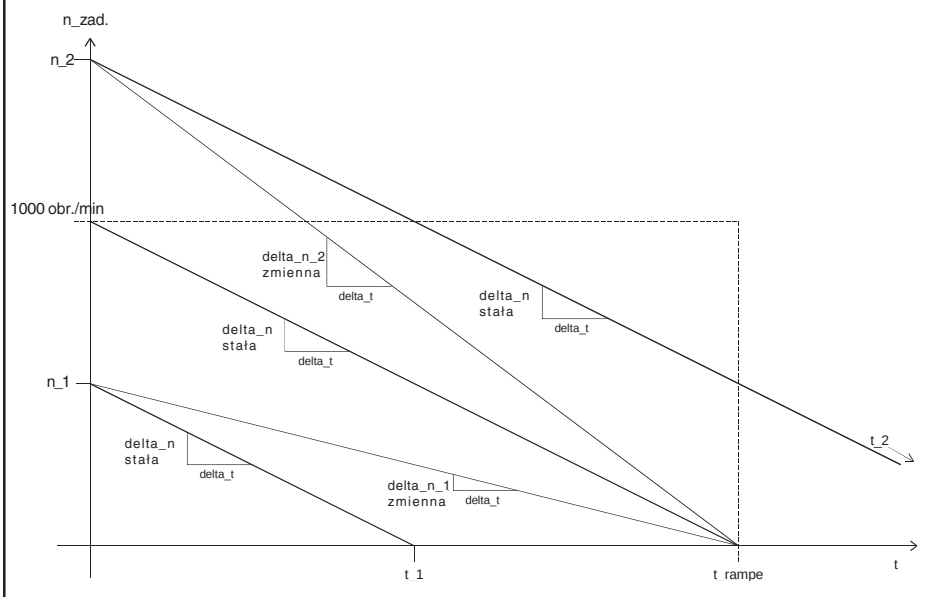
Poszczególne funkcje ramp można ustawić oddzielnie dla każdej zmiany prędkości obrotowej (przyspieszenie w przód, zwolnienie w przód, ...etc.). Wybór dokonywany jest za pomocą parametru oP.27 i może być inny dla każdego zestawu parametrów. Funkcja uaktywniana jest po naciśnięciu „ENTER“.

Rampa	Nr bitu	Wartość	Tryb	Obroty odniesienia
przyspiesz. biegu w prawo	0 + 1	0 1 2 3	stałe nachylenie stały czas * stały czas zarezerwowany	1000 obr./min (w zal. od ud.2) aktualna wart. zadana ostatnia wart. zadana przy biegu jednostajnym
zwolnienie biegu w prawo	2 + 3	0 4 8 12	stałe nachylenie * stały czas stały czas zarezerwowany	1000 obr./min (w zal. od ud.2) aktualna wart. zadana ostatnia wart. zadana przy biegu jednostajnym
przyspiesz. biegu w lewo	4 + 5	0 16 32 48	stałe nachylenie stały czas * stały czas zarezerwowany	1000 obr./min (w zal. od ud.2) aktualna wart. zadana ostatnia wart. zadana przy biegu jednostajnym
zwolnienie biegu w lewo	6 + 7	0 64 128 192	stałe nachylenie * stały czas stały czas zarezerwowany	1000 obr./min (w zal. od ud.2) aktualna wart. zadana ostatnia wart. zadana przy biegu jednostajnym

* Nie ustawiać tych wartości - mają one sens tylko wówczas, gdy przyspieszanie nie odbywa się ze spoczynku lub gdy zwalnianie nie odbywa się do spoczynku.

Gdy uaktywniony jest tryb stałego czasu dla rampy, funkcja krzywych S jest dla tej rampy nieaktywna. Minimalne nachylenie ograniczone jest do 1000 obr./min (w zal. od ud.2) na 4800 s.

Rys. 6.4.9.c Powiązania



Powiązania

Zmiana prędkości obrotowej na raster odczytu delta_t (wielkość kroku delta_n) dla trybu stałego nachylenia obliczana jest na podstawie czasu rampy t_rampa oraz obrotów odniesienia (1000 obr./min w zależności od ud.2) w następujący sposób:

$$\text{delta_n} = \frac{1000\ \text{obr./min}}{\text{t_rampa / delta_t}}$$

Rzeczywisty czas rampy przy różnych wartościach zadanych wynika z następującego obliczenia:

$$\text{t} = \text{t_rampa} * \frac{\text{n_zadana}}{1000\ \text{obr./min}}$$

Aktualna wielkość kroku dla trybu stałego czasu obliczana jest na podstawie wielkości kroku delta_n oraz aktualnej wartości zadanej n_zadana w następujący sposób:

$$\text{delta_n(zmienna)} = \text{delta_n} * \frac{\text{n_zadana}}{1000\ \text{obr./min}}$$

W celu uproszczenia obliczeń wewnętrznych stosowane są obroty odniesienia 1024 obr./min (wzgl. 2048 obr./min lub 4096 obr./min w zależności od ud.2):

$$\text{delta_n(zmienna)} = \text{delta_n} * \frac{\text{n_zadana}}{1024\ \text{obr./min}}$$

Wynika stąd błąd w wysokości -2,4 % wobec rzeczywistego czasu rampy. Jeśli ma zostać ustawiony określony rzeczywisty czas rampy, należy żądaną wartość podzielić przez 1,024. Przykład:

żądany czas rampy = 10 s
ustawiony czas rampy = 10 s / 1,024 = 9,77 s

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.4.10 Stosowane parametry

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
oP.0	0300h	4	4	4	0	9	1	0	-
oP.1	0301h	4	4	4	0	9	1	7	-
oP.2	0302h	4	4	4	0	2	1	0	-
oP.3	0303h	4	4	-	-4000 obr./min	4000 obr./min	0,125 obr./min	0 obr./min	w zależności od ud.2
oP.5	0305h	4	4	-	-100 %	100 %	0,1 %	0,0 %	-
oP.6	0306h	4	4	-	0 obr./min	4000 obr./min	0,125 obr./min	0 obr./min	w zależności od ud.2
oP.7	0307h	4	4	-	-0,125 obr./min	4000 obr./min	0,125 obr./min	-0,125 obr./min	-0,125 obr./min: =For (w zal. od ud.2)
oP.10	030Ah	4	4	-	0 obr./min	4000 obr./min	0,125 obr./min	2100 obr./min	w zależności od ud.2
oP.11	030Bh	4	4	-	-0,125 obr./min	4000 obr./min	0,125 obr./min	-0,125 obr./min	-0,125 obr./min: =For (w zal. od ud.2)
oP.14	030Eh	4	4	-	0 obr./min	4000 obr./min	0,125 obr./min	4000 obr./min	w zależności od ud.2
oP.15	030Fh	4	4	-	-0,125 obr./min	4000 obr./min	0,125 obr./min	-0,125 obr./min	-0,125 obr./min: =For (w zal. od ud.2)
oP.18	0312h	4	4	4	0	9	1	7	-
oP.19	0313h	4	-	4	0	4095	1	16	-
oP.20	0314h	4	-	4	0	4095	1	32	-
oP.21	0315h	4	4	-	-4000 obr./min	4000 obr./min	0,125 obr./min	100 obr./min	w zależności od ud.2
oP.22	0316h	4	4	-	-4000 obr./min	4000 obr./min	0,125 obr./min	-100 obr./min	w zależności od ud.2
oP.23	0317h	4	4	-	-4000 obr./min	4000 obr./min	0,125 obr./min	0 obr./min	w zależności od ud.2
oP.27	031Bh	4	4	4	0	255	1	0	-
oP.28	031Ch	4	4	-	0,00 s	300,00 s	0,01 s	5,00 s	-
oP.29	031Dh	4	4	-	-0,01 s	300,00 s	0,01 s	-0,01 s	-0,01 s: =For
oP.30	031Eh	4	4	-	-0,01 s	300,00 s	0,01 s	5,00 s	-0,01 s: =Acc
oP.31	031Fh	4	4	-	-0,01 s	300,00 s	0,01 s	-0,01 s	-0,01 s: =For
oP.32	0320h	4	4	-	0,00 s	5,00 s	0,01 s	0,00 s	0,00 s: off
oP.33	0321h	4	4	-	-0,01 s	5,00 s	0,01 s	-0,01 s	-0,01 s: =For; 0,00 s: off
oP.34	0322h	4	4	-	-0,01 s	5,00 s	0,01 s	-0,01 s	-0,01 s: =Acc; 0,00 s: off
oP.35	0323h	4	4	-	-0,01 s	5,00 s	0,01 s	-0,01 s	-0,01 s: =For; 0,00 s: off
oP.40	0328h	4	4	-	0 obr./min	4000 obr./min	0,125 obr./min	4000 obr./min	w zależności od ud.2
oP.41	0329h	4	4	-	-0,125 obr./min	4000 obr./min	0,125 obr./min	0,01 obr./min	-0,125 s: =For; w zal. od ud.2
oP.60	033Ch	4	-	4	0	4095	1	4	-
oP.61	033Dh	4	-	4	0	4095	1	8	-
oP.62	033Eh	-	-	4	0	4	1	0	-
oP.63	033Fh	-	-	-	-2^31-1	2^31-1	1	0	-
oP.64	0340h	-	-	-	0	n * 400	n * 0,0125	0	Hz
oP.65	0341h	-	-	-	-4000 obr./min	4000 obr./min	0,125 obr./min	0 obr./min	-

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
oP.66	0342h	-	-	--4000 obr./min	4000 obr./min	0,125 obr./min	0 obr./min	-	
oP.67	0343h	-	-	--4000 obr./min	4000 obr./min	0,125 obr./min	0 obr./min	-	
oP.68	0344h	-	-	--4000 obr./min	4000 obr./min	0,125 obr./min	0 obr./min	-	
op.70	0346h			-	-1,00 s	5,00 s	1,00 s	-1,00 s	-
op.71	0347h			-	-2,00 s	5,00 s	1,00 s	-1,00 s	-
op.72	0348h			-	-2,00 s	5,00 s	1,00 s	-1,00 s	-
op.73	0349h			-	-2,00 s	5,00 s	1,00 s	-1,00 s	-
Sy. 52	0034h	4	-	--16000 obr./min	16000 obr./min	1 obr./min	0 obr./min	-	

1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

6.1 Dane techniczne i eksploatacyjne
6.2 Analogowe wejścia i wyjścia
6.3 Cyfrowe wejścia i wyjścia
6.4 Określanie wartości zadanych oraz ramp przyspieszania/zwalniania
6.5 Ustawianie charakterystyki napięciowo-częstotliwościowej (U/f)
6.6 Ustawianie danych silnika
6.7 Funkcje ochronne
6.8 Zestawy parametrów
6.9 Funkcje specjalne
6.10 Rejestracja prędkości obrotowej
6.11 Praca w trybie SMM/Posi/Synchron
6.12 Regulator technologii
6.13 Definiowanie parametrów CP

6.5.1 Typ sterownika i tryb maksymalnej częstotliwości ... 3
6.5.2 Częstotliwość skrajna i funkcja Boost 4
6.5.3 Dodatkowy punkt oparcia 4
6.5.4 Delta Boost 4
6.5.5 Stabilizacja napięcia w obwodzie pośrednim (UZK) 5
6.5.6 Tryb maksymalnego napięcia . 6
6.5.7 Częstotliwość przełączania 6
6.5.8 Stosowane parametry 7

6.5 Ustawianie charakterystyki napięciowo-częstotliwościowej (U/f)

W tym rozdziale opisane zostaną wszystkie parametry, służące do ustawiania charakterystyki napięciowo-częstotliwościowej (U/f) oraz ustawień towarzyszących, takich jak modulacja, podwyższenie napięcia (boost) czy częstotliwość przełączania. Z wyjątkiem częstotliwości przełączania ustawienia obowiązują tylko dla przemienników w wersji F5-C, F5-B, F5-G oraz F5-M w trybie regulowanym (CS.0 = wył.).

6.5.1 Typ sterownika (ud.2) i tryb maksymalnej częstotliwości (przy F5-B)

Zakres wartości dla tego parametru uzależniony jest od użytego sterownika. Wartości 0...3 obowiązują dla urządzeń sterowanych (F5-B/ -C i -G), wartości 4...7 dla urządzeń z regulacją pola wirującego (F5-M), natomiast wartości 8...11 dla serwomechanizmów (F5-S).

Ten parametr określa maksymalną możliwą częstotliwość wyjściową/prędkość obrotową, rozdzielczość oraz wartości odniesienia dla czasów na rampie (przyspieszania lub zwalniania), wyjść analogowych oraz funkcji hamowania stałoprądowego (DC). Zmiany mają wpływ na wszystkie parametry zależne od częstotliwości lub prędkości obrotowej. Zapis w parametrze możliwy jest tylko przy aktywnym zezwoleniu na start. Po dokonaniu zmian nastąpi ponowna inicjalizacja bez konieczności wykonywania funkcji Power-On-Reset.

ud. 2	Przemiennik	Maks. częstotliwość	Rozdzielczość
0	F5-C/B/G	400 Hz	0,0125 Hz
1	F5-C/B/G	800 Hz	0,025 Hz
2	F5-C/B/G	1600 Hz	0,05 Hz
3	F5-G	50 Hz	1,56 mHz
4	F5-M	4000 obr./min	0,125 obr./min
5	F5-M	8000 obr./min	0,25 obr./min
6	F5-M	16000 obr./min	0,5 obr./min
7	F5-M	500 obr./min	0,0156 obr./min
8	F5-S	4000 obr./min	0,125 obr./min
9	F5-S	8000 obr./min	0,25 obr./min
10	F5-S	16000 obr./min	0,5 obr./min
11	F5-S	500 obr./min	0,0156 obr./min

Częstotliwość przełączania (uF.11) musi być co najmniej 10 razy wyższa niż maksymalna możliwa częstotliwość wyjściowa!

Narzędzie programowe COMBIVIS używa dla każdego typu sterownika jego własnego pliku konfiguracji. Przy przełączaniu odczytywane są z przemiennika wszelkie informacje o parametrach i na tej podstawie tworzony jest nowy plik konfiguracyjny, jeśli nie był dostępny.

Tryb High-Torque

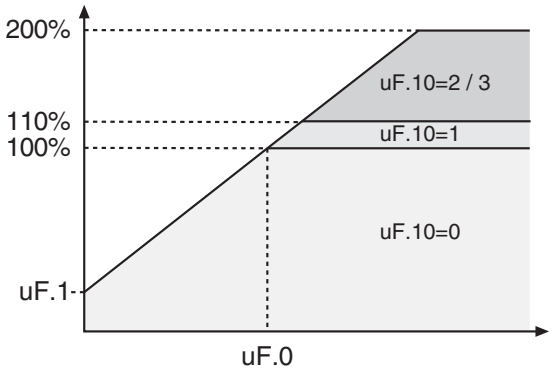
Do zastosowań cechujących się maksymalnym momentem obrotowym przy niewielkiej częstotliwości wyjściowej przewidziano nowy tryb pracy o nazwie High-Torque.
Charakterystyka trybu High-Torque:
- podanie zadanego momentu obrotowego; wyświetlenie w 0,01 Nm
- podanie znamionowej prędkości obrotowej /częstotliwości w 0,125 obr./min/0,0125 Hz.
- stałą EMK dla silników synchronicznych można podać do 32 kV / 1000 obr./min, czyli znamionowe obroty silnika do 12,5 obr./min.

6.5.2 Częstotliwść skrajna (uF.0) i funkcja Boost (uF.1)

Charakterystyka napięciowo-częstotliwościowa (U/f) regulowana jest poprzez częstotliwość skrajną (uF.0) oraz funkcję Boost (uF.1). Częstotliwość skrajna określa częstotliwość, przy której osiągane jest 100% głębi modulacji (~napięcie wejściowe). Funkcja Boost ustawia napięcie wyjściowe przy częstotliwości 0 Hz. W zależności od parametru uF.10 można podwyższyć granicę modulacji do maks. 200% (patrz ryc. 6.5.2).

Ryc. 6.5.2 Częstotliwość skrajna i funkcja Boost

uF.0 = 0,00...400 Hz; wartość domyślna = 50 Hz
uF.1 = 0,0...25,5 %; wartość domyślna = LTK



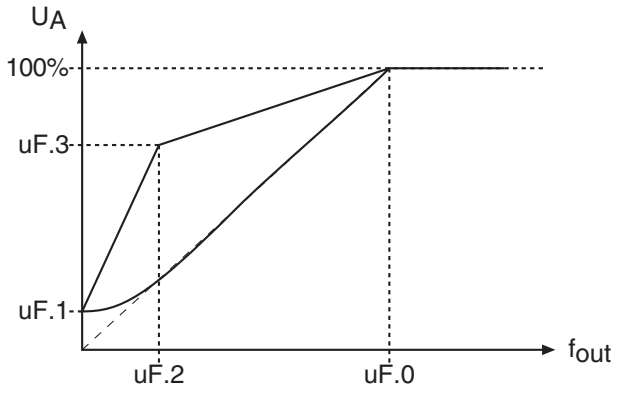
6.5.3 Dodatkowy punkt oparcia (uF.2/ uF.3)

Aby dopasować krzywą charakterystyczną U/f do szczególnych warunków, można ustalić dodatkowy punkt oparcia za pomocą parametrów uF.2 i uF.3. Parametr uF.2 określa przy tym częstotliwość, a uF.3 napięcie. Przy uF.2 = 0 Hz ustawienie będzie ignorowane.

Ryc. 6.5.3 Dodatkowy punkt oparcia

uF.2 =-1: paraboliczna krzywa charakterystyczna
0,0...400 Hz; wartość domyślna = 0,0 Hz

uF.3 = 0,0...100,0 %; wartość domyślna = 0,0 %

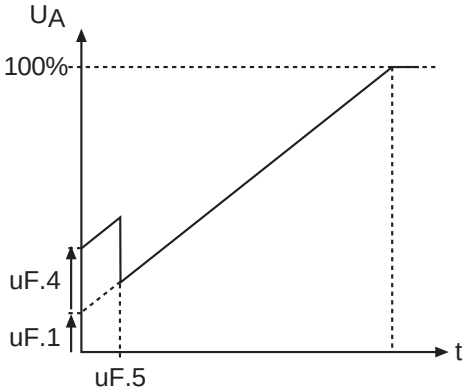


6.5.4 Delta Boost (uF.4/ uF.5)

Funkcja Delta-Boost jest ograniczonym czasowo dodatkiem do funkcji Boost, służącym do pokonywania dużych momentów początkowych. Efekt Delta-Boost dodawany jest do efektu Boost; suma obu efektów jest ograniczona do 25,5 %.

Ryc. 6.5.4 Delta Boost

uF.4 = 0,0...25,5 %; wartość domyślna = 0 %
uF.5 = 0,00...10,00 s; wartość domyślna = 0 s

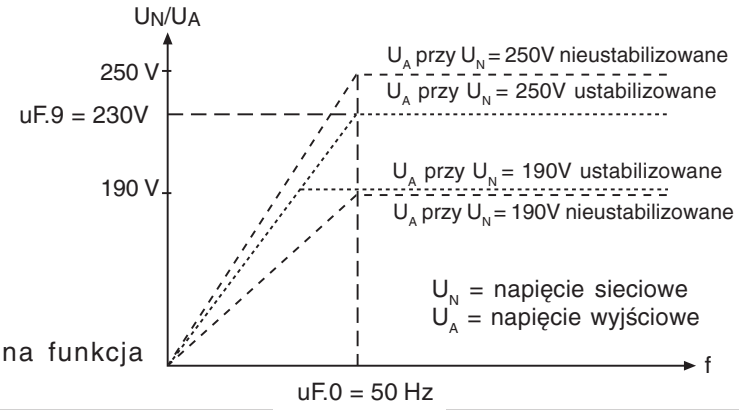


6.5.5 Stabilizacja napięcia (uF.9)

Wahania napięcia sieciowego lub obciążenia mogą powodować zmiany napięcia w obwodzie pośrednim, a w konsekwencji również zmiany zależnego od niego napięcia wyjściowego. Przy włączonej funkcji stabilizacji napięcia wahania napięcia wyjściowego są wyrównywane. Oznacza to, że 100% napięcia wyjściowego odpowiada wartości ustawionej w parametrze uF.9, nie więcej jednak niż 110% · (UZK / Ö 2). Ponadto funkcja pozwala na dostosowanie do przemiennika silników o mniejszym napięciu znamionowym. Poprzez parametr uF.19 możliwe jest wygładzenie napięcia w obwodzie pośrednim. W trybie pracy regulowanej stabilizacja napięcia stanowi niepożądane ograniczenie, zwłaszcza podczas pracy generatorowej.

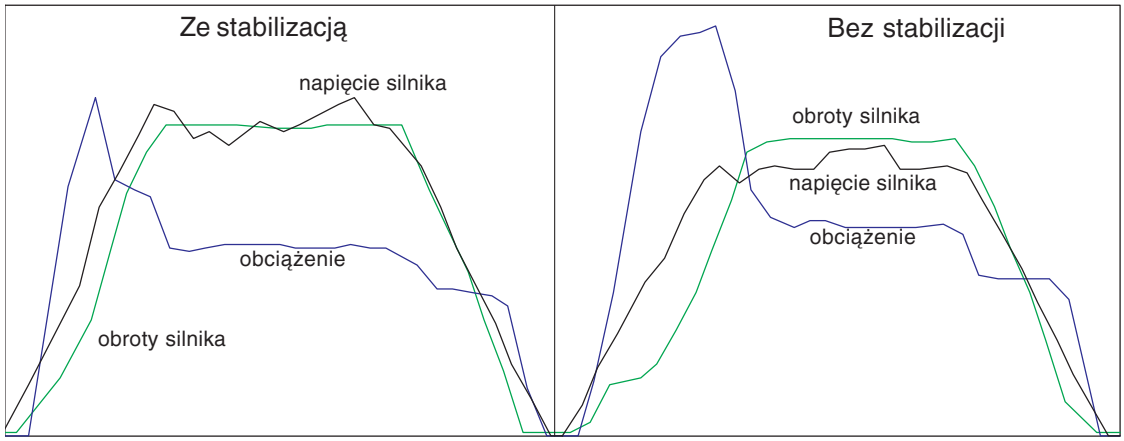
Ryc. 6.5.5.a Stabilizacja napięcia

uF.9 = 1...649 V
650 = off (domyślnie)



Przykład: uF.9 = 230V
nie ustawiona funkcja Boost

Ryc. 6.5.5.b Przykład: Przyspieszanie pod obciążeniem



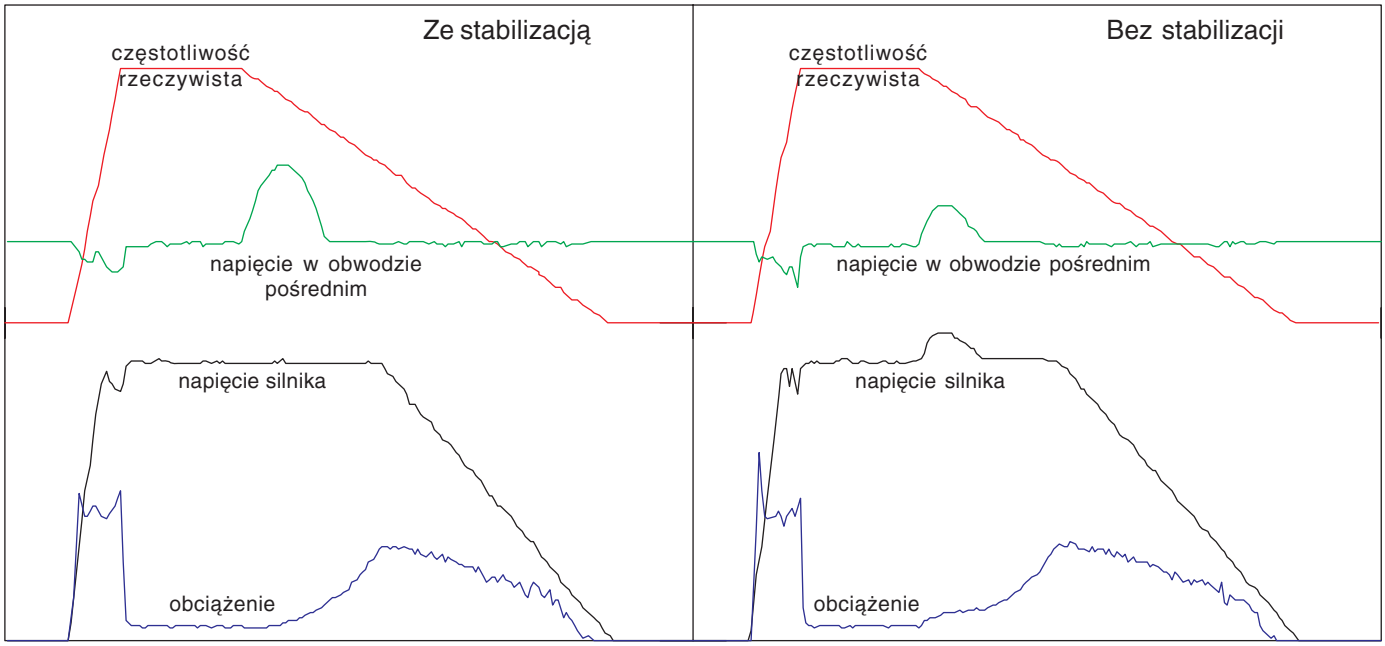
Stabilizacja napięcia, stała czasowa PT1 (uF.19)

(tylko dla F5-G od obudowy D)

Za pomocą parametru uF.19 ustalana jest stała czasowa członu PT1. Człon PT1 służy do wygładzania napięcia w obwodzie pośrednim (UZK). Wartość na wyjściu członu PT1 wykorzystywana jest jako wartość rzeczywista dla kompensacji napięcia w obwodzie pośrednim.

uF.19	Stała czasowa PT1
0	funkcja wył.
1	2 ms
2	4 ms
3	8 ms
4	16 ms
5	32 ms
6	64 ms
7	128 ms
8	256 ms
9	512 ms
10	1024 ms

Ryc. 6.5.5.c Przykład: Wyhamowanie napędu z masą wirującą z *80Hz*



6.5.6 Tryb maksymalnego napięcia (uF.10)

Zmiana trybu maksymalnego napięcia poprzez przemodulowanie (110% napięcia) umożliwia udostępnienie większego momentu obrotowego ponad częstotliwością skrajną. Takie podwyższenie granicy charakterystyki U/f daje efekty przy uaktywnionej funkcji oszczędzania energii lub funkcji stabilizacji napięcia.

uF.10	Modulacja	Opis
0	100 % U/f / 100% napięcia	bez przemodulowania; wszystkie ograniczenia do 100 % stopnia modulacji (domyślnie)
1	110 % U/f / 110% napięcia	z przemodulowaniem; wszystkie ograniczenia do 110 % stopnia modulacji
2	200 % U/f / 100% napięcia	ograniczenie funkcji tworzących napięcie do 200 %; ograniczenie przed modulatorem do 100 % stopnia modulacji
3	200 % U/f / 110% napięcia	ograniczenie funkcji tworzących napięcie do 200 %; ograniczenie przed modulatorem do 110 % stopnia modulacji

6.5.7 Częstotliwość przełączania (uF.11)

Częstotliwość przełączania, którą taktowane są stopnie mocy, może być zmieniana w zależności od specyfiki zastosowania. Zarówno maksymalna możliwa częstotliwość przełączania, jak i ustawienie fabryczne determinowane są przez użyty moduł mocy. Wartości wyświetlane są w kHz (kiloherce).

uF.11 Częstotliwość przełączania		
COMBIVIS	WyświetlaczCzęstotliwość	przełączania
0	2	2 kHz
1	4	4 kHz
2	8	8 kHz
3	12	12 kHz
4	16	16 kHz

⚠ Przy częstotliwościach przełączania powyżej 4 kHz należy koniecznie zwrócić uwagę na maks. długość przewodu silnika, podaną w rozdz. 2.1.6 i 2.1.7.

Aktualna częstotliwość przełączania przechowywana (i wyświetlana) jest w parametrze ru.45, maksymalna częstotliwość przełączania - w parametrze In.3, a znamionowa cz. p. w parametrze In.4.

Wpływy i oddziaływania częstotliwości przełączania zebrano w poniższym zestawieniu:

Niska częstotliwość przełączania	Wysoka częstotliwość przełączania
- mniejsze nagrzewanie przemiennika - mniejszy prąd upływowy - mniejsze straty przełączania - mniej zakłóceń radiowych - lepszy ruch obrotowy przy niskich prędkościach	- mniejsza emisja hałasu - lepsza symulacja sinusoidy - mniejsze straty silnika

6.5.8 Stosowane parametry

Param.	**Adr.**	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
ud. 2	0802h	tak	-	-	0	11	1	0/4/8	wartość domyślna zależna od sterownika
uF.0	0500h	tak	tak	-	0 Hz	400 Hz	0,0125 Hz	50,0 Hz	zależna od ud.2
uF.1	0501h	tak	tak	-	0,0 %	25,5 %	0,1 %	2,0 %	-
uF.2	0502h	tak	tak	-	-1 Hz	400 Hz	0,0125 Hz	0,0 Hz	zależna od ud.2; -0,0125=parabolicznie
uF.3	0503h	tak	tak	-	0,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
uF.4	0504h	tak	tak	-	0,0 %	25,5 %	0,1 %	0,0 %	-
uF.5	0505h	tak	tak	-	0,00 s	10,00 s	0,01 s	0,00 s	-
uF.9	0509h	tak	tak	-	1 V	649 V; 650: off	1 V	650:off	-
uF.10	050Ah	tak	tak	-	0	3	1	0	-
uF.11	050Bh	tak	tak	-	0	LTK	1	LTK	LTK = identyfikator modułu mocy
uF.19	0513h	-	-	-	0	10	1	0	-

1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

6.1 Dane techniczne i eksploatacyjne
6.2 Analogowe wejścia i wyjścia
6.3 Cyfrowe wejścia i wyjścia
6.4 Określanie wartości zadanych oraz ramp przyspieszania
6.5 Ustawianie charakterystyki napięcia / częstotliwości (U/f)
6.6 Dane i regulatory silnika
6.7 Funkcje ochronne
6.8 Zestawy parametrów
6.9 Funkcje specjalne
6.10 Rejestracja prędkości obrotowej
6.11 Synchronizacja / pozycjonowanie
6.12 Regulator technologii
6.13 Definiowanie parametrów CP

6.6.1 Tabliczka znamionowa silnika 3
6.6.2 Dane trójfazowego silnika asynchronicznego (DASM) 3
6.6.3 Dostosowanie silnika 6
6.6.4 Ograniczanie momentu obrotowego 7
6.6.5 Obliczanie obniżenia strumienia 8
6.6.6 Dane trójfazowego silnika synchronicznego (DSM) 9
6.6.7 Parametry danych silnika 11
6.6.8 Struktura regulatorów 12
6.6.9 Regulacja prądu (regulacja momentów) 13
6.6.10 Adaptacja strumienia/wirnika 14
6.6.11 Regulacja obrotów 15
6.6.12 Regulacja momentów 16
6.6.13 Parametry modelu silnika 17
6.6.14 Stosowane parametry 19

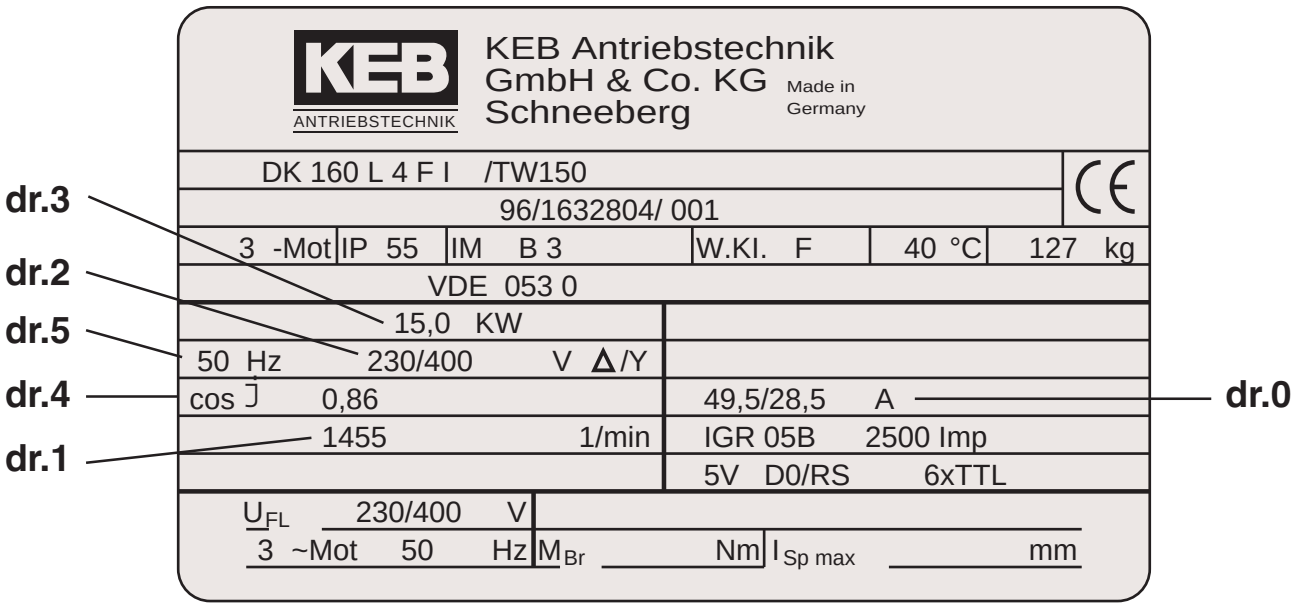
© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.6 Dane i regulatory silnika

Ustawienie prawidłowych danych silnika jest ważne dla prawidłowego działania wielu funkcji przemiennika, ponieważ na podstawie owych danych dokonywane są obliczenia, których przemiennik potrzebuje do osiągnięcia optymalnych wyników regulacji obrotów (= prędkości obr.) / momentu obrotowego.

6.6.1 Tabliczka znamionowa silnika

Rys. 6.6.1 Przykład tabliczki znamionowej silnika



6.6.2 Dane trójfazowego silnika asynchronicznego (DASM)

Dane silnika z tabliczki znamionowej (dr.0...dr.5)

Następujące parametry można odczytać bezpośrednio z tabliczki znamionowej trójfazowego silnika asynchronicznego (DASM) i wprowadzić do systemu:

- dr.0 DASM, prąd znamionowy 0,0...710,0 A (układ połączeń gwiazda/trójkąt)
- dr.1 DASM, znamionowa prędkość obr. 0...64000 obr./min
- dr.2 DASM, napięcie znamionowe 120...500 V (układ połączeń gwiazda/trójkąt)
- dr.3 DASM, moc znamionowa 0,35...400,00 kW
- dr.4 DASM, cos(fi) cos(fi) 0,50...1,00
- dr.5 DASM, częstotliwość znamionowa 0,0...1600,0 Hz

Parametry dr.0 i dr.2 należy ustawić zawsze zgodnie z używanym układem połączeń (gwiazda lub trójkąt). Dla przykładowej tabliczki znamionowej silnika jest to 230 V / 49,5 A przy połączeniu trójkątowym i 400 V / 28,5 A przy połączeniu gwiazdowym. Nie jest przy tym istotne, czy np. znamionowe napięcie wyjściowe jest większe (np. „charakterystyka 87 Hz“).

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

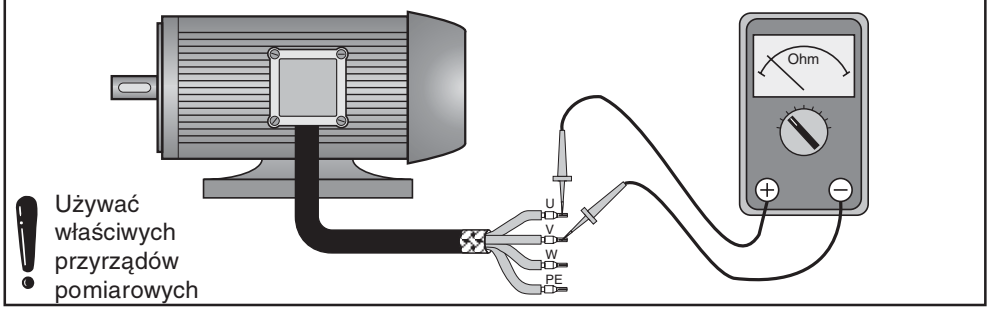
Rezystancja stojana silnika (dr.6)

Ustawienie rezystancji stojana silnika ma niebagatelny wpływ na właściwości regulacyjne napędu. Różnice temperatur między zimnym a ciepłym silnikiem skutkują zmianami rezystancji nawet do 40%. W zależności od warunków pracy silnika należy zatem ustawić wartość, zawierającą się w przedziale między rezystancją w stanie zimnym R_{20} (dla zastosowań z wieloma przestojami, np. w windach) a maks. 80% rezystancji w stanie ciepłym (dla zastosowań z pracą ciągłą).

Za pomocą omomierza

Rezystancja stojana silnika mierzona jest niezależnie od układu połączeń (D / Y) przy ciepłym silniku między dwoma fazami przewodu zasilającego. Aby uzyskać dokładniejszy wynik pomiaru, można zmierzyć wszystkie trzy wartości (U/V, U/W i V/W) i wyciągnąć średnią.
Tym sposobem uzyskuje się jednocześnie rezystancję omową przewodu (ważne przy długich przewodach). Jeżeli zmierzona rezystancja będzie większa niż wartość maksymalna, wówczas należy ustawić wartość maksymalną.

Rys. 6.6.2 Pomiar rezystancji stojana



Z arkusza danych

Jeśli wartość rezystancji stojana przejmowana jest z arkusza danych technicznych, to jest tam podana przeważnie rezystancja zastępcza $R1_{20}$. W zależności od stosowanego typu połączenia parametr dr.6 musi przyjąć następującą wartość:

Połączenie gwiazdowe: dr.6 = 2 • $R1_{20}$ do 2,24 • $R1_{20}$
Połączenie trójkątowe: dr.6 = 0,666 • $R1_{20}$ do 0,75 • $R1_{20}$

Jeśli podana jest tylko rezystancja w stanie ciepłym R_W:

Połączenie gwiazdowe: dr.6 = 1,4 • $R1_W$ do 1,6 • $R1_W$
Połączenie trójkątowe: dr.6 = 0,46 • $R1_W$ do 0,53 • $R1_W$

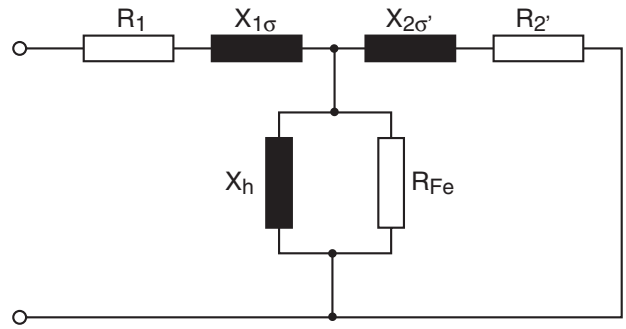
Automatyczne obliczanie rezystancji stojana silnika

Przemiennik KEB COMBIVERT obsługuje funkcję automatycznego pomiaru rezystancji stojana silnika. W tym celu należy:

- wprowadzić dane silnika z tabliczki znamionowej do programowanego zestawu parametrów
- wybrać i uaktywnić zaprogramowany zestaw parametrów
- w zależności od sposobu eksploatacji przeprowadzić pomiar przy zimnym silniku lub uprzednio rozgrzać silnik na obrotach jałowych do temperatury roboczej (przez ok. 10 minut)
- włączyć zezwolenie na start
- podawać kierunku obrotów (przemiennik musi znajdować się w stanie „LS“) - w razie potrzeby należy ustawić oP.1 na wartość „6“ -
- zapisać wartość maksymalną „50000“ do parametru dr.6

Podczas obliczania na wyświetlaczu widnieje komunikat „cdd“. Po pomyślnym zakończeniu obliczeń wartość rezystancji stojana zapisywana jest do parametru dr.6. Jeśli w trakcie obliczeń wystąpi błąd, na wyświetlaczu pojawi się komunikat o błędzie „E.cdd“. Procedurę wyliczenia rezystancji można przeprowadzić dla każdego zestawu parametrów z osobna. Dzięki temu przy szczególnie krytycznych zastosowaniach możliwe jest zaprogramowanie jednego zestawu parametrów jako „zestawu do pracy w stanie nagrzanym“.

Rys. 6.6.3 Schemat zastępczy silnika z wielkością przewodów fazowych



Indukcyjność rozproszenia (dr.7)

W parametrze dr.7 wprowadzana jest indukcyjność rozproszenia $_{S}L_{S}$ z przedziału 0,00...500,00 mH wg następującego wzoru. Jeśli odpowiednie dane nie są zamieszczone na karcie danych technicznych, należy zapytać producenta silnika.

$$\sigma L_S = \frac{1}{\omega}\left((X_{1\sigma} + X_h) - \frac{X_{h_c}}{(X_{2\sigma'} + X_h)}\right)$$

lub

$$\sigma L_S = (L_{1\sigma} + L_h) - \frac{(L_h)^2}{(L_{2\sigma'} + L_h)} \approx L_{1\sigma +} L_{2\sigma'}$$

Jeśli wartość indukcyjności rozproszenia przejmowana jest z arkusza danych technicznych, to jest tam podana przeważnie wartość fazowa dla $_{S}L_{S}$. W zależności od stosowanego typu połączenia parametr dr.7 musi przyjąć następującą wartość:

Połączenie gwiazdowe: dr.7 = 2 x $_{S}L_{S}$

Połączenie trójkątowe: dr.7 = 2/3 x $_{S}L_{S}$

6.6.3 Dostosowanie silnika (Fr.10)

Po wprowadzeniu danych z tabliczki znamionowej nowego silnika należy uaktywnić parametr Fr.10 (przemiennik musi się znajdować w stanie „noP“ (brak zezwolenia na start)). Spowoduje to wygenerowanie ustawień domyślnych licznych parametrów regulatora, które są wystarczające w wielu zastosowaniach. Ustawienia te są zależne od parametrów przemiennika (jak np. prąd znamionowy przemiennika) oraz od parametrów silnika (jak np. moc silnika, prąd znamionowy silnika).

Parametry, które są zmieniane poprzez aktywację Fr.10:

- dr.16 Maks. moment obr. przy dr.18
- dr.17 Prędkość obr. dla maks. momentu obr.
- dr.18 Prędkość obr. osłabionego pola
- dr.19 Adaptacja strumienia
- dr.20 Współczynnik wzmocnienia osłabionego pola
- dS.0 KP, prąd
- dS.1 KI, prąd
- CS.19/CS.20/CS.22/Pn.61 Granice momentów obrotowych

Na bazie tych podstawowych ustawień można dokonać precyzyjnego dostrojenia parametrów, polegającego np. na nieznacznym podwyższeniu granicy momentu obrotowego lub zmianie prędkości obrotowej dla osłabionego pola.

Kontrola zoptymalizowanych ustawień

Stopień modulacji ru.42 nie powinien statycznie przekraczać ok. 90 .. 95 % w całym zakresie prędkości obrotowych (w zależności od oczekiwanych wahań napięcia w sieci i zmian temperatury). Napięcie wyjściowe przy wartościach znamionowych nie powinno jednak być również za niskie (np. stopień modulacji przy znamionowej prędkości obr. i znamionowym obciążeniu < 70%), gdyż takie ustawienie skutkowałoby zbyt wysokim prądem silnika.

Sposób postępowania:

1. Wyłączyć zezwolenie na start (status noP)
2. Wprowadzić dane z tabliczki znamionowej silnika do odpowiednich parametrów (dr.0...12).
3. Ustawić Fr.10 = 1 lub Fr.10 = 2 Þ odpowiednie parametry dr/dS zostaną załadowane z wartościami domyślnymi.
4. Jeśli to konieczne, dokonać precyzyjnego dostrojenia parametrów, bazując na powyższych ustawieniach.

Wartość	Znaczenie
1	Predefiniowanie parametrów regulatora zależnych od silnika. Jako napięcie wejściowe przyjęta zostanie ustawiona wartość stabilizacji napięcia lub klasy napięcia przemiennika.
2	Predefiniowanie parametrów regulatora zależnych od silnika. Jako napięcie wejściowe przyjęte zostanie zmierzone przy włączaniu przemiennika napięcie w obwodzie pośrednim/Ö2.

Ustawienia dokonane przy wartościach 1 lub 2 dotyczą tych samych parametrów. Przy Fr.10 = 2 przemiennik samoczynnie rejestruje napięcie wejściowe potrzebne jako wartość odniesienia. Jest to ważne zwłaszcza w trybie CP, gdzie nie można ustawić wartości stabilizacji napięcia, a więc nie byłoby możliwe dostosowanie przemiennika np. do sieci 460 V.
Dostosowanie nie następuje automatycznie przy każdym włączeniu, tylko jednorazowo przy wyzwoleniu parametru Fr.10, gdyż w przeciwnym razie mogłoby dochodzić do nadpisywania wyników dostrojenia precyzyjnego.

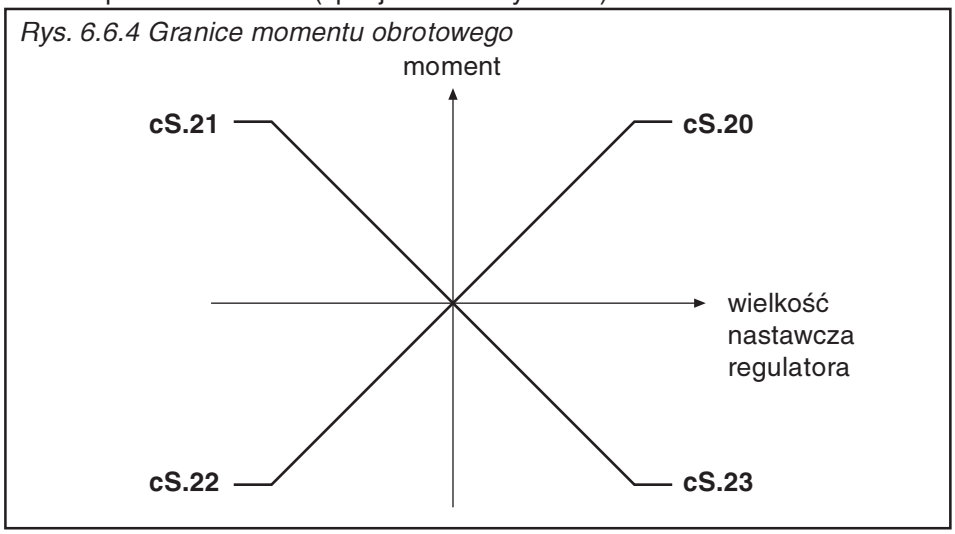
Co to znaczy? Jeżeli parametryzacja przemiennika miała miejsce np. przy napięciu wejściowym (z sieci) 400 V, a później napęd ma pracować w sieci 460 V, wówczas po ostatecznej instalacji należy ponownie ustawić parametr Fr.10 na wartość 2. Poprzez ustawienia uF.9 = 460 V i Fr.10 = 1 można przygotować przemiennik pracujący w sieci 400 V na późniejszą pracę w sieci 460 V.

6.6.4 Ograniczanie momentu obrotowego

Parametry cS.20...cS.23 określają granice momentów obrotowych. Wartość „off“ dezaktywuje daną granicę. Obowiązuje wówczas wartość silnikowa. Jeśli wyłączona zostanie również ta wartość, wówczas granica momentów określona w cS.20 obowiązuje dla wszystkich trybów pracy przemiennika. Jeśli wyłączony zostanie również parametr cS.20, wówczas funkcję granicy spełniać będzie wartość parametru cS.19 (specjalnie dla trybu CP).

Granica momentu obrotowego w prawo, praca silnik. (cS.20)
Granica momentu obrotowego w lewo, praca silnik. (cS.21)
Granica momentu obrotowego w prawo, praca gen. (cS.22)
Granica momentu obrotowego w prawo, praca gen. (cS. 23)

Rys. 6.6.4 Granice momentu obrotowego



Przestawne granice

W specjalnych zastosowaniach możliwe jest przestawienie granic momentu obrotowego w trakcie pracy przemiennika. W tym celu należy w parametrze cS.15 określić źródło. Ustalone granice cS.20/cS.22 będą wówczas przestawiane przy pomocy ustawionego źródła wartości zadanej momentu obrotowego cS.15.

Źródło wartości zadanej momentu obrotowego (cS.15)

Wartość	Źródło
0	REF 0...100 %
1	AUX 0...100 %
2	Podawanie bezpośrednie poprzez cS.19/20/22 (domyślnie)
3	Podawanie procentowe poprzez cS.18 0...100 %
4	Potencjometr silnikowy 0...100 %
5	Zewn. regulator PID 0...100 %

Granice zadanego momentu obr. ru.47 /48 obliczane są w następujący sposób:

$$ru.47 = M_{siln} = \quad cS.20 \times \frac{\text{ustawiona wartość procentowa}}{100\%}$$

$$ru.48 = M_{gen} = \quad cS.22 \times \frac{\text{ustawiona wartość procentowa}}{100\%}$$

Maksymalny moment ograniczany jest przez 2 dalsze czynniki:

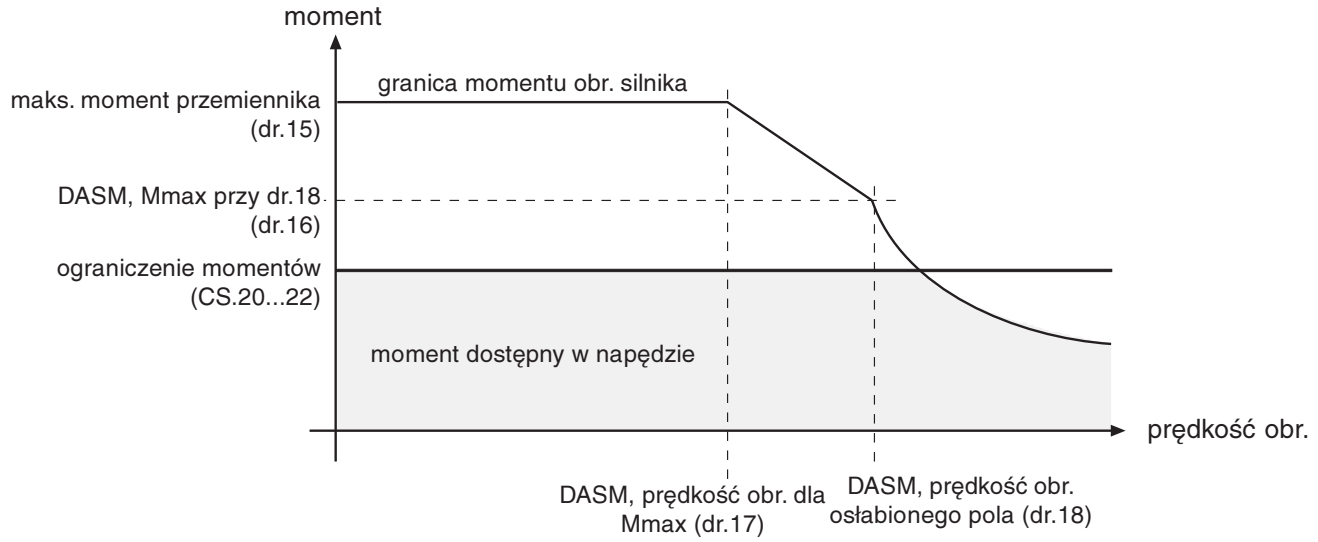
- Jeśli przemiennik KEB COMBIVERT jest za mały, aby wygenerować prąd potrzebny do uzyskania żądanego momentu obrotowego, następuje automatyczne ograniczenie maksymalnego momentu.
- Na bazie parametrów silnika obliczana jest charakterystyka graniczna zależna od prędkości obrotowej.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

DASM, znamionowy moment obr. (dr.14)
Maks. moment przemiennika (dr.15)
DASM, Mmax przy dr.18 (dr.16)
DASM, prędkość obr. dla Mmax (dr.17)
DASM, prędkość obr. osłabionego pola (dr.18)

Znamionowy moment obrotowy, wyliczony na bazie parametrów silnika, wskazywany jest w parametrze dr.14. W parametrze dr.15 wskazywany jest natomiast maksymalny moment, jaki można osiągnąć w podstawowym zakresie prędkości obrotowych. Jest on zależny od sprzętowej granicy prądowej (5%) i nie można go przestawić.

Rys. 6.5.4.b Ograniczanie momentów



6.6.5 Obliczanie obniżenia strumienia

W podstawowym zakresie obrotów maksymalny moment obrotowy limitowany jest głównie przez sprzętowe granice prądowe przemiennika. Ponieważ system regulacji potrzebuje do stabilnej pracy pewnej rezerwy napięcia, aby w każdej chwili móc wyregulować prądy, w górnym zakresie obrotów następuje ograniczanie osiągalnego momentu obrotowego przez napięcie wyjściowe. Granica momentu jest ustawiona prawidłowo, jeśli w każdym momencie pracy przemiennika dostępna jest rezerwa napięcia rzędu ok. 5...10% napięcia znamionowego.

DASM, prędkość obr. osłabionego pola (dr.18)

W tym parametrze ustawiana jest prędkość obrotowa, od której zaczyna się praca przy osłabionym polu.

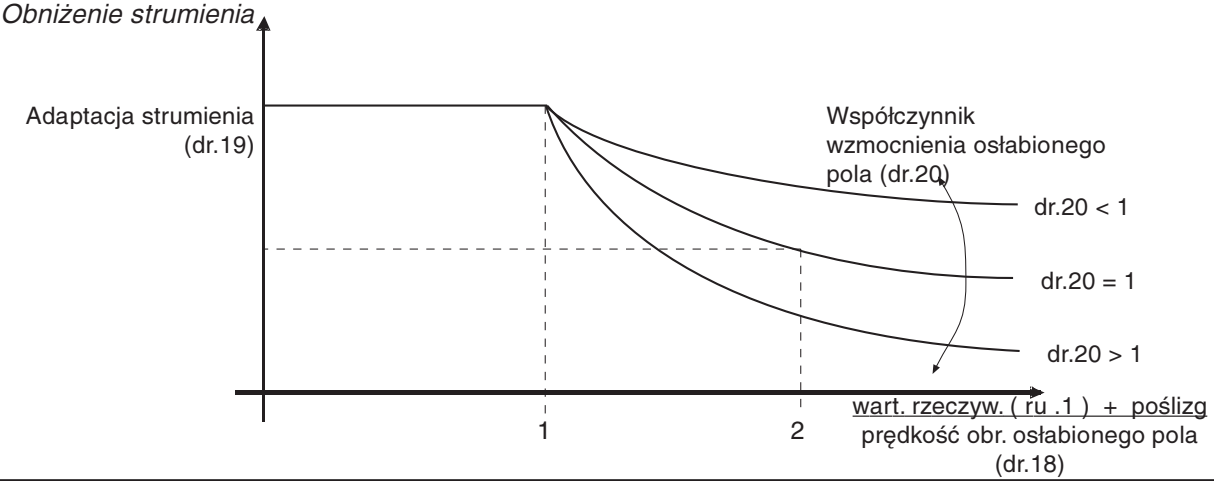
Adaptacja strumienia (dr.19)

Za pomocą parametrów dr.19 i dr.20 można dostosować charakterystykę strumienia do silnika.

Współczynnik wzmocnienia osłabionego pola (dr.20)

W tym parametrze ustawiana jest krzywa charakterystyczna osłabienia pola. Wartość 1 oznacza, że strumień zmniejszany jest według funkcji 1/n.

Ryc. 6.5.5 Obniżenie strumienia



Rys. 6.6.6 Przykład tabliczki znamionowej serwomotoru

6.6.6 Dane trójfazowego silnika synchronicznego (DSM)

Dane z tabliczki znamionowej

Następujące parametry można odczytać bezpośrednio z tabliczki znamionowej trójfazowego silnika synchronicznego (DSM) i wprowadzić do systemu:

- dr.23 DSM, prąd znamionowy 1,0...710,0 A
- dr.24 DSM, znamionowa prędkość obr.0...32000 obr./min
- dr.25 DSM, częstotliwość znamionowa 10...1600,0 Hz
- dr.27 DSM, znamionowy moment obr. 0,1...6553,5 Nm

Dane z kart danych

Następujące dane można odczytać bezpośrednio z tabliczki znamionowej silnika lub w razie potrzeby zapytać o nie producenta silnika:

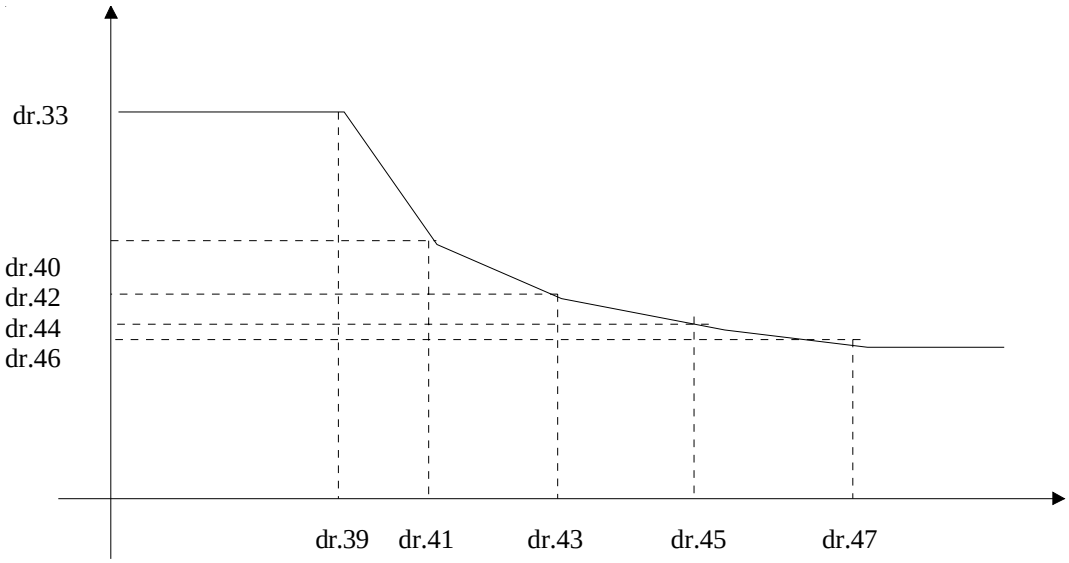
- dr.26 DSM, wartość szczytowa EMK0...1000 V/1000 obr./min
- dr.28 DSM, prąd ciągły spoczynkowy 0,0...700,0 A
- dr.30 DSM, rezystancja uzwojenia 0,000...50,000 omów
- dr.31 DSM, indukcyjność uzwojenia 0,01...500,00 mH
- dr.32 DSM, moc znamionowa 0,01...6553,5 kW
- dr.33 DSM, maks. moment obr. 0,1...6553,5 Nm

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

Charakterystyka osłabienia pola dla serwomotoru

Tryb maks. prądu/maks. momentu (ds.3)

Charakterystyka osłabienia pola obliczana jest dla napięcia znamionowego przemiennika (400V wzgl. 230V) na bazie 5 punktów oparcia. Pierwszy punkt oparcia wynika z maksymalnego momentu obrotowego dr.33. W zależności od napięcia w obwodzie pośrednim następuje proporcjonalne przesunięcie krzywej charakterystycznej w kierunku X (ds.3).



Poprzez parametr ds.3 bit 1 należy uaktywnić krzywą charakterystyczną.

Zależne od napięcia w obwodzie pośrednim przesunięcie w kierunku X można regulować:

Ds.3	bit 2-3	Uop < Uzn.	Uop >Uzn.
		Ouickstop wył.	Ouickstop wł.
0	off	off	off
1	on	on	on
2	on	off	off
3	on	off	on

Wyjaśnienie:

Aby system uzyskiwał powtarzalne wyniki przy różnych napięciach sieciowych, zaleca się nie obciążać maksymalnie silnika. Dopiero w przypadku wystąpienia błędu winno następować jak najszybsze zatrzymanie silnika (funkcja Quickstop).

Maksymalny prąd ustawiany jest w parametrze dr.37.
Funkcja musi zostać włączona poprzez parametr ds.03 bit 0.

Maks. ograniczenie prądu dla serwomotorów

Maksymalny dopuszczalny prąd regulatora napięcia maksymalnego (ds.13) został już wewnętrznie ograniczony do poziomu prądu znamionowego silnika. Ograniczenie to zostaje teraz zastosowane również do prądu określonego w parametrze dr.37.

6.6.7 Parametry danych silnika

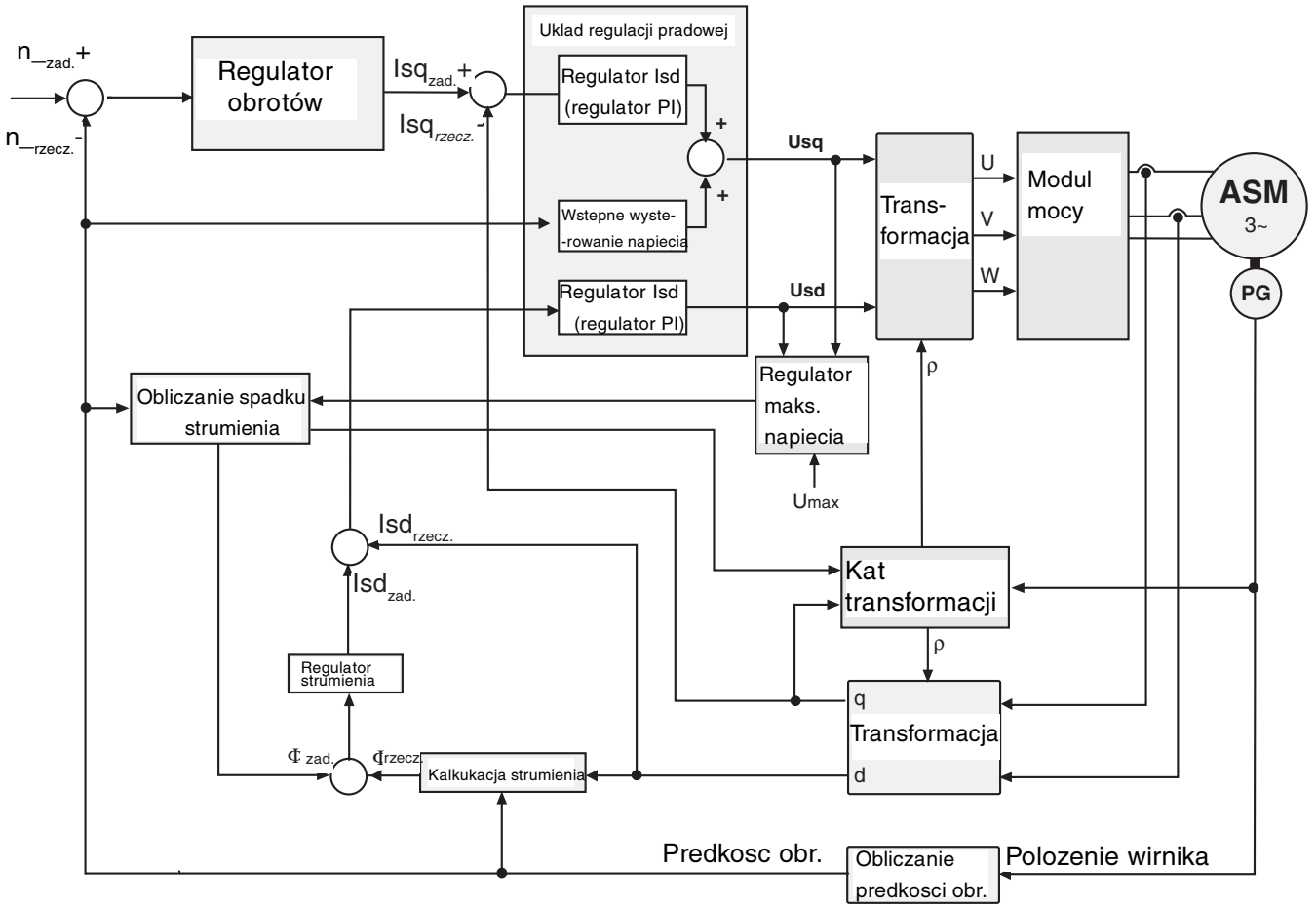
Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
dr.0	0600h	4	4	-	0 A	710,0 A	0,1 A	LTK*)	tylko F5-M
dr.1	0601h	4	4	-	0 obr./min	64000 obr./min	1 obr./min	LTK*)	tylko F5-M
dr.2	0602h	4	4	-	120 V	500V	1 V	LTK*)	tylko F5-M
dr.3	0603h	4	4	-	0,35 kW	400,00 kW	0,01 kW	LTK*)	tylko F5-M
dr.4	0604h	4	4	-	0,50	1,00	0,01	LTK*)	tylko F5-M
dr.5	0605h	4	4	-	0,0 Hz	1600,0 Hz	0,1 Hz	LTK*)	tylko F5-M
dr.6	0606h	4	4	-	0,000 omów	50,000 omów	0,001 omów	LTK*)	tylko F5-M
dr.7	0607h	4	4	-	0,01 mH	500,00 mH	0,01 mH	LTK*)	tylko F5-M
dr.14	060Eh	-	4	-	0,01 Nm	10000 Nm	0,01 Nm	dane silnika	tylko F5-M
dr.15	060Fh	-	4	-	0,01 Nm	10000 Nm	0,01 Nm	LTK i dane siln.	w F5-M programowalny
dr.16	0610h	4	4	-	0,01 Nm	10000 Nm	0,01 Nm	adaptacja	tylko F5-M
dr.17	0611h	4	4	-	1 obr./min	32000 obr./min	1 obr./min	adaptacja	tylko F5-M
dr.18	0612h	4	4	-	0 obr./min	32000 obr./min	1 obr./min	adaptacja	tylko F5-M
dr.19	0613h	4	4	-	25 %	250 %	1 %	adaptacja	tylko F5-M
dr.20	0614h	4	4	-	0,01	2,00	0,01	adaptacja	tylko F5-M
dr.21	0615h	4	4	-	0 %	100 %	0,1 %	75 %	tylko F5-M
dr.23	0617h	4	-	-	0,0 A	710,0 A	0,1 A	LTK*)	tylko F5-S
dr.24	0618h	4	-	-	0 obr./min	32000 obr./min	1 obr./min	LTK*)	tylko F5-S
dr.25	0619h	4	-	-	0,0 Hz	1600,0 Hz	0,1 Hz	LTK*)	tylko F5-S
dr.26	061Ah	4	-	-	0	1000	1	LTK*)	tylko F5-S
dr.27	061Bh	4	-	-	0,1 Nm	6553,5 Nm	0,1 Nm	LTK*)	tylko F5-S
dr.28	061Ch	4	-	-	0,0 A	700,0 A	0,1 A	LTK*)	tylko F5-S
dr30	061Eh	4	-	-	0,000 omów	50,000 omów	0,001 omów	LTK*)	tylko F5-S
dr31	061Fh	4	-	-	0,01 mH	500,00 mH	0,01 mH	LTK*)	tylko F5-S
dr32	0620h	4	-	-	0,01 kW	6553,5 kW	0,01 kW	LTK*)	tylko F5-S
dr33	0621h	4	-	-	0,1 Nm	6553,5 Nm	0,01 Nm	LTK*)	tylko F5-S
cS.20	0F14h	4	4	-	-0,01 Nm	10000 Nm	0,01 Nm	-0,01 Nm	tylko F5-M
cS.22	0F16h	4	4	-	-0,01 Nm	10000 Nm	0,01 Nm	-0,01 Nm	tylko F5-M
Fr.10	090Ah	4	4	4	1	2	1	1	

*) zależne od modułu mocy (LTK)

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.6.8 Struktura regulatorów

6.6.8 Struktura regulatorów



Konfiguracja regulatora (cS.0)

Parametr ten uaktywnia układ regulacji obrotów (= prędkości obrotowej) wzgl. momentu obrotowego.

Bit	Wartość	Opis
0,1,2	0...3	regulator wyłączony
	4	regulacja obrotów
	5	regulacja momentu obrotowego

W wersji F5-S można przełączać tylko między regulacją obrotów a regulacją momentu obrotowego. Praca w trybie sterowanym nie jest możliwa.

Ograniczenia przy pracy sterowanej

Tryb pracy sterowanej winien być stosowany tylko jako tryb awaryjny (do ustawiania) lub w przypadku niesprawnego enkodera.

Przemiennik pracuje zgodnie z ustawioną charakterystyką napięciowo-częstotliwościową U/f (patrz rozdział 6.5).

Podwyższone momenty wahadłowe w porównaniu do pracy regulowanej.

Parametr ru. 9 nadal pokazuje rzeczywistą prędkość obrotową, zmierzoną przez enkoder 1.

Rzeczywisty moment obr. ustawiany jest wewnętrznie na wartość 0, co oznacza, że parametr ru.12 pokazuje zawsze 0. Jeśli przełączanie wyjść zaprogramowano na zależność od momentu obrotowego lub jeśli sygnał momentu obr. wyprowadzany jest przez wyjście analogowe, wówczas wyjścia zachowują się jak przy momencie rzeczywistym równym 0.

Parametry dr.1 i dr.5 służą do obliczania liczby par biegunów, dlatego muszą być prawidłowo ustawione również w trybie pracy sterowanej.

Granice momentów nie działają.

Regulator obrotów i regulator strumienia są nieaktywne.

Ustawienie w pozycji referencyjnej nie jest możliwe.

6.6.9 Regulacja prądu (regulacja momentów)

Układ regulacji prądu składa się z dwóch standardowych regulatorów PI.

- regulator prądu czynnego (regulator momentów) z wysterowanie wstępnym zależnym od prędkości obrotowej
- regulator prądu magnesującego

KP, prąd (dS.0)
KI, prąd (dS.1)

Podstawowe ustawienie tych regulatorów odbywa się automatycznie w procesie dostosowania silnika poprzez Fr.10 (patrz rozdział 6.6.3).
Jeśli w indywidualnych przypadkach konieczne będzie precyzyjne dostrojenie, można wykorzystać i odpowiednio ustawić proporcjonalny współczynnik wzmocnienia (parametr dS.0). Współczynnik całkujący ustawiany jest poprzez parametr dS.1. Wartości te obowiązują zarówno dla regulatora prądu czynnego, jak i magnesującego.

Napięcie biegu jałowego (dr.21)
DSM, stała napięcia EMK (dr.26)

Wysterowanie wstępne regulatora prądu czynnego można zmienić za pomocą parametru dr.21 (F5-M) lub dr.26 (F5-S).

6.6.10 Adaptacja strumienia/wirnika

Dane na tabliczce znamionowej odnoszą się tylko do jednego stanu silnika (z reguły jest to stan ciepły - po nagrzaniu). Dzięki funkcji adaptacji wirnika możliwa jest optymalizacja charakterystyki roboczej silników ≥ 4kW dla danego stanu (silnik zimny, ciepły, maks. temperatura). W przypadku mniejszych silników lub zastosowań, w których silniki nie dochodzą do granicy momentów, nie należy włączać tej funkcji, gdyż mogłoby to doprowadzić do rozchwiania systemu. Przed uaktywnieniem funkcji należy najpierw wprowadzić dane z tabliczki znamionowej silnika, a także wartości rezystancji stojana oraz indukcyjności rozproszenia. Funkcja działa dopiero od 300 obr./min i po osiągnięciu ok. 10% prądu znamionowego silnika. Należy zawsze sprawdzić funkcję pod kątem odpowiedniego typu silnika, gdyż w przypadku niektórych typów może wystąpić pogorszenie właściwości napędowych wskutek adaptacji wirnika.

KI, adaptacja wirnika (dS.7)

Dostosowanie odbywa się poprzez parametr dS.7 w zakresie od 0 do 32767 (wartość początkowa 1000). Poprawność ustawienia należy sprawdzić w kilku zakresach pracy silnika.

Adaptacja strumienia/wirnika, tryb (dS.4)

Bit	Wartość	Funkcja
0-1	0 1 2 3	adaptacja wirnika wył. domyślna wartość początkowa 100 % domyślna wartość początkowa 70 % domyślna wartość początkowa 50 %
2	0 1	nie zapisywać zapisywać; poprzez wprowadzenie danych silnika (parametry dr) lub parametru ds.4 i włączenie zasilania nastąpi załadowanie wartości początkowej współczynnika adaptacji (ru.59=domyślny współcz. adaptacji * wartość początk., bit 1). Przy zmianie zestawu parametrów aktualny wewnętrzny współczynnik adaptacji zostanie zapisany we wszystkich przynależnych zestawach parametrów silnika i zacznie obowiązywać ostatni wewnętrzny współczynnik adaptacji w nowym zestawie.
3-4	0 1	regulator Umax wył. regulator Umax wł.; ustawienie przydatne w zakresie osłabionego pola, zwłaszcza przy włączonej adaptacji wirnika; służy do ograniczania napięcia w zakresie osłabionego pola do poziomu 100%.
5-6	0 1	regulator strumienia wył. regulator strumienia wł.; ustawienie przydatne przy krótkich czasach przyspieszania oraz przy zadanych obrotach zawartych w zakresie osłabionego pola.

KP, Umax (dS.8)
KI, Umax (dS.9)

Parametry dS.8 i dS. 9 służą do dostosowania współczynników proporcjonalnego i całkującego dla regulatora napięcia maksymalnego.

KP, strumień (dS.11)
KI, strumień (dS.12)
Granica prądu magnesującego (dS.13)

Regulator strumienia zrealizowany jest w postaci regulatora PI. Współczynniki P oraz I ustawiane są poprzez parametry dS.11 i dS.12, parametr dS.13 zawiera ograniczenie. W większości zastosowań nie ma potrzeby aktywacji regulatora strumienia. Tylko w przypadku krótkich czasów przyspieszania i obrotów zadanych zawartych w zakresie osłabionego pola można zoptymalizować charakterystykę napędu poprzez włączenie regulatora strumienia.

6.6.11 Regulacja obrotów

Układ regulacji obrotów składa się z regulatora PI, gdzie współczynnik P może być zmieniany w zależności od różnicy regulacji (patrz rys. A), a współczynnik I w zależności od prędkości obrotowej (patrz rys. B).

Źródło wart. rzeczyw. (cS.1)

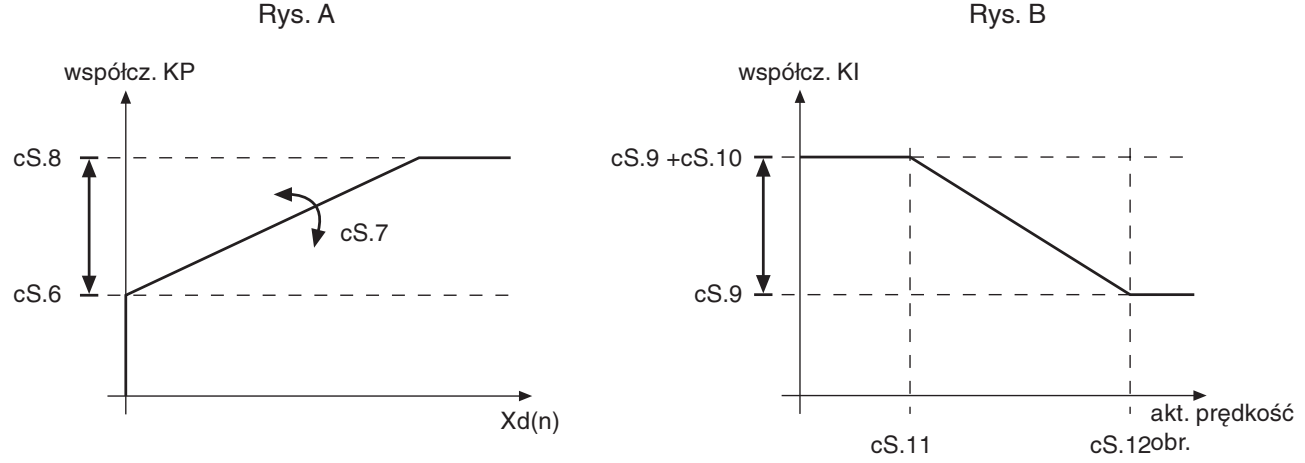
Wybór źródła dla rzeczywistej prędkości obrotowej. Do wyboru są następujące możliwości:

0	kanał enkodera 1
1	kanał enkodera 2
2	aktywny model silnika

KP, prędkość obr. (cS.6)
KP, wzmocnienie prędkość obr. (cS.7)
KP, granica prędkość obr. (cS.8)

Poprzez te parametry ustawiany jest współczynnik proporcjonalny regulatora obrotów. Dodatkowo do standardowej wartości KP parametry cS.7 i cS.8 umożliwiają ustawienie proporcjonalnego wzmocnienia, zależnego od różnicy regulacji. Dzięki temu można poprawić dynamikę i wytłumić chwilowe przetężenia. Parametr cS. 7 określa, w jakim stopniu odchylenie regulacji wpływa na współczynnik proporcjonalny. Parametr cS.8 ogranicza współczynnik proporcjonalny. Wyjątek: Jeśli standardowa wartość KP (cS.6) jest większa niż wartość graniczna cS.8, wówczas współczynnik proporcjonalny jest równy wartości cS.6.

Rys. 6.6.11 Sposób działania regulatora obrotów



KI, prędkość obr. (cS.9)
Maks. podwyższenie KI (cS.10)
Skrajna prędk. obr dla maks. KI (cS.11)
Skrajna prędk. obr. dla cs.9 (cS.12)

Parametry te określają współczynnik całkujący regulatora obrotów. Aby osiągnąć większą sztywność prędkości obrotowej przy niskich obrotach i w spoczynku, można zmieniać współczynnik KI w zależności od prędkości obrotowej (cS.11, cS.12).

- cS.9 tworzy wartość bazową
- maksymalna wartość KI wynosi cS. 9 + cS. 10
- obie skrajne prędkości obrotowe cS.11 i cS.12 określają, w jakim zakresie obrotów może być zmieniana wartość KI.

Regulator położenia spoczynkowego (cS.24)

Aby poprawić sztywność spoczynkową napędu, można ustawić regulator położenia spoczynkowego. Regulacja położenia będzie uaktywniana, gdy zarówno rzeczywista, jak i zadana prędkość obrotowa osiągną wartość 0 obr./min. Regulacja położenia zostanie zdezaktywowana, gdy tylko zadana prędkość obrotowa będzie niezerowa (<> 0 obr./min) lub gdy nie będzie zezwolenia na start. Pozycja zadana, do której zmierza nastawnik, jest wartością położenia, przy której warunek zerowej zadanej prędkości obrotowej był spełniony po raz pierwszy (przy włączonym zezwoleniu na start).
Przy pracy w trybie pozycjonowania/synchronizacji (PS.0 ¹ 0) nie ma możliwości uaktywnienia regulatora położenia spoczynkowego.
Współczynnik proporcjonalny regulatora położenia ustawiany jest w parametrze cS.24. Wartość 0 dezaktywuje regulator.

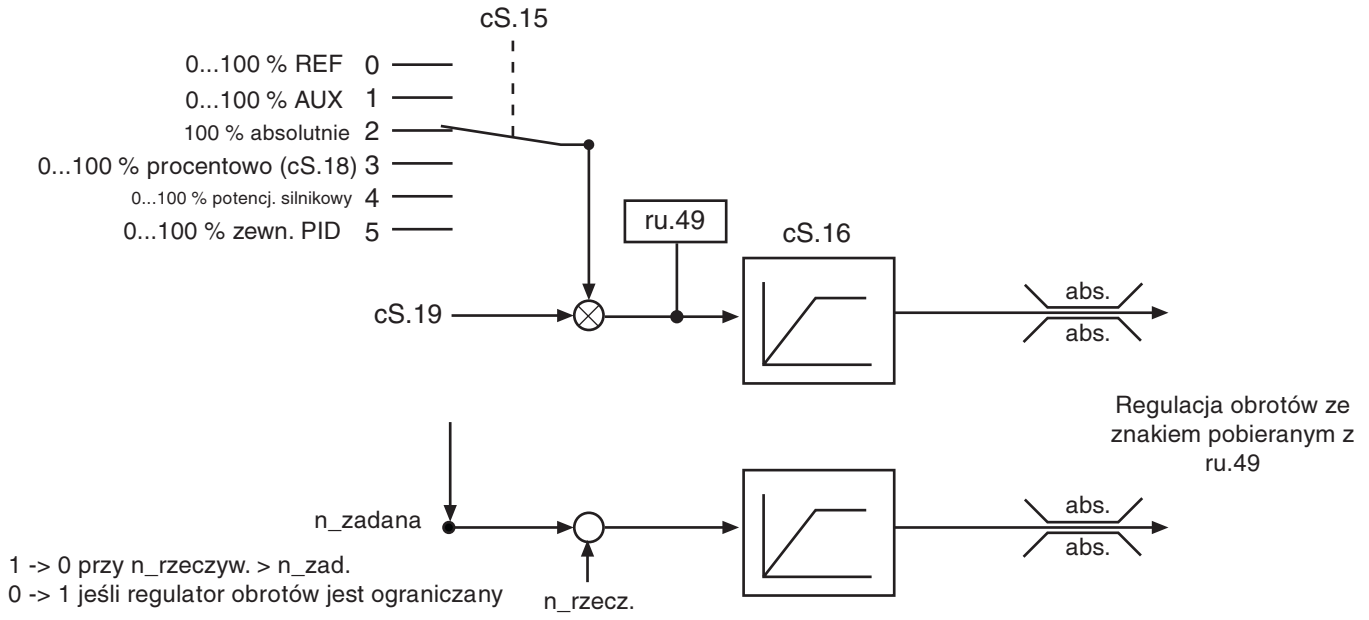
© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.6.12 Regulacja momentów

Moduł pozycjonowania tylko przy pracy regulowanej prędkością obr.

Regulacja momentów polega na regulacji dwóch wielkości: momentu obrotowego i prędkości obrotowej. Aby uaktywnić regulację momentów, należy ustawić parametr cS.0 na wartość „5“ (patrz rozdz. 6.6.8). Regulacja momentów dostępna jest tylko przy wyłączonym module pozycjonowania/synchronizacji (PS.0 = 0). Gdy podczas pracy regulowanej momentem obrotowym rzeczywista prędkość obrotowa przewyższy wartość zadaną, sterownik automatycznie przełączy się na tryb pracy regulowanej prędkością obrotową.

6.6.12 Regulacja momentu obrotowego przy cS.0 = „6“



Źródło wartości zadanej momentu obrotowego (cS.15)

Parametr cS.15 określa źródło wartości zadanej momentu obrotowego. Do wyboru są następujące możliwości:

Wartość	Źródło
0	wprowadzanie analogowe poprzez wejście REF (patrz rozdział 6.2)
1	wprowadzanie analogowe poprzez wejście AUX (patrz rozdział 6.2)
2	wprowadzanie cyfrowe wartości absolutnych (cS.19)
3	wprowadzanie cyfrowe wartości względnych (cS.18)
4	potencjometr silnikowy
5	zewnętrzne wyjście PID (regulator technologii)

Bezwzgl. wartość zadana momentu obr. (cS.19)

Poprzez parametr cS.19 podawana jest bezwzględna wartość zadana momentu obrotowego. Wartość ta może zostać zmieniona za pomocą określonego w parametrze cS.15 źródła wartości zadanej momentu obr. zgodnie z podanym niżej wzorem. Parametr cS.19 podlega ograniczeniu przez parametry dr.15 (maks. moment obr. przemiennika) i dr.33 (DSM, maks. moment obr.) (dr.15 > dr.33 > cS.19).

Moment zadany na regulatorze momentów (ru.49)

Moment zadany na regulatorze momentów obliczany jest w następujący sposób:

$$ru.49 = M = cS.19 \times \frac{\text{ustawiona wartość procentowa}}{100\%}$$

Względna wartość zadana momentu obr. (cS.18)

Za pomocą parametru cS.18 można bezpośrednio podawać procentową (względną) wartość zadaną w odniesieniu do cS.19.

Czas rampy regulatora momentu (cS.16)

Za pomocą parametru cS.16 określany jest czas rampy dla regulatora momentu obrotowego w zakresie 0...60000 ms.

Praca silników synchronicznych bez enkodera

Oprogramowanie to obsługuje "bezenkoderową" pracę silników synchronicznych. Silnik jest przy tym symulowany za pomocą modelu. Dzięki temu możliwe jest wyznaczenie rzeczywistej prędkości obrotowej oraz położenia wirnika tylko na podstawie prądów. Należy unikać pracy przy bardzo niskich częstotliwościach. Model jest w tym zakresie niestabilny. Możemy podać użyteczny zakres prędkości obrotowych 1 :100. Zakres aż do prędkości minimalnej musi być pokonany sprawnie (płynnie). Przy obrotach równych 0 model jest generalnie zawieszony, a silnik jest tylko zasilany prądem. Obliczenia w ramach modelu przeprowadzane są z czasem próbkowania 125us.

Wprowadzanie danych silnika synchronicznego (DSM) dla pracy bez enkodera

Do parametryzacji modelu silnika używane są następujące parametry.
Dane maszyny dr.26 EMK, dr.30 Ruv, dr.31 Luv, dr.24 i dr.25 Liczba par biegunów.
Należy ponownie zmierzyć wartość EMK. W tym celu silnik powinien pracować na biegu jałowym przy znamionowej prędkości obrotowej.
dr.26 EMK = ru.20 (napięcie wyjściowe) / znamionowa prędkość obr. * 1000 * 1,41
Obliczenie danych dla modelu silnika następuje po uaktywnieniu parametru fr.10.

Magnesowanie wstępne

Po każdym włączeniu modulacji silnik musi zostać ustawiony w położeniu pierwotnym za pomocą prądu stałego (mm.01). W związku z tym obsługa hamulca w parametrze Pn.34 jest zawsze aktywna. Dzięki temu zerowa wartość zadanej prędkości obrotowej utrzymywana jest tak długo, aż upłynie czas określony w parametrze Pn.35.

Ustawienie wstępne regulatora obrotów

Przy znanym momencie bezwładności masy możliwe jest wstępne ustawienie regulatora obrotów.
W tym celu utworzono nowe parametry dr.
Wstępne ustawienie regulatora obrotów nastąpi tylko po uaktywnieniu parametru fr.10, jeśli został on wybrany poprzez parametr dr.50.

Identyfikacja silnika (dr.48)

Wartość	Znaczenie
0	off
1	L z częstotl. 500Hz
2	L z częstotl. 1000Hz
3	rezystancja

Po wyborze poprzez dr.48 uruchamiane są pomiary poprzez włączenie modulacji. Po wyłączeniu zezwolenia na start następuje podwyższanie amplitudy wartości referencyjnej aż do uzyskania prądu znamionowego silnika, ustawionego w parametrze dr.23. Po zakończeniu pomiaru zmierzona wartość wskazywana jest w parametrach dr.30 i dr.31 i następuje wyłączenie wartości referencyjnej.

Ponowne wyłączenie zezwolenia na start umożliwia wykonywanie pomiarów wielokrotnych.
Po zakończeniu pomiaru należy ręcznie wyłączyć parametr dr.48.

W przypadku pomiaru indukcyjności przebieg tej wielkości Luv może być prezentowany nad warstwą elektryczną na oscyloskopie. Na końcu pomiaru ustawiana jest znaleziona wartość minimalna.

Jeśli przy pomiarze indukcyjności za pomocą sygnału 1kHz nie zostanie osiągnięty prąd pomiarowy, nastąpi automatyczne przejście na sygnał 500Hz. Jeśli również przy tym sygnale nie zostanie osiągnięty prąd pomiarowy, wówczas pomiar zostanie przeprowadzony przy 100-procentowej modulacji.

Najlepsze wyniki osiągane są przy częstotliwości przełączania 8kHz i wyłączoną kompensacją czasu martwego.
(uF11=2 :8kHz, uF=0:off)
Pomiary są możliwe tylko przy częstotliwościach przełączania 4, **8** i 16kHz.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

Lh Ident. czasu rampy (dr.49)

Moment bezwładności masy silnika oraz wszystkich elementów napędowych, sztywno połączonych z silnikiem.
Jeśli moment bezwładności maszyny nie jest znany, można go spróbować wyznaczyć poprzez próbę przyspieszania. W tym celu należy przyspieszać maszynę stałym, zdefiniowanym momentem obrotowym. JL=M „t / „dv

Przykład: Podczas próby napęd został w ciągu 83 ms przyspieszony momentem obrotowym 2 Nm do prędkości 2000 obr./min.

Ochr. siln., min. Is/Id (dr.50)

Za pomocą tego parametru można wybrać "twarde" lub "mniej twarde" ustawienie regulatorów. Wartość 2,0 oznacza optymalną "twardość" ustawienia regulatorów. Mniejszą twardość można uzyskać, zwiększając wartość parametru dr.50.

Wartość domyślna 1.9: off, brak predefiniowanego ustawienia dla regulatora obrotów.

6.6.13 Parametry modelu silnika

Do celów testowych może być potrzebna zmiana predefiniowanych parametrów dla modelu silnika. Z tego powodu utworzono tę nową grupę parametrów. W normalnych warunkach nie ma tu potrzeby wprowadzania jakichkolwiek zmian.

Wybór modelu silnika (mm.00)

Bit	Znaczenie
0	Prąd spoczynkowy off / on (wył./wł.) Do rozruchu przy wartości zadanej 0 potrzebny jest pewien prąd, który sprawi, że silnik ustawi się w położeniu pierwotnym.
1	Stabilizacja modelu off / on (wył./wł.) Służy do ustabilizowania modelu silnika.
2	Adaptacja RS off /on (wył./wł.) Służy do stabilizacji modelu przy małych wartościach zadanych.
3	Źródło prędkości obr. 0: enkoder 11 : model W celach testowych model może pracować na wartościach z enkodera 1.
4	Model "high speed" Zastosowanie tego drugiego modelu silnika ma sens zwłaszcza przy większych częstotliwościach.
5	Obserwator modelu "high speed" Służy do stabilizacji modelu "high speed".

Funkcja:
Za pomocą tego parametru można przełączać między poszczególnymi częściami modelu silnika.

Wartość domyślna: 63, wszystko włączone.

Prąd stabilizujący (mm.01)

Poprzez ten parametr podawany jest prąd, używany podczas postoju silnika do jego ustawiania. Wartością domyślną jest połowa prądu znamionowego silnika.

Dolna granica prędk. obr. (mm.02)

Parametr mm.01 jest aktywny od prędkości obrotowej 0 aż do tej granicy.
Wartość domyślna: znamionowa prędkość obrotowa / 16

Górna granica prędk. obr. (mm.03)

Powyżej tej granicy nie jest już potrzebny prąd do ustawiania silnika.
Między dolną a górną granicą obrotów następuje liniowa redukcja prądu magnesującego.
Wartość domyślna: znamionowa prędkość obrotowa / 8

Obliczanie prędk. obr. / czas (mm.04)

Za pomocą tego parametru ustawiany jest człon PT1 przed regulatorem obrotów.
Wartość domyślna 1: 125 us

Obliczanie prędk. obr. / filtr (mm.05)

Ten dodatkowy człon czasowy może służyć do wygładzania sygnału na wyjściu regulatora obrotów.
Wartość domyślna 8: 1 ms

Adaptacja RS / współczynnik (mm.06)

Wartość tego parametru wpływa na czas adaptacji wirnika, a przez to na zachowanie silnika przy przejmowaniu obciążenia i niskich obrotach. Wartość domyślna: 100

Współczynnik obserwatora (mm.07)

Służy do ustawiania obserwatora. Wartość domyślna: 2%. Wartość 2% oznacza, że zmierzone prądy będą miały 2-procentowy udział w korekcji modelu silnika.

Rampa rozruchu / prędkość (mm.08)

Aby przy rozruchu jak najszybciej opuścić niestabilny zakres obrotów, wbudowano dodatkową rampę przyspieszania, która ma pierwszeństwo przed generatorem ramp, zdefiniowanym w parametrach OP.
Wartość domyślna 0: off

Rampa rozruchu / czas (mm.09)

Czas dla dodatkowej rampy. Czas ten odnosi się do zmiany prędkości obrotowej o 1000 obr./min podczas pracy z prędkością 4000 obr./min.

6.6.14 Stosowane parametry

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
cS.0	0F00h	4	4	-	0 (4 przy F5-S)	5	1	0 (4 przy F5-S)	-
cS.1	0F01h	4	4	-	0	1	1	0	-
cS.6	0F06h	4	4	-	0	32767	1	300	-
cS.7	0F07h	4	4	-	0	32767	1	0	-
cS.8	0F08h	4	4	-	0	32767	1	0	-
cS.9	0F09h	4	4	-	0	32767	1	100	-
cS.10	0F0Ah	4	4	-	0	4095	1	0	-
cS.11	0F0Bh	4	4	-	0 obr./min	16000 obr./min	1 obr./min	10 obr./min	-
cS.12	0F0Ch	4	4	-	0 obr./min	16000 obr./min	1 obr./min	500 obr./min	-
cS.15	0F0Fh	4	4	4	0	5	1	2	-
cS.16	0F10h	4	4	-	0 ms	60000 ms	1 ms	0: off	-
cS.18	0F12h	4	4		-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	100,0 % -
cS.19	0F13h	4	4	-	-10000 Nm	10000 Nm	0,01 Nm	adaptacja	-
cS.20	0F14h	4	4	-	-0,01 Nm	10000 Nm	0,01 Nm	-0,01	przy -0,01 par. cS.19 działa jako granica
cS.22	0F16h	4	-	-	-0,01 Nm	10000 Nm	0,01 Nm	-0,01	przy -0,01 par. cS.19 działa jako granica
cS.24	0F18h	4	-	-	0	32767	1	0	0: off
ru.47	022Fh	-	-	-	-10000 Nm	10000 Nm	0,01 Nm	-	-
ru.48	023Fh	-	-	-	-10000 Nm	10000 Nm	0,01 Nm	-	-
ru.49	024Fh	-	-	-	-10000 Nm	10000 Nm	0,01 Nm	-	-
dS.0	1100h	4	-	-	0	32767	1	1500	-
dS.1	1101h	4	-	-	0	32767	1	1500	-
dS.4	1104h	4	4	4	0	63	1	0	tylko F5-M
dS.7	1107h	4	4	-	0	32767	1	1000	tylko F5-M
dS.8	1108h	4	4	-	0	32767	1	0	tylko F5-M
dS.9	1109h	4	4	-	0	32767	1	320	tylko F5-M
dS.11	110Bh	4	4	-	0	32767	1	1000	tylko F5-M
dS.12	110Ch	4	4	-	0	32767	1	300	tylko F5-M
dS.13	117Dh	4	4	-	0 A	Ltk.	0,1 A	LTK	tylko F5-M
dr.21	0615h	4	4	-	0,0 %	100,0 %	0,1 %	75,0 %	tylko F5-M
dr.26	061Ah	4	-	-	0	1000	1	LTK	tylko F5-S
dr.33	0621h	4	-	-	0,1 Nm	6553,5 Nm	0,1 Nm	dr.15	tylko F5-S

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

6.1 Dane techniczne i eksploatacyjne
6.2 Analogowe wejścia i wyjścia
6.3 Cyfrowe wejścia i wyjścia
6.4 Określanie wartości zadanych oraz ramp przyspieszania/zwalniania
6.5 Ustawianie charakterystyki napięcia / częstotliwości (U/f)
6.6 Ustawianie danych silnika
6.7 Funkcje ochronne
6.8 Zestawy parametrów
6.9 Funkcje specjalne
6.10 Rejestracja prędkości obrotowej
6.11 Praca w trybie SMM/Posi/ Synchron
6.12 Regulator technologii
6.13 Definiowanie parametrów CP

6.7.1 Zatrzymanie na rampie i sprzętowa granica prądowa 3
6.7.2 Granica prądowa biegu jednostajnego 5
6.7.3 Automatyczny restart i namierzanie prędkości obrotowej 7
6.7.4 Kompensacja czasu jałowego / tryb 9
6.7.5 Czas odwzbudzenia silnika i dolna granica odwzbudzania silnika 9
6.7.6 Reakcja na komunikaty o błędach lub ostrzegawcze 9
6.7.7 Szybkie zatrzymanie 13
6.7.8 Elektroniczna ochrona silnika 15
6.7.9 Sterowanie tranzystorem GTR7 19
6.7.10 Funkcje specjalne 20

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.7 Funkcje ochronne

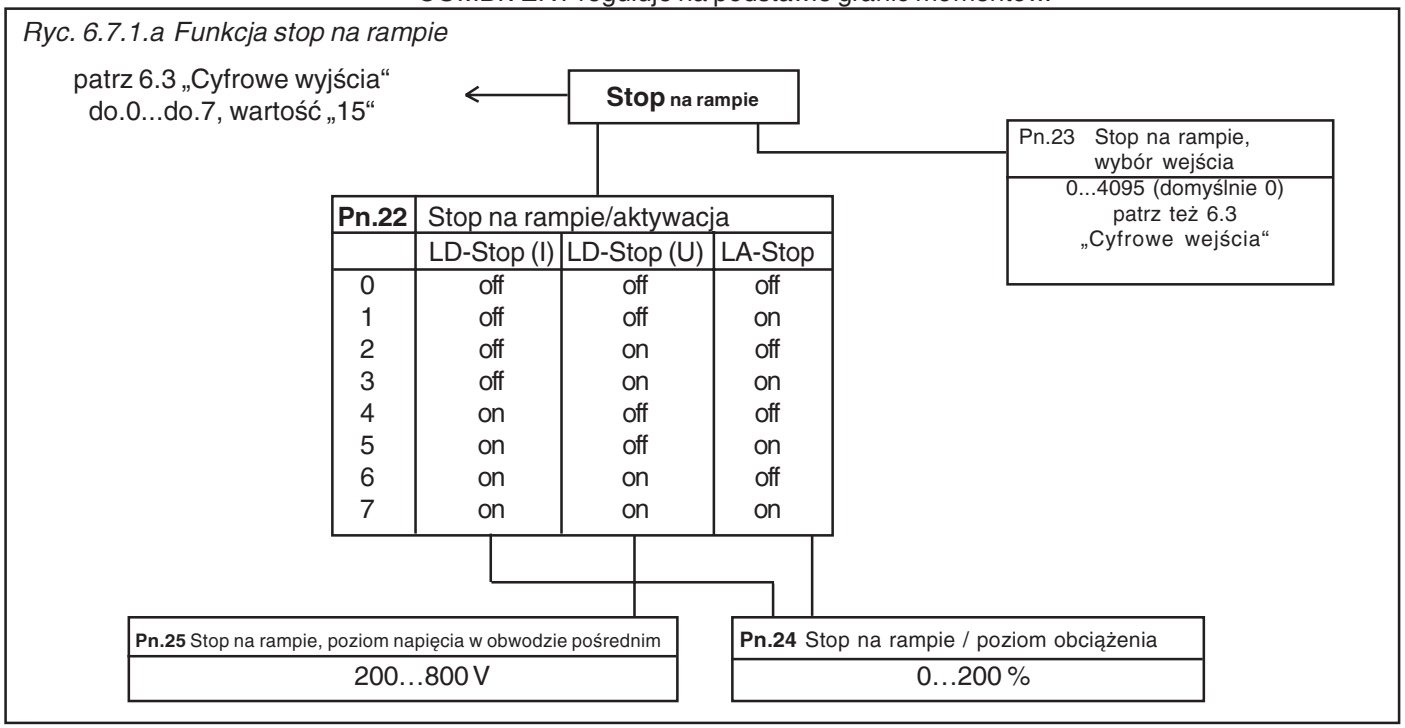
6.7.1 Stop na rampie i sprzętowa granica prądowa

Funkcje ochronne zabezpieczają przemiennik częstotliwości przed wyłączeniem na skutek przetężenia, przepięcia, a także przegrzania. Ponadto istnieje możliwość samoczynnego zrestartowania napędu po wystąpieniu błędu (Keep-On-Running).
Funkcja zatrzymania na rampie realizuje zasadniczo dwa zadania. Zapobiega ona

- błędom związanym z prądem przetężeniowym (E.OC) podczas fazy przyspieszania,
- błędom przepięcia i przetężenia (E.OC/E.OP) podczas fazy zwalniania,

w ten sposób, że przy przekroczeniu ustawionych poziomów krytycznych (granicznych) następuje zatrzymanie rampy. Ponowna aktywacja funkcji rampy przyspieszania/ zwalniania możliwa jest poprzez wejście cyfrowe.
Dodatkowo wbudowano sprzętowy ogranicznik prądowy, który jest niezależny od oprogramowania i działa szybciej. Funkcja zatrzymania na rampie nie powinna być uaktywniana w trybie pracy regulowanej, ponieważ w tym trybie przemiennik KEB COMBIVERT reguluje na podstawie granic momentów.

Ryc. 6.7.1.a Funkcja stop na rampie



Zatrzymanie przyspieszania

Funkcja ta chroni przemiennik częstotliwości przed wyłączeniem na skutek przetężenia podczas fazy przyspieszania. Poziom obciążenia można ustawią za pomocą parametru Pn.24 w zakresie 0…200 %. Poprzez parametr Pn.22 można wyłączyć tę funkcję ochronną.

Zatrzymanie zwalniania

Podczas zwalniania ma miejsce zwrotne przekazywanie energii do przemiennika, co skutkuje podwyższeniem napięcia w obwodzie pośrednim.
Jeśli zwrócona zostanie zbyt duża ilość energii, może dojść do wygenerowania błędów z rodziny OP lub OC. Jeśli funkcja LD-Stop została uaktywniona poprzez Pn.22, rampa zwalniania (DEC) będzie regulowana odpowiednio do ustawionego napięcia w obwodzie pośrednim (Pn.25) względnie obciążenia (Pn.24) w taki sposób, aby w miarę możliwości unikać błędów.
Uaktywnienie funkcji LD-Stop(I) prowadzi do zatrzymania procesu zwalniania, jeśli nastąpi zmniejszenie wartości zadanej lub jeśli funkcja ochronna "Maksymalny prąd stały" spowoduje zredukowanie częstotliwości. Taka sytuacja powoduje, że w zastosowaniach takich jak np. pompy / wentylatory przemienniki "blokują się" na dużych prędkościach obrotowych i wówczas mogą wystąpić błędy przeciążenia.
Ponieważ błąd E.OP występuje znacznie częściej przy zwalnianiu, a jego unikaniem "zajmuje się" funkcja LD(U), funkcja LD(I) winna być aktywowana tylko w przypadkach absolutnej konieczności (błąd przetężenia przy zwalnianiu).

Sprzętowy ogranicznik prądowy (uF.15)

Możliwa wyższa granica momentów przy wyłączeniu sprzętowy regulator prądowy

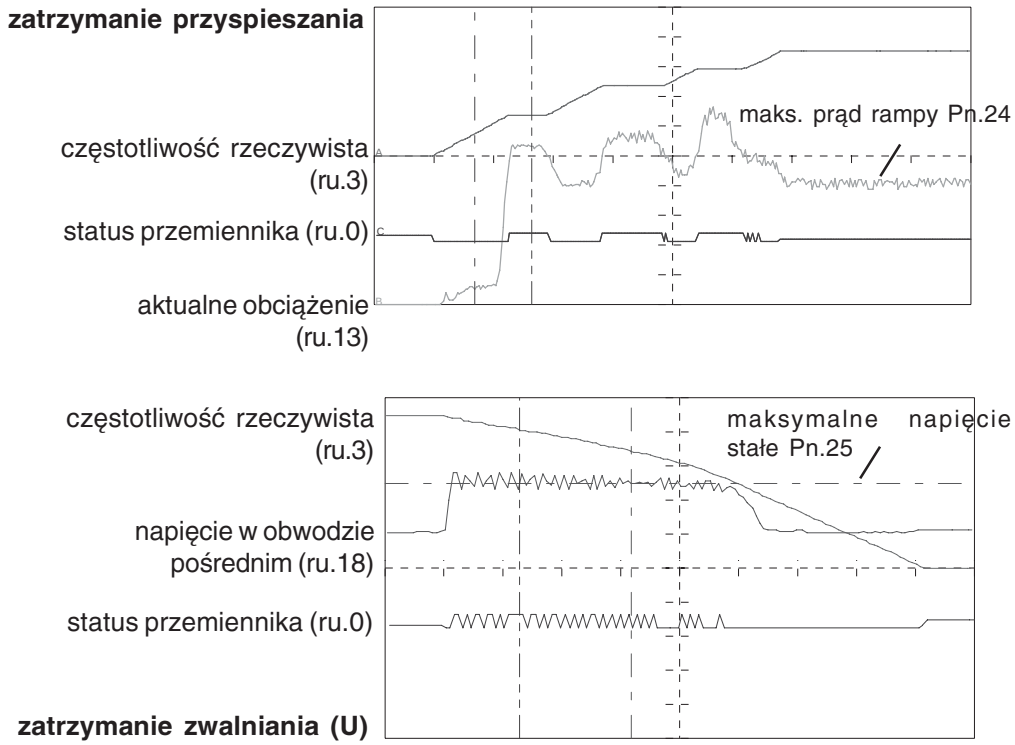
Nie dotyczy wersji BASIC ani COMPACT!

Sprzętowa granica prądowa / sprzętowy ogranicznik prądowy (HWSG) jest dodatkowym, szybko reagującym mechanizmem ochronnym, mającym na celu unikanie błędów przetężenia. Mechanizm HWSG uaktywniany jest po przekroczeniu maksymalnego krótkotrwałego prądu krytycznego (rozdz. 2.1.6 i 2.1.7). Parametr uF.15 umożliwia dokonanie następujących ustawień:

0	wył.; HWSG=sprzętowa granica prądowa
1	tryb jednofazowy; HWSG włączona; pracuje zarówno w trybie silnikowym, jak i generatorowym
2	tryb zerowego wektora; HWSG włączona; pracuje tylko w trybie silnikowym, ale udostępnia większy moment obrotowy; w trybie generatorowym uaktywniany jest tryb 1.

Sprzętowy ogranicznik prądowy ogranicza prąd do określonego limitu, nie generując przy tym komunikatu o błędzie. Może to prowadzić do załamań momentu obrotowego na wale silnika, co ma znaczenie zwłaszcza podczas wykonywania operacji typu "podnoszenie i opuszczanie", gdyż tutaj brakujący moment obrotowy może spowodować obsunięcie się napędu bez zadziałania hamulca.

Ryc. 6.7.1.b Przykłady funkcji zatrzymania na rampie



Stosowane parametry

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
Pn.22	0416h	tak	tak	tak	0	7	1	1	kodowany bitowo
Pn.23	0417h	tak	-	tak	0	4095	1	0	-
Pn.24	0418h	tak	tak	-	0 %	200 %	1 %	140 %	% w odniesieniu do prądu znamionowego przemiennika
Pn.25	0419h	tak	tak	-	200 V	800V	1 V	375/720V	w zależności od klasy napięcia
uF.15	050Fh	tak	-	-	0	2	1	1	-

6.7.2 Granica prądowa biegu jednostajnego (funkcja ochronna)

Ta funkcja ochronna zabezpiecza przemiennik częstotliwości przed przeciążeniem. Po osiągnięciu maksymalnego stałego prądu podejmowana jest próba obniżenia obciążenia poprzez zwiększenie/zmniejszenie częstotliwości wyjściowej. Jeśli maksymalny stały prąd spadnie poniżej dozwolonej wartości, przemiennik przyspieszy/zwolni z użyciem normalnych czasów rampy. Ustawienia obowiązują tylko dla wersji F5-B, F5-G oraz F5-M w trybie regulowanym (CS.0=wył.).
Podstawowy sposób działania określany jest w parametrze Pn.19:

Granica prądowa, tryb (Pn.19)

Binarnie	Dez.	Opis
bit 0/1		Wartość docelowa, do której następuje przyspieszenie/zwolnienie. Określane są tu zawsze obie granice, ponieważ w trybie pracy generatorowej może dojść do odwrócenia kierunku regulacji.
	0	zwalnia do / przyspiesza do
xxxxxx00	**1**	oP.6/oP.7 / oP.10/oP.11
xxxxxx01	**2**	oP.36/oP.37 / oP.10/oP.11
xxxxxx10	**3**	oP.6/oP.7 / oP.40/oP.41
xxxxxx11		oP.36/oP.37 / oP.40/oP.41
bit 2		Za pomocą tego bitu można ustawić, czy kierunek regulacji będzie odwracany w trybie pracy generatorowej.
	0	
xxxxx0xx	**4**	Kierunek regulacji niezależny od prądu czynnego
xxxxx1xx		Przy ujemnym prądzie czynnym (= praca generatorowa) nastąpi odwrócenie kierunku regulacji
bit 3	**0**	Ten bit określa tryb regulacji.
xxxx0xxx		Podwyższenie/obniżenie częstotliwości odbywa się poprzez generator ramp. Czas rampy określany jest przy tym poprzez Pn.21.
xxxx1xxx	**8**	Podwyższenie/obniżenie częstotliwości odbywa się poprzez regulator różnicowy wartości zadanej/rzeczywistej. Stała czasowa regulatora podawana jest poprzez Pn.21, wartość zadana poprzez Pn.20.
bit 4	**0**	Określa moment ingerencji regulatora ochronnego.
xxx0xxxx		Regulator ochronny aktywny tylko przy biegu jednostajnym frzeczyw.=fzad. (status ru.0: fcon lub rcon)
xxx1xxxx	**16**	Regulator ochronny generalnie aktywny
bit 5	**0**	Określa, która wartość rzeczywista wykorzystywana będzie do regulacji.
xx0xxxxx	**32**	prąd pozorny (domyślnie)
xx1xxxxx		prąd czynny; ustawienie to w połączeniu z bit 3 = „1" jest konieczne w trybie pracy generatorowej (przy F5-B jak wartość 0)
bit 6		Określa charakterystykę momentu obrotowego/prędkości obrotowej funkcji ochronnej.
	0	
x0xxxxxx		Charakterystyka dodatnia, np. dla wentylatorów; aby spadło obciążenie, należy zmniejszyć częstotliwość
x1xxxxxx	**64**	Charakterystyka ujemna, np. dla wiertarek; aby spadło obciążenie, należy zwiększyć częstotliwość
bit 7	**0**	Obliczanie granicy prądowej.
0xxxxxxx	**128**	Brak obliczania granicy prądowej
1xxxxxxx		Obliczanie granicy prądowej ponad punktem skrajnym Powyżej częstotliwości skrajnej (uf.0) poziom maks. prądu stałego (Pn.20) obniżany jest według następującego wzoru:

$$\text{Granica prądowa} = \text{Pn.20} \left(\frac{\text{Punkt skrajny (uf.0)}}{\text{Częstotliwość rzeczywista (ru.3)}} \right)^2$$

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

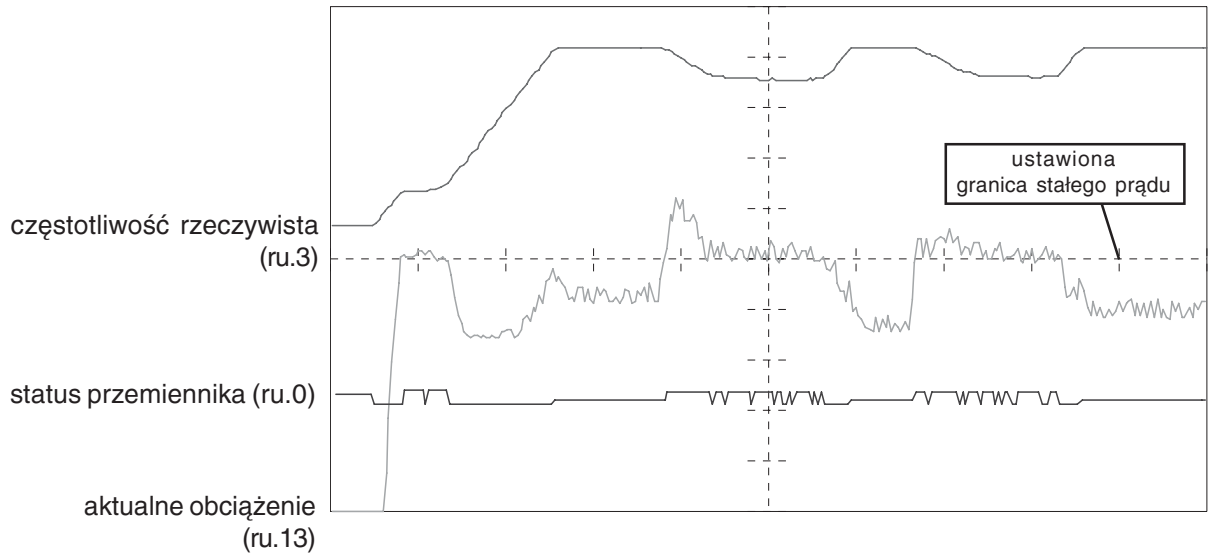
Poziom maks. prądu stałego (Pn.20)

Maksymalny stały prąd stanowi wartość zadaną do regulacji. Ustawiona wartość odnosi się do prądu znamionowego przemiennika (In.1).
Zakres ustawień: 0...199 %; 200 = wył. (domyślnie)

Granica prądowa, czas rampy (Pn.21)

W zależności od ustawienia Pn.19 (bit 3) ustawiany jest tu albo czas rampy, albo stała czasowa regulatora różnicowego. Czas rampy odnosi się do 100 Hz/1000 obr./min (w zależności od ud.2)
Zakres ustawień: 0...300,00 s (domyślnie 2,00 s)

Ryc. 6.7.2 Działanie granicy prądowej przy biegu jednostajnym (ustawienie standardowe)



Stosowane parametry

Param.	**Adr.**	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
Pn.19	0413h	tak	tak	tak	0	255	1	0	kodowany bitowo
Pn.20	0414h	tak	tak	-	0 %	199 % (200 = oFF)	1 %	oFF	% w odniesieniu do prądu znamionowego przemiennika
Pn.21	0415h	tak	tak	-	0,00 s	300,00 s	0,01 s	2,00 s	-

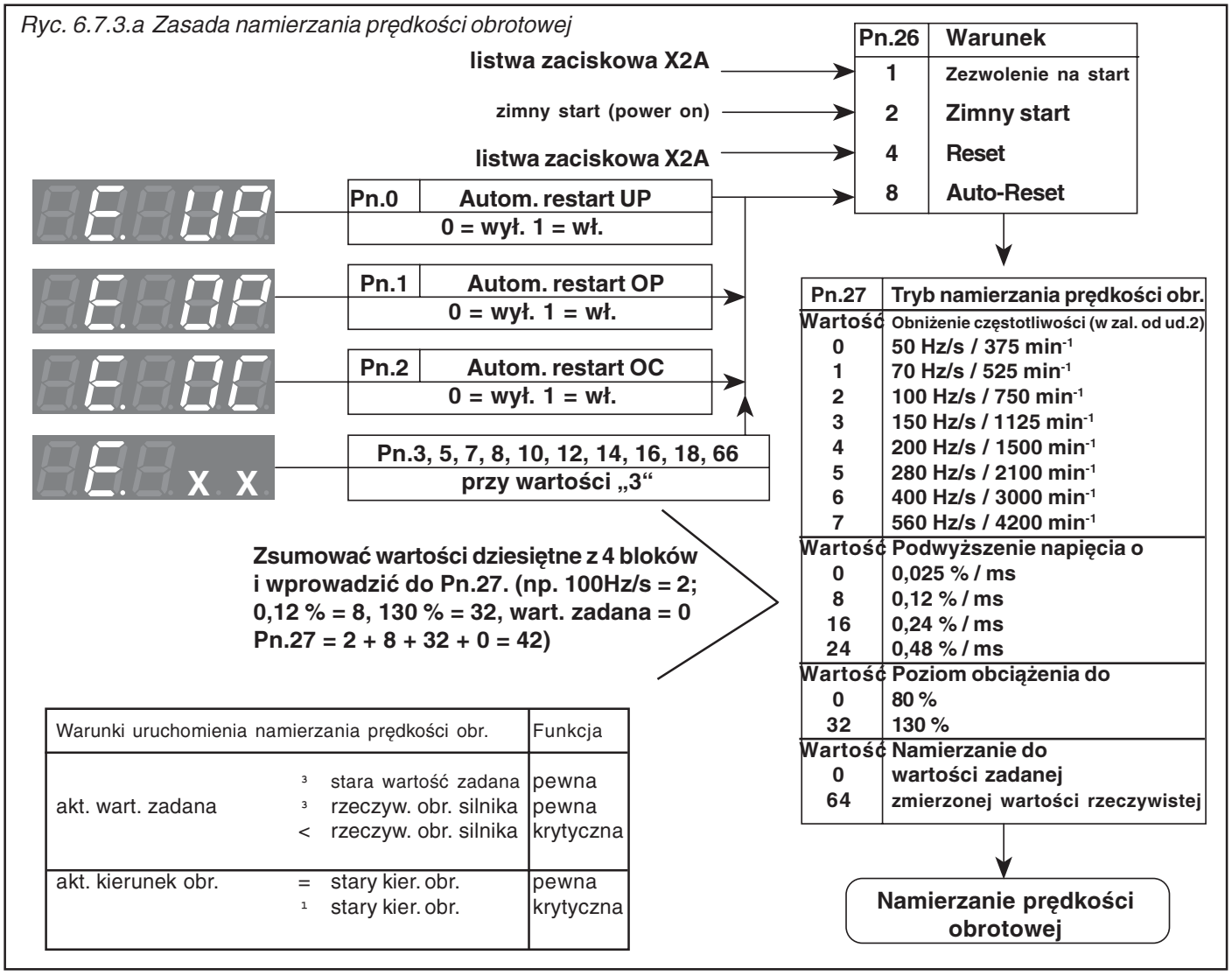
6.7.3 Automatyczny restart i namierzanie prędkości obrotowej

W przypadku samoczynnego restartu przemiennik automatycznie resetuje błędy. Po wystąpieniu błędów funkcję można włączyć osobno za pomocą parametrów z grupy Pn.

! Należy podjąć odpowiednie działania, zmierzające do zapewnienia ochrony personelu obsługi oraz samej maszyny przez samoczynnym rozruchem.

Funkcja namierzania prędkości obrotowej umożliwia dołączenie przemiennika częstotliwości do wybiegającego silnika. Po uaktywnieniu funkcji poprzez wybrane warunki startowe (Pn.26) następuje namierzenie aktualnej prędkości obrotowej silnika i odpowiednie dopasowanie częstotliwości wyjściowej oraz napięcia. Po odnalezieniu punktu synchronizacji przemiennik przyspiesza silnik do wartości zadanej według ustawionej rampy przyspieszania (ACC). W trybie pracy regulowanej wartość wyjściowa rampy wstawiana jest w miejsce zmierzonej wartości rzeczywistej.

Ryc. 6.7.3.a Zasada namierzania prędkości obrotowej

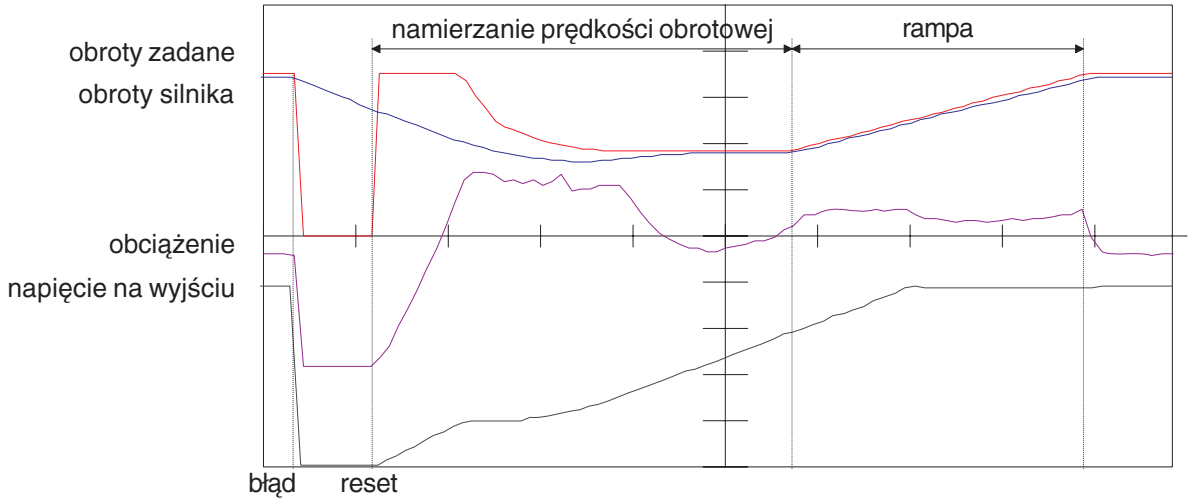


Warunki uruchomienia namierzania prędkości obr.			Funkcja
akt. wart. zadana	³	stara wartość zadana	pewna
	³	rzeczyw. obr. silnika	pewna
	<	rzeczyw. obr. silnika	krytyczna
akt. kierunek obr.	=	stary kier. obr.	pewna
	¹	stary kier. obr.	krytyczna

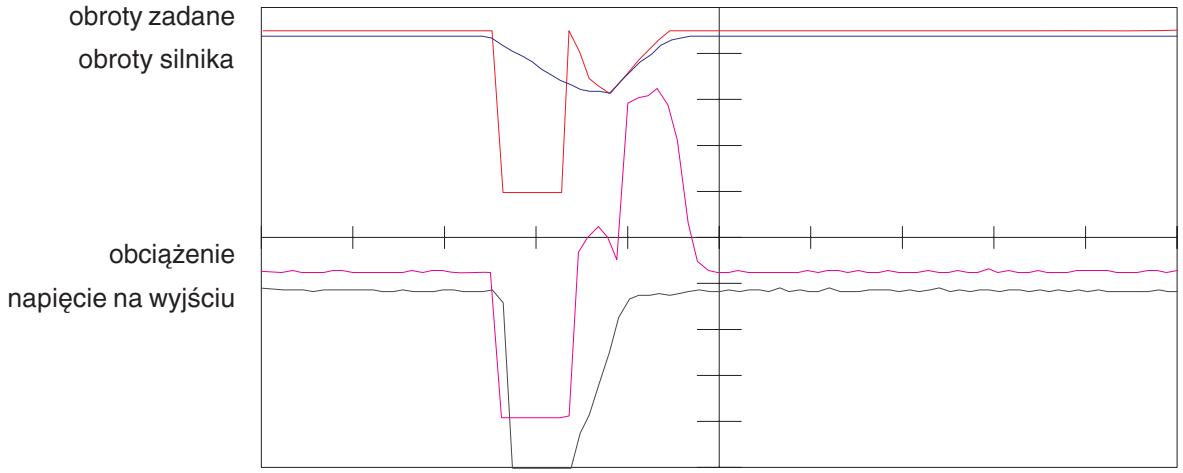
Namierzanie prędkości obr. / tryb Pn.27

Tryb namierzania prędkości obrotowej określa zmianę częstotliwości i napięcia, a także maksymalne obciążenie, z jakim pracuje ta funkcja i do jakiej wartości namierzana będzie prędkość obrotowa. Wyższe wartości powodują szybszą pracę funkcji, niskie wartości "zmiękczają" ją.

Ryc. 6.7.3.b Namierzanie prędkości obrotowej przy "miękkim" ustawieniu funkcji



Ryc. 6.7.3.c Namierzanie prędkości obrotowej przy "szybkim" ustawieniu funkcji



Stosowane parametry

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
Pn.0	0400h	tak	-	-	0	1	1	1	-
Pn.1	0401h	tak	-	-	0	1	1	0	-
Pn.2	0402h	tak	-	-	0	1	1	0	-
Pn.26	041Ah	tak	tak	tak	0	15	1	8	kodowany bitowo
Pn.27	041Bh	tak	-	tak	0	127	1	0	kodowany bitowo

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.7.4 Kompensacja czasu jałowego / tryb (uF.18)

Funkcja kompensacji czasu jałowego optymalizuje czasy wyłączania półprzewodników stopnia mocy. Parametr ten przeznaczony jest tylko do celów serwisowych i nie powinien być modyfikowany.

uF.18	Kompensacja czasu jałowego / tryb
0	wyłączona
1	włączona (domyślnie)

6.7.5 Czas odwzbudzenia silnika (uF.12), dolna granica odwzbudzania silnika (uF.13)

W przypadku wyłączenia modulacji (np. po cofnięciu zezwolenia na start lub wyzwoleniu hamowania stałoprądowego) silnik indukuje napięcie, które działa wbrew przyczynie jego powstania. Czas odwzbudzenia silnika (uF.12 w sekundach) chroni stopień mocy przed zniszczeniem, gdyż w tym czasie następuje odcięcie stopnia mocy. Długość tego czasu uzależniona jest od modułu mocy. Podczas fazy odwzbudzania na wyświetlaczu widnieje komunikat „bbL“. Poniżej wskazanej granicy (uF.13) funkcja jest wyłączona. Aktualny stopień modulacji wskazywany jest w parametrze ru.42.

6.7.6 Reakcja na komunikaty o błędach lub ostrzegawcze

Następujące błędy względnie komunikaty ostrzegawcze nie wymuszają wyłączenia przemiennika. W ich przypadku możliwe jest ustawienie reakcji na błąd poprzez dedykowany parametr:

Pn.4 Wybór wejścia dla. zewn. błędu => Pn.3 Reakcja na zewn. błąd
Pn.6 Watchdog, czas => Pn.5 Reakcja na błąd funkcji Watchdog
=> Pn.7 Reakcja na błąd łącznika krańcowego
=> Pn.18 Reakcja na błąd wyboru zestawu parametrów
=> Pn.66 Reakcja na programowy łącznik krańcowy

W przypadku następujących komunikatów możliwa jest dodatkowa reakcja na zakłócenie poprzez ustawienie warunku przełączania:

Pn.9 Ostrzeżenie o przeciążeniu, poziom => Pn.8 Reakcja na ostrzeżenie o przeciążeniu
Pn.11 Ostrzeżenie o nadmiernej temperaturze => Pn.10 Reakcja na ostrzeżenie o nadmiernej temp.
Pn.13 Nadmierna temp. silnika, czas wyłączania => Pn.12 Reakcja na nadmierną temp. silnika
Funkcja ochrony silnika, rozdz. 6.7.8 => Pn.14 Reakcja na funkcję ochrony silnika
Pn.17 Nadmierna temp. wewnętrzna, czas wyłączania => Pn.16 Reakcja na nadmierną temp. wewnętrzną

Wybór wejścia dla zewn. błędu (Pn.4)

Poprzez parametr Pn.65 bit 1 można określić, czy za pośrednictwem wybranych tu wejść będą wyzwalane błędy E.EF (z reakcją określoną w Pn.3) lub E.UP (reakcja w rozdz. 6.7.3).

Aby możliwe było wywołanie błędu przemiennika za pomocą zewnętrznego sygnału, można do tego celu wybrać jedno lub kilka wejść za pomocą parametru Pn.4.

Nr bitu	Wartość dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (progr. wejście „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (progr. wejście „Reset“)	X2A.17
2	4	F (progr. wejście „Bieg w prawo“)	X2A.14
3	8	R (progr. wejście „Bieg w lewo“)	X2A.15
4	16	I1 (progr. wejście 1)	X2A.10
5	32	I2 (progr. wejście 2)	X2A.11
6	64	I3 (progr. wejście 3)	X2A.12
7	128	I4 (progr. wejście 4)	X2A.13
8	256	IA (wewn. wejście A)	brak
9	512	IB (wewn. wejście B)	brak
10	1024	IC wewn. wejście C)	brak
11	2048	ID (wewn. wejście D)	brak

W przypadku kilku wejść należy wprowadzić sumę wartości dziesiętnych.

Reakcja na zewnętrzny błąd (Pn.3)

Parametr Pn.3 określa, jak zachowa się przemiennik, gdy zostanie wyzwolony zewnętrzny błąd (E.EF; A.EF). Do wyboru są następujące reakcje:

Pn.3	Reakcja	Opis
0	Błąd; restart po zresetowaniu	Komunikat o błędzie E.xx Natychmiastowe wyłączenie modulacji. W celu restartu usunąć błąd i wcisnąć Reset. Ostrzeżenie przeszło w błąd. Napęd pozostanie w stanie błędu do momentu wykrycia sygnału Reset.
1	Szybkie zatrzymanie wyłączenie modulacji; restart po zresetowaniu	Komunikat statusowy A.xx Szybkie zatrzymanie - wyłączenie modulacji po osiągnięciu 0 Hz. W celu restartu usunąć błąd i wcisnąć Reset. Napęd pozostanie w stanie szybkiego zatrzymania do momentu wykrycia sygnału Reset.
2	Szybkie zatrzymanie moment zatrzymania; restart po zresetowaniu	Komunikat statusowy A.xx Szybkie zatrzymanie - moment zatrzymania po osiągnięciu 0 Hz. W celu restartu usunąć błąd i wcisnąć Reset. Napęd pozostanie w stanie szybkiego zatrzymania do momentu wykrycia sygnału Reset.
3	Wyłączenie modulacji; automatyczny restart	Komunikat statusowy A.xx Natychmiastowe wyłączenie modulacji. Napęd automatycznie powróci do normalnej pracy, gdy tylko zakłócenie zostanie usunięte.
4	Szybkie zatrzymanie wyłączenie modulacji; automatyczny restart	Komunikat statusowy A.xx Szybkie zatrzymanie - wyłączenie modulacji po osiągnięciu 0 Hz. Napęd automatycznie powróci do normalnej pracy, gdy tylko zakłócenie zostanie usunięte.
5	Szybkie zatrzymanie moment zatrzymania; automatyczny restart	Komunikat statusowy A.xx Szybkie zatrzymanie - moment zatrzymania po osiagnięciu 0 Hz. Napęd automatycznie powróci do normalnej pracy, gdy tylko zakłócenie zostanie usunięte.
6	Wyłączenie funkcji ochronnej; brak reakcji	brak komunikatu statusowego brak wpływu na napęd; zakłócenie zostanie zignorowane.

Watchdog, czas (Pn.6)

Funkcja ta monitoruje komunikację poprzez zewnętrzną magistralę między panelem sterowniczym a np. komputerem PC. Reakcja na przekroczenie ustawionego czasu definiowana jest w parametrze Pn.5. Czas można ustawić w zakresie od 0 (brak reakcji); 0,01...10,00 s.

Watchdog, reakcja (Pn.5)

Możliwe reakcje odpowiadają tym z parametru Pn.3 (patrz wyżej). W zależności od wybranego ustawienia generowany jest komunikat statusowy E.buS lub A.buS, albo zakłócenie jest ignorowane.

Ostrzeżenie o przeciążeniu, poziom (Pn.9)

Gdy 100 -procentowe wykorzystanie (obciążenie) przemiennika zostanie przekroczone o więcej niż 5 %, uruchamiany jest wewnętrzny, rosnący licznik przeciążenia. Gdy obciążenie spadnie poniżej 100%, licznik zacznie odliczać w dół. Aktualny stan licznika można odczytać w parametrze ru.39. Po osiągnięciu 100 % przemiennik wyłączy się z błędem „E.OL“, a licznik rozpocznie odliczanie w dół. Po osiągnięciu 0 % nastąpi zmiana statusu na E.nOL. Błąd można zresetować.
Poprzez parametr Pn.9 można ustawić poziom w zakresie 0...100 %, powyżej którego spełniony będzie warunek wygenerowania ostrzeżenia OL. Reakcja na ostrzeżenie OL definiowana jest w parametrze Pn.8.

Reakcja na ostrzeżenie o przeciążeniu (Pn.8)

W zależności od wybranego ustawienia generowany jest komunikat statusowy E.OL lub A.OL, albo zakłócenie jest ignorowane.

Pn.8	Reakcja	Opis
0...5	jak przy Pn.3	jak przy Pn.3
6	komunikat ostrzegawczy tylko poprzez wyjście cyfrowe	brak wpływu na napęd do osiągnięcia 100 %; ustawiany jest warunek przełączania do.0...7, wartość „7“.

Reakcja na błąd łącznika krańcowego (Pn.7) (tylko F5-M/S)

Ten parametr definiuje reakcję na sytuację, gdy jedno z wejść, zaprogramowanych jako łączniki krańcowe, otrzyma sygnał sterujący. Możliwe reakcje odpowiadają tym zdefiniowanym w parametrze Pn.3. W zależności od wybranego ustawienia oraz kierunku obrotów wygenerowany zostanie komunikat o błędzie/statusowy E.Prr/A.Prr lub E.PrF/A.PrF.

Temperatura elementu chłodzącego, poziom ostrzegawczy (Pn.11)

Mechanizm rejestracji nadmiernej temperatury chroni stopień mocy przed przeciążeniem termicznym (przegrzaniem). Temperatura, przy której przemiennik wyłączy się z komunikatem o błędzie „E.OH“, zależy od modułu mocy (z reguły 90°C). Po upływie pewnego czasu stygnięcia status zmieni się z E.OH na E.nOH i błąd będzie można zresetować.
Za pomocą parametru Pn.11 można ustawić poziom temperatury z zakresu od 0° C do 90 °C, po przekroczeniu którego spełniony będzie warunek wygenerowania ostrzeżenia OH. Reakcja na komunikat ostrzegawczy definiowana jest w parametrze Pn.10.

Temperatura elementu chłodzącego, reakcja (Pn.10)

Pn.10	Reakcja	Opis
0...5	jak przy Pn.3	jak przy Pn.3
6	komunikat ostrzegawczy tylko poprzez wyjście cyfrowe	brak wpływu na napęd aż do osiągnięcia poziomu wyłączania. Ustawiany jest warunek przełączania do.0...7, wartość „8“.

Nadmierna temperatura silnika, czas wyłączania (Pn.13)

Mechanizm rejestracji temperatury silnika chroni silnik przed przeciążeniem termicznym (przegrzaniem). Wbudowany w uzwojenie silnika czujnik temperatury podłączany jest przy tym do zacisków T1/T2 przemiennika. Po przekroczeniu rezystancji 1650 Ohm (lub gdy temperatura silnika > poziom Pn.62) następuje uruchomienie czasu wyłączania (Pn.13), ustawienie warunku przełączania „9“ (ostrzeżenie dOH) i wykonanie ustawionej reakcji na komunikat ostrzegawczy. Po upływie czasu wyłączania (Pn.13) wyzwalany jest błąd E.dOH.

Nadmierna temperatura silnika, reakcja (Pn.12)

W zależności od wybranego ustawienia następuje wygenerowanie komunikatu o błędzie / statusowego E.dOH / A.dOH i wykonanie ustawionej reakcji. Po wyeliminowaniu nadmiernej temperatury wygenerowany zostanie komunikat E.ndOH (wzgl. A.ndOH). Dopiero wówczas możliwe jest zresetowanie błędu względnie wykonanie automatycznego restartu.

Pn.12	Reakcja	Opis
0...5	jak przy Pn.3	jak przy Pn.3
6	komunikat ostrzegawczy tylko poprzez wyjście cyfrowe	ustawiany jest warunek przełączania „9“; brak wpływu na napęd aż do upływu czasu wyłączania (Pn.13); potem następuje wyłączenie z błędem E.dOH.
7	komunikat o błędzie wyłączony **(domyślnie)**	funkcja wyłączona; brak odczytu zacisków. Warunek przełączania „9“ (ostrzeżenie dOH) nie jest ustawiany.

Nadmierna temperatura silnika, poziom (Pn.62)

Dla tej funkcji wymagany jest specjalny moduł mocy. Parametr Pn.62 określa temperaturę z zakresu 0...200 °C. Przekroczenie ustawionej temperatury powoduje uruchomienie czasu wyłączania (Pn.13) i wykonanie reakcji, zdefiniowanej w parametrze Pn.12. Po upływie czasu wyłączania nastąpi wyłączenie przemiennika z komunikatem o błędzie E.dOH. Aktualna temperatura wskazywana jest w parametrze ru.46.
Przy standardowym module mocy parametr Pn.62 jest bez funkcji. W parametrze

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

Funkcja ochrony silnika, poziom (Pn.15)

(tylko dla F5-S)

ru.46 (temperatura silnika) wskazywana jest tylko różnica T1-T2 closed, wzgl. T1-T2 open.
Za pomocą parametru Pn.15 realizowana jest funkcja ochrony silnika (patrz rozdz. 6.7.8) w serwomechanizmie F5-S. Poprzez Pn.15 można ustawić poziom wartości końcowej licznika w zakresie 0...100 %. Po osiągnięciu określonego poziomu ustawiany jest warunek przełączania „Ostrzeżenie OH2“ (patrz też „Cyfrowe wyjścia“). Reakcję na komunikat ostrzegawczy określa parametr Pn.14.

Reakcja na funkcję ochrony silnika (Pn.14)

Przemiennik częstotliwości KEB COMBIVERT wyposażono w elektroniczny wyłącznik samoczynny (stycznik) silnikowy (patrz rozdział 6.7 „Funkcje ochronne“). Jeśli dojdzie do przekroczenia czasów wyzwalania, określonych w normie VDE 0660, ustawiony zostanie warunek przełączania „Ostrzeżenie OH2“ (patrz też 6.3 “Cyfrowej wyjścia“).

Pn.14	Reakcja	Opis
0...5	jak przy Pn.3	jak przy Pn.3
6	komunikat ostrzegawczy tylko poprzez wyjście cyfrowe	brak wpływu na napęd; zakłócenie zostanie zignorowane. ustawiany jest warunek przełączania do.0...7, wartość „10“.

Nadmierna temp. wew., czas wyłączania (Pn.17)

Mechanizm kontroli temperatury wewnętrznej chroni przemiennik częstotliwości przed błędną pracą wskutek zbyt wysokiej temperatury we wnętrzu urządzenia. Po przekroczeniu określonej temperatury załączany jest wewnętrzny wentylator. Jeśli po 10 minutach temperatura jest nadal za wysoka, następuje uruchomienie ustawionego w parametrze Pn.17 czasu wyłączania, ustawienie warunku przełączania „11“ (ostrzeżenie OHI) i wykonanie ustawionej reakcji na komunikat ostrzegawczy. Po upływie czasu wyłączania (0...120 s) wyzwalany jest błąd E.OHI (patrz też 6.3 “Cyfrowej wyjścia“).

Reakcja na nadmierną temp. wewnętrzną (Pn.16)

Reakcja na komunikat ostrzegawczy definiowana jest w parametrze Pn.16. W zależności od wybranego ustawienia wygenerowany zostanie komunikat o błędzie E.OHI / komunikat statusowy A.OHI. Po upływie pewnego czasu stygnięcia status przemiennika zmienia się z E.OHI na E.nOHI (lub w przypadku ostrzeżenia z A.OHI na A.nOHI) i można zresetować błąd (patrz też 6.3 “Cyfrowe wyjścia“).

Pn.16	Reakcja	Opis
0...5	jak przy Pn.3	jak przy Pn.3 ostrzeżenie przeszło w błąd; napęd pozostanie w stanie błędu do momentu wykrycia sygnału Reset.
6	komunikat ostrzegawczy tylko poprzez wyjście cyfrowe	brak wpływu na napęd aż do upływu czasu wyłączania (Pn.17); ustawiony zostanie warunek przełączania „11“.
7	komunikat o błędzie wyłączony	funkcja wyłączona; temperatura wewnętrzna nie będzie analizowana.

Reakcja na błąd wyboru zestawu (Pn.18)

Ten parametr określa reakcję na błąd wyboru zestawu parametrów. Możliwe reakcje odpowiadają tym zdefiniowanym w parametrze Pn.3. W zależności od wybranego ustawienia wygenerowany zostanie komunikat o błędzie E.Set / komunikat statusowy A.Set.

Reakcja na błąd programowego łącznika krańcowego (Pn.66)

Ten parametr określa reakcję na błąd programowego łącznika krańcowego. Możliwe reakcje odpowiadają tym zdefiniowanym w parametrze Pn.3. W zależności od wybranego ustawienia wygenerowany zostanie komunikat o błędzie E.SLF/ E.SLr wzgl. komunikat statusowy A.SLF/A.SLr.
Programowe łączniki krańcowe są aktywne tylko wówczas, gdy
• ustawianie punktu referencyjnego jest aktywne lub zakończono bieg do punktu referencyjnego
• zapisano położenie (PS.14 bit 0-1 = 3)
• położenie jest ważne (PS.14 bit 7 = 1) (nadajnik wartości bezwzględnej)

6.7.7 Szybkie zatrzymanie

Funkcja szybkiego zatrzymania wyzwalana jest przez zakłócenia (abnormal stopping) lub przez słowo sterujące (sy.50, bit 8). Definiują ją następujące parametry.

Tryb szybkiego zatrzymania określa podstawowy sposób pracy funkcji.

Pn.58 Szybkie zatrzymanie / tryb (F5-G)

Pn.58	Opis
bit 0	Tryb regulacji
0	regulacja poprzez generator ramp (domyślnie)
1	regulacja poprzez regulator różnicowy
bit 1	Wartosć rzeczywista dla regulatora różnicowego
0	prąd pozorny (domyślnie)
2	prąd czynny
bit 2	Zachowanie podczas spoczynku po wyzwoleniu poprzez słowo sterujące (sy.50)
0	modulacja wyłączona
4	moment zatrzymania
bit 3	Słowo statusowe (bit 8) podczas spoczynku
0	= 1, do zakończenia funkcji szybkiego zatrzymania
8	= 0, gdy osiągnięty zostanie stan spoczynku

Pn.59 Szybkie zatrzymanie / poziom (F5-G)

W parametrze tym określana jest wartość zadana dla regulacji różnicowej. Ustawiona wartość z zakresu 10...200 % odnosi się do prądu znamionowego przemiennika (In.1).

Pn.60 Szybkie zatrzymanie / czas rampy

W zależności od nastawy trybu regulacji w parametrze Pn.58 (bit 0) ustawiany jest tutaj czas rampy lub stała czasowa regulatora różnicowego w zakresie 0...300,00 s (domyślnie 2,00 s). Czas rampy odnosi się do 100 Hz/1000 obr./min (w zależności od ud.2)

Pn.61 Szybkie zatrzymanie, granica momentu obr. (F5-M/S)

Parametr ten umożliwia podanie granicy momentu obrotowego dla funkcji szybkiego zatrzymania w zakresie 0...10000 Nm. Pn.61 ograniczany jest przez wartości zdefiniowane w parametrach dr.15 (maks. moment przemiennika) oraz dr.33 (maks. moment DSM) (dr.15 > dr.33 > cS.19).

Pn.67 Szybkie zatrzymanie, maks. moment skrajny (F5-M/S)

Parametr ten umożliwia podanie maks. momentu obrotowego przy prędkości obrotowej dla osłabionego wzbudzenia (dr.18) podczas wykonywania funkcji szybkiego zatrzymania. Zakres ustawień: 0...10000,00 Nm (patrz też rozdz. 6.6.4).

Pn.68 Szybkie zatrzymanie, maks. czas (nie przy F5-B/C)

Po upływie ustawionego tu czasu nastąpi przerwanie aktywnej funkcji szybkiego zatrzymania. Przemiennik wyłączy modulację i przejdzie na odpowiedni status błędu (A.xx => E.xx). Wartość 0 wyłącza tę funkcję.

Opis funkcji F5-G

<u>Regulacja poprzez generator ramp:</u>

Szybki stop z zatrzymaniem zwalniania (LD(U)-Stop) do minimalnej wartości wyjściowej (op.36 / op.37). W przypadku "abnormal stopping" poprzez moment zatrzymania modulacja pozostaje włączona, w przeciwnym razie jest wyłączana (również przy szybkim zatrzymaniu poprzez słowo sterujące sy.50 bit 8).Regulacja poprzez regulator różnicowy

Szybki stop z zatrzymaniem zwalniania (LD(U)-Stop) do minimalnej wartości wyjściowej (op.36 / op.37) ze zmienną wielkością kroku (patrz niżej). W przypadku "abnormal stopping" poprzez moment zatrzymania modulacja pozostaje włączona, w przeciwnym razie jest wyłączana.

Regulator różnicowy zmienia ustawioną wielkość kroku (z parametru pn.60), gdy wartość rzeczywista jest większa niż wartość zadana:

$$\text{ustawiona wielkość kroku} = \frac{100\text{Hz}}{\text{czas rampy}}$$

$$\text{wielkość kroku} = \text{ustawiona wielkość kroku} * \left(1 + \frac{\text{wart. rzecz. - wart. zad.}}{\text{prąd znam. przem.}}\right)$$

Opis funkcji F5-M i F5-S

Szybkie zatrzymanie polega na wyhamowaniu silnika za pomocą LD(U)-Stop z ustawionym czasem rampy lub poprzez granicę momentów (pn.61) do 0 obr./min.
W przypadku "abnormal stopping" poprzez moment zatrzymania modulacja pozostaje włączona, w przeciwnym razie jest wyłączana (również przy szybkim zatrzymaniu poprzez słowo sterujące sy.50 bit 8).

Stosowane parametry

Parametr	Adres	ro	prog	↵	min	max		default	[?]	Uwagi
Pn.3 Reakcja na zewn. błąd	0403	-	-	0	6	1	0	-	-	
Pn.4 Wybór wejścia dla zewn. błędu	0404	-	-	tak	0	4095	1	64	-	64 => I3
Pn.5 Reakcja na błąd funkcji watchdog	0405	-	-	-	0	6	1	6	-	
Pn.6 Watchdog, czas	0406	-	-	-	0: off	10,00 s	0,01 s	0: off	-	
Pn.7 Reakcja na błąd łącznika krańcowego	0407	-	-	-	0	6	1	6	-	nie przy F5-B/C/G
Pn.8 Ostrzeżenie o przeciążeniu, reakcja	0408	-	-	-	0	6	1	6	-	
Pn.9 Ostrzeżenie o przeciążeniu, poziom	0409	-	-	-	0 %	100 %	1 %	80 %	-	
Pn.10 Ostrzeżenie o nadm. temp., reakcja	040 A	-	-	-	0	6	1	6	-	
Pn.11 Ostrzeżenie o nadm. temp., poziom	040B	-	-	-	0 °C	90 °C	1 °C	70 °C	-	
Pn.12 Nadmierna temp. silnika, reakcja	040C	-	-	-	0	7	1	6	-	nie przy F5-B/C/G
Pn.13 Nadmierna temp. silnika, czas wyłączania	040D	-	-	-	0	120 s	1 s	10 s	-	nie przy F5-B/C/G
Pn.14 Funkcja ochrony silnika, reakcja	040E	-	-	-	0	6	1	6	-	
Pn.15 Funkcja ochrony silnika, poziom	040F	-	-	-	0 %	100 %	1 %	100 %	-	tylko dla F5-S
Pn.16 Nadmierna temp. wew., reakcja	0410	-	-	-	0	7	1	7	-	
Pn.17 Nadmierna temp. wew., czas wyłączania	0411	-	-	-	0 s	120 s	1 s	0 s	-	
Pn.18 Błąd wyboru zestawu, reakcja	0412	-	-	-	0	6	1	0	-	
Pn.58 Szybkie zatrzymanie, tryb	043 A	-	-	tak	0	3	1	0	-	nie przy F5-M/S
Pn.59 Szybkie zatrzymanie, poziom	043B	-	-	-	0 %	200 %	1 %	200 %	-	nie przy F5-M/S
Pn.60 Szybkie zatrzymanie, czas rampy	043C	-	-	-	0,00 s	300,00 s	0,01 s	2,00 s	-	
Pn.61 Szybkie zatrzymanie, granica momentu	043D	-	-	-	0,00 Nm	10000,00 Nm	0,01 Nm	adaptacja	-	nie przy F5-B/C/G
Pn.62 Nadmierna temp. silnika, poziom	043E	-	-	-	0 °C	200 °C	1 °C	100 °C	-	nie przy F5-B/C
Pn.66 Reakcja na błąd progr. łącznika krańcowego	0442	-	-	-	0	6	1	6	-	nie przy F5-B/C/G
Pn.67 Szybkie zatrzymanie, maks. moment skrajny	0443	-	tak	-	0	10000,00	0,01	adapt.	Nm	nie przy F5-B/C/G
Pn.68 Szybkie zatrzymanie, maks. czas	0444	-	-	-	0,00	100,00	0,01	0,00	s	nie przy F5-B/C

6.7.8 Elektroniczna ochrona silnika

Opis funkcji dla F5-B, F5-G i F5-M

Funkcja ochrony silnika zabezpiecza podłączony do przemiennika silnik przed przeciążeniem termicznym wskutek działania zbyt dużych prądów. Funkcja w dużym stopniu pokrywa się z funkcjonalnością, realizowaną przez mechaniczne komponenty ochrony silnika, przy czym dodatkowo uwzględniany jest wpływ prędkości obrotowej na chłodzenie silnika. Obciążenie silnika wyliczane jest na podstawie zmierzonego prądu pozornego (ru.15) oraz ustawionego znamionowego prądu ochrony silnika (dr.12). W przypadku silnika z chłodzeniem obcym lub w przypadku częstotliwości znamionowej silnika z chłodzeniem własnym obowiązują następujące czasy wyzwalania (VDE 0660, część 104):

1,2	• I_n	Þ	2 godziny
1,5	• I_n	Þ	2 minuty
2	• I_n	Þ	1 minuta
8	• I_n	Þ	5 sekund

Ryc. 6.7.8.a Zasada funkcji elektronicznej ochrony silnika

Przyporządkowanie zestawu dla silnika (fr.8)

W przypadku eksploatacji kilku silników na jednym przemienniku częstotliwości możliwa jest indywidualna ochrona każdego silnika poprzez wybór różnych liczników (0...7).

Przykład:- każdemu silnikowi przypisany zostanie osobny licznik

1. silnik	2. silnik	3. silnik
ß	ß	ß
licznik 0	licznik 1	licznik 2

- licznik ten jest następnie ustawiany we wszystkich zestawach parametrów dla odpowiedniego silnika

licznik 0 = wartość „0“			licznik 1 = wartość „1“	licznik 2 = wartość „2“	
ß	ß	ß	ß	ß	ß
zestaw 1	zestaw 5	zestaw 0	zestaw 2	zestaw 6	zestaw 3

ustawić	ß	ß	ß
następujące	0.fr.8 = 0	2.fr.8 = 1	3.fr.8 = 2
wartości:	1.fr.8 = 0		6.fr.8 = 2
	5.fr.8 = 0		

Licznik pracuje tylko ze zmierzoną wartością w aktywnym zestawie parametrów. We wszystkich nieaktywnych zestawach ma miejsce liczenie w dół. Jeśli jakiś licznik przekroczy ustaloną granicę, zostanie wyzwolona reakcja określona w parametrze Pn.14.

Ochrona silnika / tryb (dr.11) Za pomocą tego programowalnego parametru ustawiany jest sposób chłodzenia silnika.

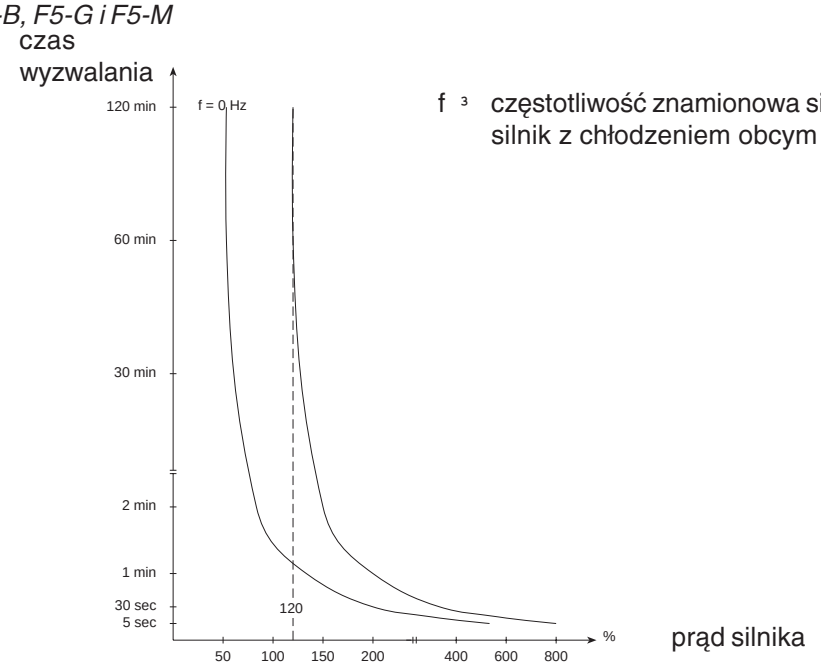
Wartość	Funkcja
0	chłodzenie obce (domyślnie)
1	chłodzenie własne

Ochrona silnika / prąd znamionowy (dr.12) Parametr ten podaje dla każdego zestawu prąd znamionowy (= 100% obciążenia) dla funkcji ochrony silnika. Obciążenie dla funkcji ochrony silnika obliczane jest w następujący sposób:

$$\text{Obciążenie} = \frac{\text{prąd pozorny przemiennika (ru.15)}}{\text{prąd znamionowy ochrony silnika (dr.12)}}$$

Funkcja ochrony silnika, reakcja (Pn.14) Parametr ten określa zachowanie napędu po zadziałaniu funkcji ochrony silnika. Funkcję tę opisano w rozdziale 6.7.6.

Ryc. 6.7.8.b Czasy wyzwalania dla F5-B, F5-G i F5-M

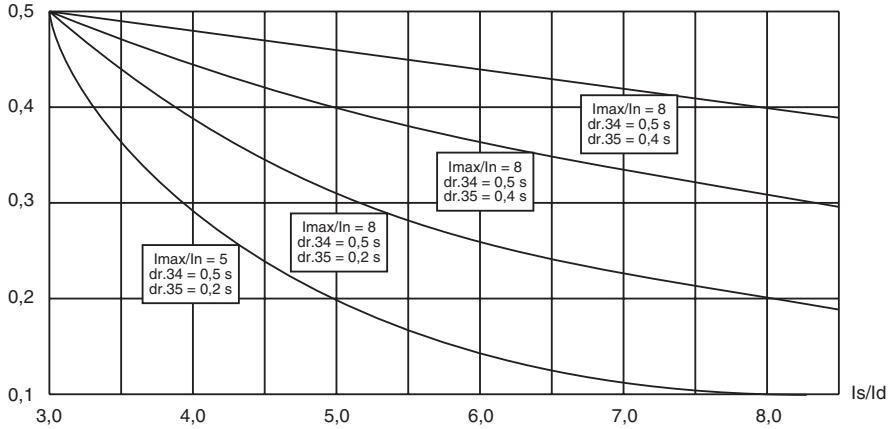


W przypadku silników z chłodzeniem własnym czasy wyzwalania zmniejszają się wraz ze spadkiem częstotliwości silnika. Funkcja ochrony silnika działa całkująco, co oznacza, że czasy z przeciążeniem silnika są sumowane, a czasy z niedociążeniem - odejmowane. Po wyzwoleniu funkcji ochrony silnika czas ponownego wyzwolenia ulega redukcji do 1/4 podanych wartości, o ile silnik nie pracował przez odpowiedni czas z niedociążeniem.

Opis funkcji dla F5-S

Funkcja ochrony silnika zostanie uaktywniona, gdy stosunek prądu pozornego do prądu ciągłego (Is/Id) osiągnie poziom 300 %. Czas wyzwalania dla tego progu ustawiany jest w parametrze dr.34. W parametrze dr.35 ustawiany jest natomiast czas wyzwalania przy Is = Imax (prąd maksymalny). Jeśli dr.35 > dr.34, w całym zakresie obowiązuje dr.34. Czas wyzwalania to czas, jaki potrzebuje wewnętrzny licznik, aby policzyć od 0 do 100%. W parametrze Pn.15 można ustawić poziom ostrzegawczy. Gdy licznik osiągnie ten poziom, wykonana zostanie reakcja ustawiona w parametrze Pn.14.
Jeśli stosunek prądu pozornego do prądu ciągłego jest mniejszy niż 300%, licznik będzie malał. Czas powrotu to czas, jaki potrzebuje wewnętrzny licznik, aby policzyć od 100% do 0 (po wyzwoleniu błędu). Czas ten ustawiany jest w parametrze dr.36.

Ryc. 6.7.8.c Czasy wyzwalania przy F5-S



Obliczanie prądu ciągłego

$$Id = (In - Id0) * \frac{N}{nN} + Id0$$

Id: prąd ciągły
Id0: prąd ciągły spoczynkowy (dr.28)
In: prąd znamionowy silnika (dr.23)
n: rzeczywista prędkość obrotowa
nn: znamionowe obroty silnika (dr.24)

Obliczanie maksymalnego prądu

$$Imax = In * \frac{Mmax}{MN}$$

Imax: prąd maksymalny
In: prąd znamionowy silnika (dr.23)
Mmax: maksymalny moment obr. (dr.33, ograniczony do dr.15)
Mn: znamionowy moment obr. silnika (dr.27)

Funkcja ochrony silnika, poziom (Pn.15)

Poprzez Pn.15 można ustawić poziom wartości końcowej licznika w zakresie 0...100 %. Po osiągnięciu określonego poziomu ustawiany jest warunek przełączania „Ostrzeżenie OH2“ (patrz też „Cyfrowe wyjścia“). Reakcję na komunikat ostrzegawczy określa parametr Pn.14.

Funkcja ochrony silnika, reakcja (Pn.14)

Parametr Pn.14 określa zachowanie napędu po zadziałaniu funkcji ochrony silnika. Funkcję tę opisano w rozdziale 6.7.6.

Ochrona silnika, czas przy 300 % Id (dr.34)

Ten parametr ustawia czas wyzwalania przy stosunku prądu pozornego do prądu ciągłego (Is/Id) równym 300 % (możliwość regulacji od wersji V2.5).

Ochrona silnika, czas przy Imax (dr.35)

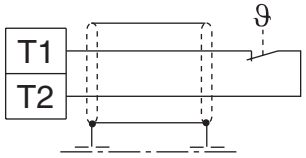
Ten parametr ustawia czas wyzwalania przy prądzie pozornym równym prądowi maksymalnemu (Is =Imax).

Ochrona silnika, czas powrotu (dr.36)

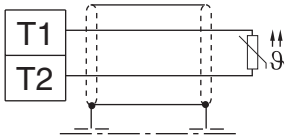
W parametrze dr.36 ustawiany jest minimalny czas, który musi upłynąć po wyzwoleniu błędu OH2, zanim będzie możliwość zresetowania tego błędu.

Zewnętrzna kontrola błędów

Kolejna możliwość ochrony silnika, jaką udostępnia przemiennik KEB COMBIVERT, to możliwość podłączenia zewnętrznego układu monitorowania temperatury. Do zacisków T1/T2 można podłączyć następujące komponenty:



zestyk termiczny
(rozwierny)



czujnik temperatury (PTC)
rezystancja zadziałania
1650Ω ...4kΩ
rezystancja przywracające
750Ω ...1650Ω

Nadmierna temperatura silnika, reakcja (Pn.12)
Nadmierna temperatura silnika, czas wyłączania (Pn.13)

Za pomocą tych dwóch parametrów określane jest zachowanie zacisków T1/T2. Funkcję tę opisano w rozdziale 6.7.6.

Stosowane parametry

Parametr	Adres	ro	prog	↵	min	max		default	[?]	Uwagi
fr.8 Przyporządkowanie zestawu dla silnika	0908	-	tak	-	0	7	1	0	-	nie przy F5-S
Pn.12 Nadmierna temp. silnika, reakcja	040C	-	-	-	0	7	1	6	-	-
Pn.13 Nadmierna temp. silnika, czas wyłączania	040D	-	-	-	0	120	1	0	s	-
Pn.14 Funkcja ochrony silnika, reakcja	040E	-	-	-	0	6	1	6	-	-
Pn.15 Ochrona silnika, poziom	040F	-	-	-	0	100	1	100	%	tylko F5-S
dr.11 Elektroniczna ochrona silnika	060B	-	tak	-	0	1	1	1	-	nie przy F5-S
dr.12 Ochrona silnika, prąd znamionowy	060C	-	tak	-	0,0	710,0 A	0,1 A	LTK	A	nie przy F5-S
dr.34 Ochrona silnika, czas przy 300% Id	0622	-	-	-	0,1	10,0	0,1	0,5	s	tylko F5-S
dr.35 Ochrona silnika, czas przy Imax	0623	-	-	-	0,1	10,0	0,1	0,2	s	tylko F5-S
dr.36 Ochrona silnika, czas powrotu	0624	-	-	-	0,1	10,0	0,1	5,0	s	tylko F5-S
ru.15 Prąd pozorny	020F	tak	-	-	0,0	6553,5 A	0,1 A	-	A	-

Wszelkie prawa zastrzeżone

6.7.9 Sterowanie tranzystorem GTR7 (nie przy F5-B/C)

Tranzystor hamowania GTR7 służy do sterowania rezystorem hamowania. Domyślnie tranzystor GTR7 przełączany jest w zależności od napięcia w obwodzie pośrednim, aby odprowadzić zwróconą podczas zwalniania energię. Za pomocą parametrów Pn.64 i Pn.65 możliwa jest zmiana sposobu przełączania tranzystora GTR7. W dalszej części przedstawiono przypadki zastosowania, w których należy zmienić ustawienie fabryczne. Filtry wyjściowe (zawarte pojemności oraz indukcyjność) tworzą wraz z silnikiem obwód rezonansowy, sprawiający, że napęd pracuje jako prądnica.

Filtry wyjściowe

Silniki synchroniczne pracują jako prądnica również przy wyłączonej modulacji.

Silniki synchroniczne

Może to prowadzić - zwłaszcza w systemach o małym obciążeniu - do wyindukowania napięcia, które bez dalszej kontroli mogą doprowadzić do zniszczenia przemienników częstotliwości.

Funkcje specjalne (Pn.65) bit 0

Energia przekazywana do obwodu pośredniego transmitowana jest poprzez tranzystor GTR7 do rezystora hamowania. Przy ustawieniu domyślnym tranzystor GTR7 pracuje tylko wtedy, gdy przemiennik moduluje. Generalnie napędy winny być wyłączane zawsze w sposób kontrolowany. W przypadku zaniku napięcia realizację tego zadania może zapewnić funkcja Power-Off. Za pomocą parametru Pn.65 można ustawić sposób przełączania tranzystora GTR7 jak następuje:

Pn.65	Sposób przełączania GTR7 (bit 0)
0	GTR7 nie przełącza w stanie „LS“ (domyślnie)
1...3	GTR7 przełącza w zależności od poziomu również w stanie „LS“
4	wyjście nieustawione (do.0...7 = 4/5/6)

GTR7, wybór wejścia (Pn.64)

Poprzez parametr Pn.64 można określić wejście do aktywacji tranzystora GTR7. W tym przypadku GTR7 przełącza niezależnie od statusu przemiennika i napięcia w obwodzie pośrednim, gdy tylko uaktywnione zostanie to wejście.
Wyjątek: Przy cofaniu zezwolenia na start (noP) przemiennik musi wyłączyć tranzystor GTR7 ze względów bezpieczeństwa.

Nr bitu	Wartość dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (progr. wejście „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (progr. wejście „Reset“)	X2A.17
2	4	F (progr. wejście „W przód“)	X2A.14
3	8	R (progr. wejście „Wstecz“)	X2A.15
4	16	I1 (progr. wejście 1)	X2A.10
5	32	I2 (progr. wejście 2)	X2A.11
6	64	I3 (progr. wejście 3)	X2A.12
7	128	I4 (progr. wejście 4)	X2A.13
8	256	IA (wewn. wejście A)	brak
9	512	IB (wewn. wejście B)	brak
10	1024	IC wewn. wejście C)	brak
11	2048	ID (wewn. wejście D)	brak

Równoległe łączenie przemienników (połączenie DC)

W przypadku przemienników pracujących w połączeniu DC możliwe jest rozdzielenie występującej energii hamowania na różne przemienniki z rezystorem hamowania. Za pomocą parametru Pn.64 można w odpowiednich przemiennikach określić wejście, poprzez które będzie synchronizowana aktywacja tranzystorów GTR7.

Stosowane parametry

Parametry	Adresro	prog	min	max		default	[?]	Uwagi
Pn.64 GTR7, wybór wejścia	0440	- - E	0	4095	1	0	-	nie przy F5-B/C
Pn.65 Funkcje specjalne	0441	- - -	0	8	1	0	-	nie przy F5-B/C

6.7.10 Funkcje specjalne (nie przy F5-B)

Funkcje specjalne (Pn.65)

Zebrano tutaj funkcje, które mają wpływ na zachowanie przemiennika w określonych sytuacjach roboczych.

Bit	Wartość	Znaczenie
0		Sposób przełączania GTR7 (patrz rozdział 6.7.9 „Sterowanie tranzystorem GTR7“)
	0	GTR7 nie przełącza w stanie „LS“ (domyślnie)
	1	GTR7 przełącza w zależności od poziomu również w stanie „LS“
1		Ten bit określa komunikat o błędzie/ostrzegawczy, jaki zostanie wyzwolony po przełączeniu wejścia dla zewnętrznych błędów (Pn.4).
	0	W Pn.4 wybrano zewnętrzny komunikat o błędzie/ostrzegawczy. Reakcja na ten komunikat (A.EF/E.EF) określona jest w parametrze Pn.3.
	1	W Pn.4 wybrano błąd niedoboru napięcia (E.UP). Pn.3 jest przy tym bez funkcji.
2		Status, gdy moduł mocy nie jest gotowy (no_PU). To ustawienie obowiązuje dla warunków przełączania do.0...7 = 4...6 oraz dla bitu błędu (ERROR) w słowie statusowym (sy.44/sy.51 bit 1).
	0	Status no_PU jest błędem
	1	Status no_PU nie jest błędem
3		Jak w stanie LS, tranzystor GTR7 może być uaktywniony również przy błędzie (niezależnie od poziomu). **Wyjątek:po cofnięciu zezwolenia na start i przy braku zasilania modułu mocy (no_PU) nastąpi wyłączenie tranzystora GTR7.**
	0	w przypadku błędu GTR7 nieaktywny
	1	w przypadku błędu GTR7 zależny od poziomu
4		Zależność temperaturowa OL2
	0	niezależny od temperatury
	1	zależny od temperatury
5		Zwolnienie GTR7 przy programowym zezwoleniu na start (noP); w niektórych zastosowaniach nie zaleca się natychmiastowego wyłączania GTR7 przy cofniętym zezwoleniu na start. Należy przy tym uaktywnić programowy mechanizm zezwolenia na start poprzez parametr di.36.
	0	nie zwolniony
	1	zależny od poziomu napięcia
6		Ograniczenie charakterystyk obniżenia wartości znamionowych; aby funkcja OL2 wyzwalana była dopiero wówczas, gdy zostanie osiągnięta częstotliwość znamionowa, możliwe jest włączenie ograniczenia w postaci charakterystyk OL2.
	0	nie
	1	tak
7		słowo statusowe bit 1 = 0 przy E.UP
	0	nie
	1	tak
8		Wstrzymanie wskazania statusu BBL w parametrze ru.00
	0	Status BBL będzie wskazywany
	1	Status BBL nie będzie wskazywany

1 Wprowadzenie

2. Przegląd systemu

3. Sprzęt

4. Obsługa

5. Parametry

6. Funkcje

7. Uruchamianie

8. Specjalny tryb pracy

9. Diagnozowanie błędów

10. Projektowanie

11. Praca w sieci

12. Załącznik

6.1 Dane techniczne i eksploatacyjne
6.2 Analogowe wejścia i wyjścia
6.3 Cyfrowe wejścia i wyjścia
6.4 Określanie wartości zadanych oraz ramp przyspieszania/zwalniania
6.5 Ustawianie charakterystyki napięcia / częstotliwości (U/f
6.6 Ustawianie danych silnika
6.7 Funkcje ochronne
6.8 Zestawy parametrów
6.9 Funkcje specjalne
6.10 Rejestracja prędkości obrotowej
6.11 Praca w trybie SMM/Posi/ Synchron
6.12 Regulator technologii
6.13 Definiowanie parametrów CP

6.8.1 Parametry nieprogramowalne .3
6.8.2 Parametry chronione 3
6.8.3 Parametry systemowe 3
6.8.4 Pośrednie i bezpośrednie adresowanie zestawów parametrów 3
6.8.5 Kopiowanie zestawów parametrów poprzez klawiaturę 4
6.8.6 Kopiowanie zestawów parametrów poprzez magistralę 4
6.8.7 Wybór zestawów parametrów .5
6.8.8 Blokowanie zestawów parametrów 8
6.8.9 Opóźnienie włączania/ wyłączania zestawów parametrów 8
6.8.10 Stosowane parametry 9

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.8 Zestawy parametrów

Przemiennik KEB COMBIVERT obsługuje 8 zestawów parametrów (0...7), co oznacza, że każdy programowalny parametr ma w przemienniku 8 instancji, z których każda może mieć zaprogramowane inne wartości. Ponieważ wiele parametrów w zestawach otrzymuje takie same wartości, ustawianie każdego parametru z osobna w każdym zestawie byłoby stosunkowo uciążliwe. W tym rozdziale można znaleźć odpowiedzi na pytania, jak kopiować, blokować i wybierać całe zestawy parametrów oraz jak wykonać ponowną inicjalizację przemiennika.

6.8.1 Parametry nieprogramowalne

Pewne określone parametry nie podlegają programowaniu, ponieważ ich wartość musi być jednakowa we wszystkich zestawach parametrów (np. adres magistrali lub prędkość transmisji danych). W identyfikacji takich parametrów brakuje numeru zestawu parametrów, co ułatwia ich szybkie rozpoznanie. **Wszystkie parametry nieprogramowalne mają zawsze stałą wartość, niezależnie od wybranego zestawu parametrów!**

6.8.1 Parametry nieprogramowalne

Parametry Sy	**oP.19/20/50/53-62**
Parametry ru	**Pn.0-18/23/27/29/44-60/62-66**
Parametry Ec	**uF.8/12-15/18 (uF.9 w przyp. F5-S)**
Parametry AA	**ud.1-17 (wszystkie w F5-S)**
Parametry di	**Fr.2-4/7/9/11 (Fr.10 w przyp. F5-S) An.0-4/10-14/20-24/41-56**
Parametry In (wyjątek: In.25)	**LE.16-26**
Parametry dr (nie w przypadku F5-S)	**cn.3/11-13**
	dS.0-1 (tylko F5-S)
	PS.2-4/10-27/29-31

6.8.2 Parametry ochrony

Parametry ochrony obejmują prędkość transmisji, adres przemiennika, licznik roboczogodzin, typ sterowania, numer seryjny/klienta, wartości równoważące i diagnozę błędów. Nie ulegają one nadpisaniu podczas kopiowania zestawów parametrów czy na skutek załadowania zestawu domyślnego.

6.8.2 Parametry chronione

Sy.2/3/6/7/11
ru.40/41
ud.1/2
Fr.1
In.10-16/24-31

6.8.3 Parametry systemowe

Parametry systemowe obejmują dane silnika i enkodera.

6.8.3 Parametry systemowe

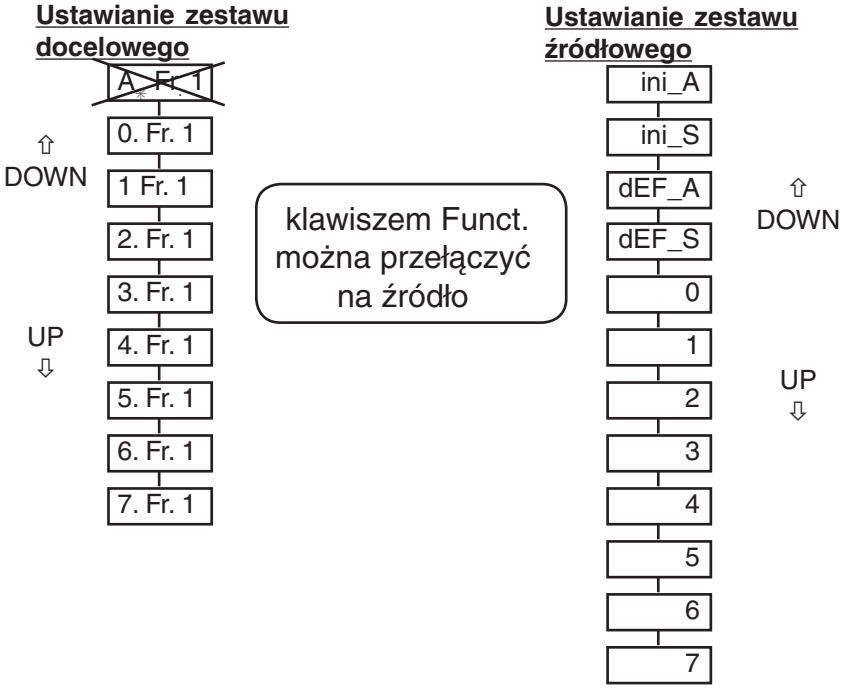
Parametry dr	**Pn.61/67**
cS.0-19-22	**dS.0-1/13**
Ec.1-7/11-27/36-38	**Fr.10**

6.8.4 Pośrednie i bezpośrednie adresowanie zestawów parametrów

W przypadku pośredniego adresowania zestawów parametrów wyświetlane i edytowane są te wartości parametrów, na które ustawiony jest wskaźnik (Fr.9). Adresowanie bezpośrednie umożliwia natomiast wyświetlenie lub zapisanie wartości parametru niezależnie od wskaźnika bezpośrednio w jednym lub wielu zestawach parametrów. Bezpośrednie programowanie zestawów parametrów możliwe jest tylko w przypadku operacji realizowanych poprzez magistralę.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.8.5 Kopiowanie zestawów parametrów poprzez klawiaturę (Fr.1)



Gdy obok numeru zestawu parametrów wyświetlany jest migający punkt, za pomocą klawiszy UP/DOWN można ustawić zestaw docelowy 0...7. Podczas przygotowywania kopiowania nie można ustawić aktywnego (A) zestawu parametrów jako zestawu docelowego. Jeśli zestaw docelowy > 0, nadpisane zostaną tylko parametry programowalne!

Za pomocą klawiszy UP/DOWN ustawiany jest zestaw źródłowy. Klawisz „ENTER“ uruchamia proces kopiowania. Kopiowanie możliwe jest tylko przy zdjętym zezwoleniu na start lub w przypadku błędu, w innych przypadkach na wyświetlaczu pojawia się komunikat „I_oPE“ (invalid operation).
Po zakończeniu operacji kopiowania wyświetlony zostaje komunikat „PASS“. Można go skasować klawiszem „ENTER“.

6.8.6 Kopiowanie zestawów parametrów poprzez magistralę (Fr.1, Fr.9)

W przypadku adresowania pośredniego za kopiowanie zestawów parametrów (poprzez magistralę) odpowiedzialne są dwa parametry. Parametr Fr.9 określa zestaw docelowy. Parametr Fr.1 okre zestawów parametrów. Można przeprowadzić następujące rodzaje operacji kopiowania: Zestaw docelowy Zestaw śla zestaw źródłowy i uruchamia operację kopiowania. W przypadku adresowania bezpośredniego zestaw źródłowy (Fr. 1) kopiowany jest do wybranych zestawów parametrów. Można przeprowadzić następujące rodzaje operacji kopiowania:

Zestaw docelowy	Zestaw źródłowy	Akcja
0...7	0...7	Wszystkie programowalne parametry (również systemowe) zestawu źródłowego kopiowane są do zestawu docelowego.
0	-1: dEF_S	Do wszystkich parametrów zestawu 0 (za wyjątkiem parametrów systemowych i ochrony) skopiowane zostaną wartości domyślne.
1...7	-1: dEF_S	Do wszystkich parametrów programowalnych zestawu docelowego (za wyjątkiem parametrów systemowych i ochrony) skopiowane zostaną wartości domyślne.
Wszystkie	-2: dEF_A	Do wszystkich parametrów wszystkich zestawów (za wyjątkiem parametrów systemowych i ochrony) skopiowane zostaną wartości domyślne.
0	-3: ini_S	Do wszystkich parametrów zestawu 0 (za wyjątkiem parametrów ochrony) skopiowane zostaną wartości domyślne.
1...7	-3: ini_S	Do wszystkich parametrów programowalnych zestawu docelowego (za wyjątkiem parametrów ochrony) skopiowane zostaną wartości domyślne.
Wszystkie	-4: ini_A	Do wszystkich parametrów wszystkich zestawów (za wyjątkiem parametrów ochrony) skopiowane zostaną wartości domyślne.

Załadowanie ustawień fabrycznych (domyślnych) spowoduje utratę wszystkich definicji parametrów, dokonanych przez instalatora maszyny! Może to dotyczyć przyporządkowania zacisków, przełączania zestawów lub stanów operacyjnych. Przed załadowaniem zestawu parametrów domyślnych należy upewnić się, że nie wystąpią żadne niechciane (nieprzewidziane) stany operacyjne maszyny.

© KEB Antriebstechnik, 2002 Wszelkie prawa zastrzeżone

Wartości domyślne użytkownika

Wartość	Źródło wart. domyślnych	Skopiowane parametry	Zestawy docelowe
-1	KEB	Parametry użytkownika	wybrane
-2	KEB	Parametry użytkownika	wszystkie
-3	KEB	Parametry użytkownika i systemowe	wybrane
-4	KEB	Parametry użytkownika i systemowe	wszystkie
-5	użytkownika	Parametry użytkownika	wybrane
-6	użytkownika	Parametry użytkownika	wszystkie
-7	użytkownika	Parametry użytkownika i systemowe	wybrane
-8	użytkownika	Parametry użytkownika i systemowe	wszystkie
-9	Aktualne ustawienie parametrów zapisanie jako domyślne wartości użytkownika	Parametry użytkownika i systemowe	wszystkie

Wartości od –5 do –8 odpowiadają dotychczasowym wartościom od –1 do –4 w odniesieniu do skopiowanych parametrów i zestawów docelowych. Różnią się one tylko źródłem wartości domyślnej.
Wartość –9 umożliwia zapisanie aktualnych ustawień parametrów jako wartości domyślnych użytkownika. Wartości wszystkich parametrów użytkownika i systemowych zapisywane są przy tym we wszystkich zestawach.

Parametry tylko z wartością domyślną KEB

W przypadku parametrów, które mają mieć tylko wartość domyślną KEB, ustawiony jest bit 27 we właściwościach 2. Są to między innymi wszystkie parametry bezpieczeństwa i wszystkie parametry chronione przez zapisem.
Podczas ładowania specyficznych wartości domyślnych (fr.01 = -5..-8) parametry te ładowane są ew. z wartościami domyślnymi KEB.

Parametry adresowane bezpośrednio

Parametr wskaźnikowy (pierwszy parametr bezpośrednio adresowanej grupy) nie ma wartości domyślnej użytkownika, gdyż jest on zerowany przy wykonywaniu funkcji Power-On-Reset. Parametry należące do grupy mają wartości domyślne dla każdej wartości wskaźnika.

Zapisywanie wartości domyślnych użytkownika

Zakładana jest tablica źródłowa, w której dla każdego parametru zarezerwowany jest jeden bajt w kolejności adresów na magistrali. Bajt ten zawiera dla każdego zestawu informację, czy wartość domyślna wyznaczana jest z definicji parametru (=0, wartość domyślna KEB) lub czy zapisana jest w pamięci użytkownika (=1). Informacja ta uzyskiwana jest poprzez porównanie z wartością domyślną KEB.
W przypadku parametrów adresowanych bezpośrednio liczba zarezerwowanych bajtów dla każdego członka grupy jest równa liczbie dozwolonych wartości wskaźnika.
Dla parametrów ud.16 i ud.17 rezerwowanych jest po 36 bajtów, gdyż ud.15 = 1..36
Dla ps.24..27 rezerwowanych jest po 16 bajtów, ponieważ ps.23 = 0..15
Wartości domyślne użytkownika zapisywane są w kolejności adresów na magistrali (rosnąco), w zależności od zestawu (zestaw 7..0).
Wartości domyślne użytkownika dla parametrów adresowanych bezpośrednio zapisywane są najpierw wg adresów na magistrali (rosnąco), potem wg wartości wskaźnika (maks. .. min.), jeszcze potem w zależności od zestawu (zestaw 7..0).

Przykład: Wartość domyślna parametru ud.09, wartości domyślne ud.16 dla ud.15 = 36..1, wartości domyślne ud.17 dla ud.15 = 36..1, wartości domyślne ud.18 dla zestawu 7..0, itd.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

Kopiowanie wartości domyślnych użytkownika do zestawów

Na podstawie bitów w tablicy źródłowej dla każdego parametru następuje albo wyznaczenie wartości domyślnej każdego zestawu w kolejności adresów na magistrali (z definicji parametru), albo odczytanie z pamięci użytkownika i zapisanie w parametrze.
Parametry tylko z wartością domyślną KEB ładowane są w tym przypadku z tą wartością domyślną.

Resetowanie wartości domyślnych użytkownika

W następujących przypadkach następuje zresetowanie wartości domyślnych wszystkich parametrów i przywrócenie wartości domyślnych KEB:

- Wszystkie parametry resetowne są do wartości domyślnych (przywrócenie wartości pierwotnych)
- Zmianie uległo oznaczenie wersji oprogramowania (nowa wersja, ew. nowy od daty)
- Zmieniono typ sterowania (ud.02 bit 2+3)

Ręcznie można zresetować wartości domyślne użytkownika w następujący sposób:

- Załadowanie wartości domyślnych KEB we wszystkich zestawach (fr.01 = -4)
- Zapisanie wartości domyślnych (fr.01 = -9)

Zmieniony identyfikator modułu mocy lub enkodera, przestawianie Standard/US

Zmieniono identyfikator modułu mocy:

- wartości domyślne KEB zależne od identyfikatora modułu mocy zostaną dopasowane.
- parametr uf.11 zostanie ew. we wszystkich zestawach ograniczony do maksymalnej częstotliwości przełączania (in.03).
- jeśli wartość domyślna użytkownika dla uf.11 nie leży w przedziale (0..in.03), parametr uf.11 zostanie załadowany w odpowiednim zestawie z wartością domyślną KEB.
- jeżeli zapisywana wartość sy.03 nie jest równa odczytanemu identyfikatorowi modułu mocy, wszystkie parametry użytkownika i systemowe zostaną załadowane z wartościami domyślnymi KEB (odpowiednio do fr.01 = -4)

Zmieniono identyfikator enkodera:

- wartości domyślne KEB zależne od identyfikatora enkodera zostaną dopasowane.
- parametry EC zostaną załadowane z wartościami domyślnymi KEB.
- zmiana ustawienia Standard/US (zmiana w parametrze in.21 bit 0 przy in.20 = 32):
- wartości domyślne zależne od tego ustawienia zostaną dopasowane.
- parametry użytkownika i systemowe zostaną załadowane z wartościami domyślnymi KEB (odpowiednio do fr.01 = -4)

Zarządzanie pamięcią

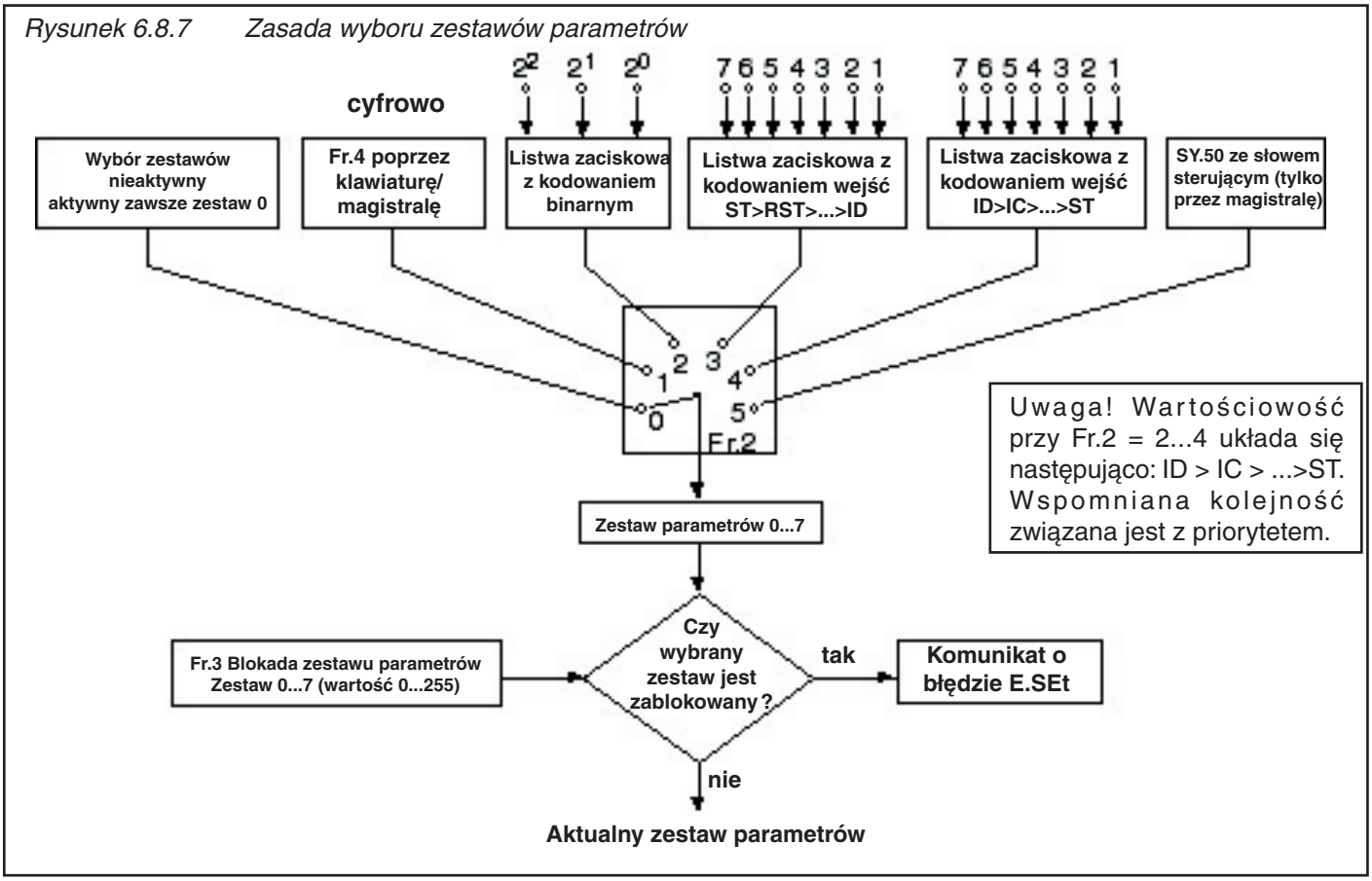
Na końcu zewnętrznej pamięci RAM w każdym słowie zapisana jest długość tablicy źródłowej (w bajtach) oraz długość obszaru pamięci przeznaczonego na wartości domyślne użytkownika (w bajtach).
Tablica źródłowa dla wartości domyślnych użytkownika leży przed tymi dwoma komórkami. Długość zależy od liczby dopuszczonych parametrów w ustawionym typie sterowania (ud.02 bit 2+3).
Zaraz za obszarem dla tablicy źródłowej zaczyna się obszar pamięci dla wartości domyślnych użytkownika. Długość zależy od liczby zapisanych tu wartości. Zapisywane są tylko te wartości, które różnią się od wartości domyślnych KEB. Wartości domyślne zapisywane są w kolejności malejących adresów komórek pamięci.
Pamięć offline obejmuje lukę między zmiennymi tymczasowymi a obszarem pamięci dla wartości domyślnych użytkownika. Wielkość pamięci offline jest więc uzależniona od liczby wartości domyślnych użytkownika.

Całkowite wykorzystanie dostępnej pamięci

Jeżeli obszar pamięci zostanie całkowicie zapełniony wartościami domyślnymi użytkownika (bez możliwości zapisu wszystkich wartości), wówczas parametr fr.01= -10 (pamięć wartości domyślnych użytkownika jest pełna).
Oznacza to, że tylko część parametrów (o niższych adresach na magistrali) będzie miała wartości domyślne użytkownika. Reszta parametrów będzie miała wartości domyślne KEB.
Ograniczenie to nie powinno jednak wystąpić, ponieważ urządzenie dysponuje wystarczającą ilością pamięci.

6.8.7 Wybór zestawów parametrów

Rysunek 6.8.7 Zasada wyboru zestawów parametrów



Fr.2 Tryb wyboru zestawów parametrów

Jak pokazano na rysunku 6.8.7, parametr Fr.2 określa, czy wybór zestawów parametrów odbywa się poprzez klawiaturę/magistralę (Fr.4), listwę zaciskową lub słowo sterujące (SY.50) względnie czy jest wyłączony. Wyboru między tymi opcjami dokonuje się klawiszem Enter.

Fr.2	Funkcja
0	Wybór zestawów nieaktywny; aktywny zawsze zestaw 0
1	Wybór zestawów poprzez klawiaturę/magistralę - par. Fr.4
2	Wybór zestawów kodowany binarnie poprzez listwę zaciskową
3	Wybór zestawów kodowany wejściowo poprzez listwę zaciskową Priorytet: ST>RST>R>F>I1>I2>I3>I4>IA>IB>IC>ID
4	Wybór zestawów kodowany wejściowo poprzez listwę zaciskową Priorytet: ID>IC>IB>IA>I4>I3>I2>I1>R>F>RST>ST
5	Wybór zestawów poprzez słowo sterujące SY.50

Fr.4 Określanie zestawu parametrów

Parametrem tym można operować zarówno poprzez klawiaturę, jak i poprzez magistralę. Żądany zestaw parametrów (0...7) podawany jest bezpośrednio jako wartość i uaktywniany klawiszem Enter.

Fr.7 Zestaw parametrów - wybór wejść

Definiowanie zestawu parametrów poprzez listwę zaciskową może odbywać się z kodowaniem binarnym lub kodowaniem wejść. Wejścia określane są poprzez parametr Fr. 7. W przypadku wyboru zestawów z kodowaniem binarnym należy zaprogramować na tę funkcję maksymalnie 3 wejścia, aby uniknąć błędów wyboru.

Nr bitu	Wartość dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1 [1)]	ST (progr. wejście „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (progr. wejście „Reset“)	X2A.17
2	4	F (progr. wejście „W przód“)	X2A.14
3	8	R (progr. wejście „Wstecz“)	X2A.15
4	16	I1 (progr. wejście 1)	X2A.10
5	32	I2 (progr. wejście 2)	X2A.11
6	64	I3 (progr. wejście 3)	X2A.12
7	128	I4 (progr. wejście 4)	X2A.13
8	256	IA (wewn. wejście A)	brak
9	512	IB (wewn. wejście B)	brak
10	1024	IC wewn. wejście C)	brak
11	2048	ID (wewn. wejście D)	brak

[1)] Wejście ST jest sprzętowo wyposażone w funkcję "zezwolenia na start". Inne funkcje można ustawiać tylko jako "dodatkowe".

Przykład

W przypadku wyboru zestawów z kodowaniem wejść (Fr.2=3) wejścia I1, I2 i F przewidziane zostały do wyboru zestawów parametrów. W tym przypadku wejście F uaktywniałoby zestaw 1, wejście I1 zestaw 2, a wejście I2 - zestaw 3 ze względu na zależność I2>I1>F. Jeśli w tym przykładzie sygnał sterujący skierowany zostanie jednocześnie na wejścia I1 i I2, to przemiennik przełączy się na zestaw 2 ze względu na priorytet F>I1>I2 przy Fr.2=3.

Wybór zestawów z kodowaniem binarnym

W przypadku wyboru zestawów z kodowaniem binarnym

- dopuszcza się zaprogramowanie maksymalnie 3 wejść (wewnętrznych lub zewnętrznych) na wybór zestawów (2^3 = 8 zestawów), aby uniknąć błędów wyboru.
- wartościowość wejść zaprogramowanych do wyboru zestawów parametrów jest rosnąca (ID>IC>IB>IA>I4>I3>I2>I1>R>F>RST>ST)

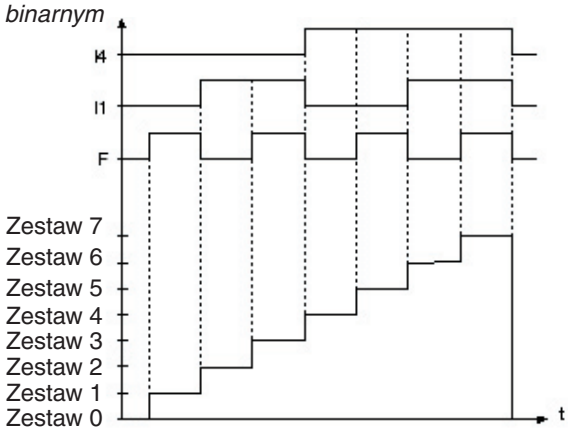
Przykład 1: Za pomocą 3 wejść (F, I1 i I4) należy wybrać zestaw parametrów 0...7

1.) Ustawić parametr Fr. 7 na wartość „148“

2.) Ustawić parametr Fr.2 na wartość „2“ (wybór zestawów z kodowaniem binarnym poprzez listwę zaciskową)

Rysunek 6.8.7.b Wybór zestawów parametrów z kodowaniem binarnym

I4	I1	F	Wejście
2	2^1	2^0	Zestaw
0	0	0	0
0	0	1	1
0	2	0	2
0	2	1	3
4	0	0	4
4	0	1	5
4	2	0	6
4	2	1	7



Wybór zestawów z kodowaniem wejść

W przypadku wyboru zestawów z kodowaniem wejść

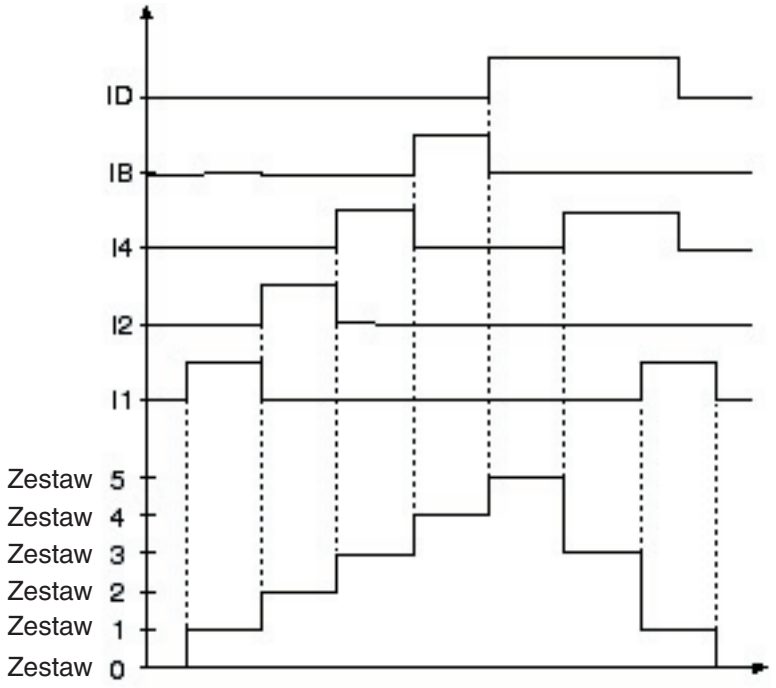
- dopuszcza się zaprogramowanie maksymalnie 7 wejść (wewnętrznych lub zewnętrznych) na wybór zestawów (0...7 zestawów), aby uniknąć błędów wyboru.
- przy Fr.2 = „3“ priorytet ma najniższe z wybranych wejść (ST>RST>R>F>I1>I2>I3>I4>IA>IB>IC>ID)
- przy Fr.2 = „4“ priorytet ma najwyższe z wybranych wejść (ID>IC>IB>IA>I4>I3>I2>I1>R>F>RST>ST)

Przykład 1: Za pomocą 5 wejść (I1, I2, I4, IB i ID) należy wybrać zestaw 0...5

1.) Ustawić parametr Fr. 7 na wartość „2736“
2.) Ustawić parametr Fr.2 na wartość „3“ (wybór zestawów z kodowaniem wejść poprzez listwę zaciskową)

Rysunek 6.8.7.c Wybór zestawów parametrów z kodowaniem wejść przy Fr.2=3

ID	IB	I4	I2	I1	Zestaw	Zestaw
				Fr.2 =	3	4
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	2	0	2	2
0	0	3	0	0	3	3
0	4	0	0	0	4	4
5	0	0	0	0	5	5
5	0	3	0	0	3	5
5	0	3	0	1	1	5



Przywracanie zestawu 0 / wybór zestawów (fr.11)

Parametr ten określa wejście, poprzez które następuje przełączenie na zestaw 0, niezależnie od aktualnie wybranego zestawu parametrów. Funkcja ta jest aktywna tylko przy Fr.2 = 2...4.

– przy statycznym obłożeniu wejść przemiennik pozostaje z aktywnym zestawem 0, dopóki włączone jest to wejście.
– w przypadku wejść wyzwalanych zboczem sygnału zestaw 0 uaktywniany jest przez 1. zbocze. Drugie zbocze powoduje ponowne wybranie zestawu parametrów, uaktywnionego poprzez inne wejścia.

6.8.8 Blokowanie zestawów parametrów

Parametr Fr.3 umożliwia zablokowanie zestawów parametrów, które nie powinny lub nie mogą być wybierane. Próba wybrania któregoś z zablokowanych zestawów parametrów spowoduje reakcję określoną w parametrze Pn.18 (domyślnie: błąd wyboru zestawu E.SEt) .

Fr.3 Blokada zestawu parametrów

Wartość	Zablokowany zestaw	Przykład
1	0	-
2	1	-
4	2	4
8	3	-
16	4	-
32	5	32
64	6	-
128	7	-
Zestaw 2 i zestaw 5 zablokowane		Suma 36

6.8.9 Opóźnienie włączania/ wyłączania zestawów parametrów (Fr.5, Fr.6)

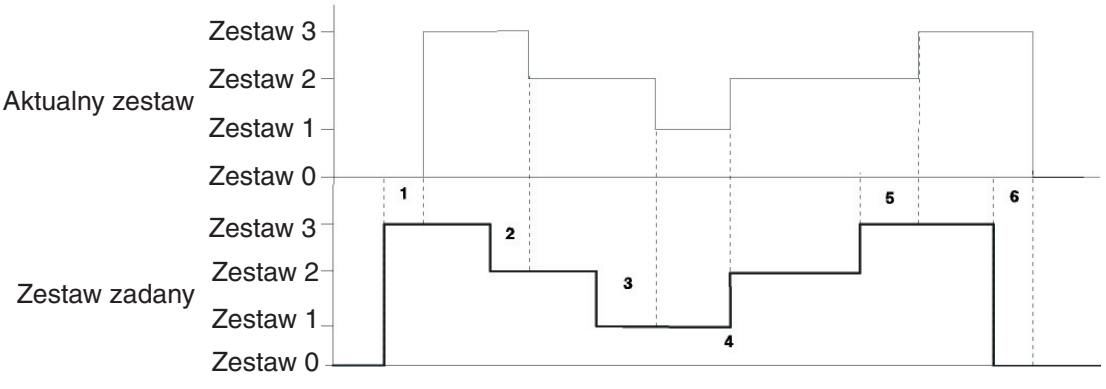
Za pomocą tych parametrów można ustawić czas

- opóźnienia aktywacji nowego zestawu parametrów (Fr.5)
- opóźnienia dezaktywacji starego zestawu parametrów (Fr.6)

Przy przełączaniu zestawów czas wyłączania starego zestawu oraz czas włączania nowego zestawu są do siebie dodawane.

Rysunek 6.8.9 Opóźnienie włączania/wyłączania

Przykład		
	wł.	wył.
Zestaw	Fr.5	Fr.6
0	0 s	0 s
1	2 s	0 s
2	0 s	1 s
3	2 s	2 s



1: Opóźnienie włączenia zestawu 3, wynoszące 2s
2: Opóźnienie wyłączenia zestawu 3, wynoszące 2s
3: Opóźnienie wyłączenia zestawu 2, wynoszące 1s + Opóźnienie włączenia zestawu 1, wynoszące 2s
4: Natychmiastowe przełączenie, gdyż nie ustanowiono opóźnienia
5: Opóźnienie wyłączenia zestawu 2, wynoszące 1s + Opóźnienie włączenia zestawu 3, wynoszące 2s
6: Opóźnienie wyłączenia zestawu 3, wynoszące 2s

6.8.10 Stosowane parametry

Parametry		Adres	ro	prog		min	max		default	[?]	Uwagi
Fr. 1	Dunkcja kopiowania zest. par.	0901	-	tak	tak	-4	7	1	0	-	
Fr.2	Tryb wyboru zest. par.	0902	-	-	tak	0	5	1	0	-	
Fr. 3	Blokada zest. parametrów	0903	-	-	tak	0	255	1	0	-	
Fr. 4	Określanie zest. parametrów	0904	-	-	tak	0	7	1	0	-	
Fr.5	Opóźnienie wł. zest. par.	0905	-	tak	-	0	32,00	0,01	0	s	
Fr.6	Opóźnienie wył. zest. par.	0906	-	tak	-	0	32,00	0,01	0	s	
Fr.7	Wybór wejść zest. par.	0907	-	-	tak	0	4095	1	0	-	
Fr. 9	Wskaźnik zest. par.	0909	-	-	-	-1	7	1	0	-	-1:akt. zestaw (poprzez magistr.)
Fr.11	Reset>Zestaw 0 wyb. wejścia	090B	-	tak	tak	0	4095	1	0	-	

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

6.1 Dane techniczne i eksploatacyjne
6.2 Analogowe wejścia i wyjścia
6.3 Cyfrowe wejścia i wyjścia
6.4 Określanie wartości zadanych oraz ramp przyspieszania/zwalniania
6.5 Ustawianie charakterystyki napięcia / częstotliwości (U/f)
6.6 Ustawianie danych silnika
6.7 Funkcje ochronne
6.8 Zestawy parametrów
6.9 Funkcje specjalne
6.10 Rejestracja prędkości obrotowej
6.11 Praca w trybie SMM/Posi/Synchron
6.12 Regulator technologii
6.13 Definiowanie parametrów CP

6.9.1 Hamowanie stałoprądowe (DC) 3
6.9.2 Funkcja oszczędzania energii 5
6.9.3 Funkcja potencjometru silnikowego 7
6.9.4 Programowanie timera / licznika 11
6.9.5 Sterowanie hamulcem 15
6.9.6 Funkcja Power-Off 19
6.9.7 Generator dewiacyjny 27
6.9.8 Korekcja średnicy 29
6.9.9 Funkcja pozycjonowania 31
6.9.10 Podawanie wartości parametrów w trybie analogowym 34

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

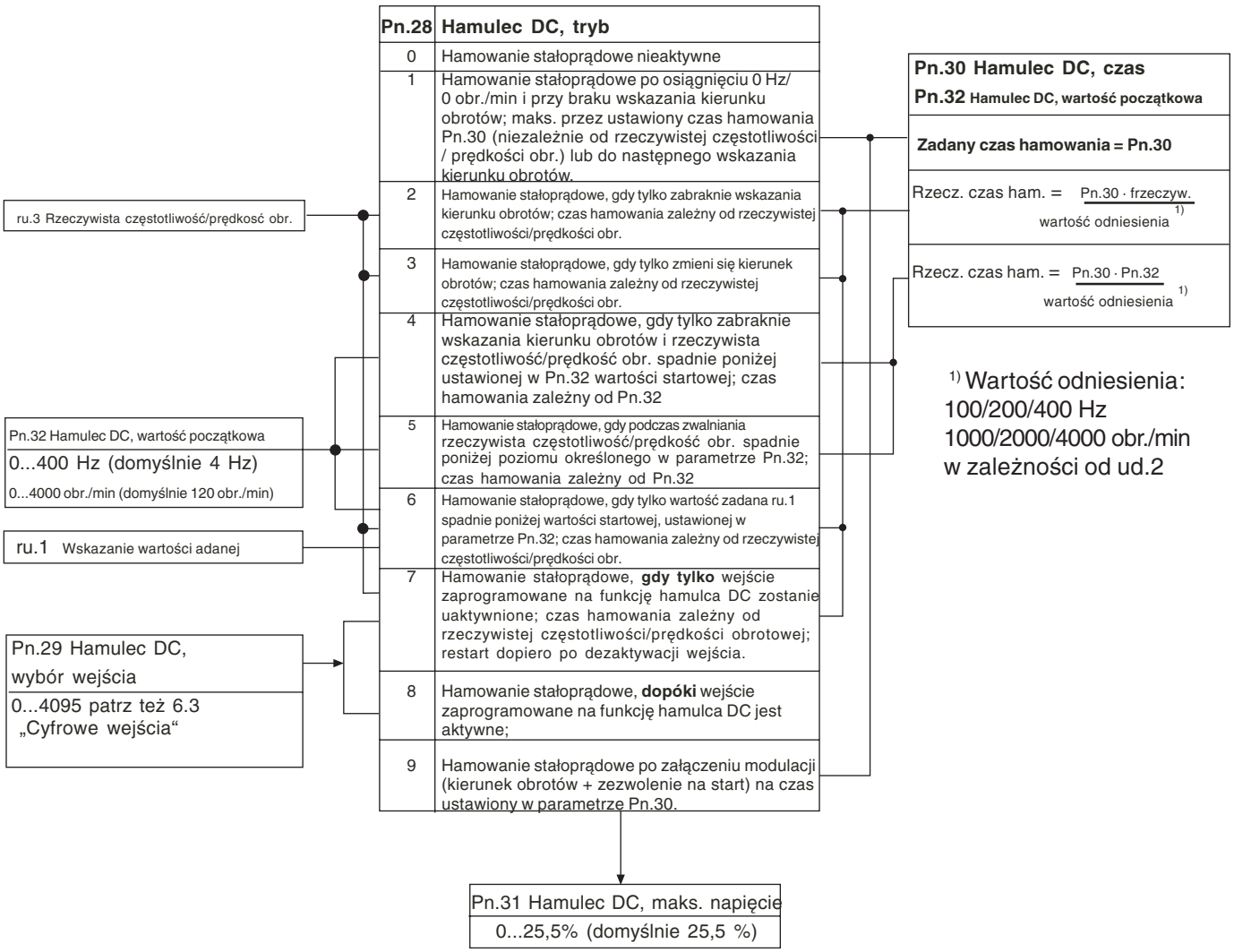
6.9 Funkcje specjalne

6.9.1 Hamowanie stałoprądowe (DC)

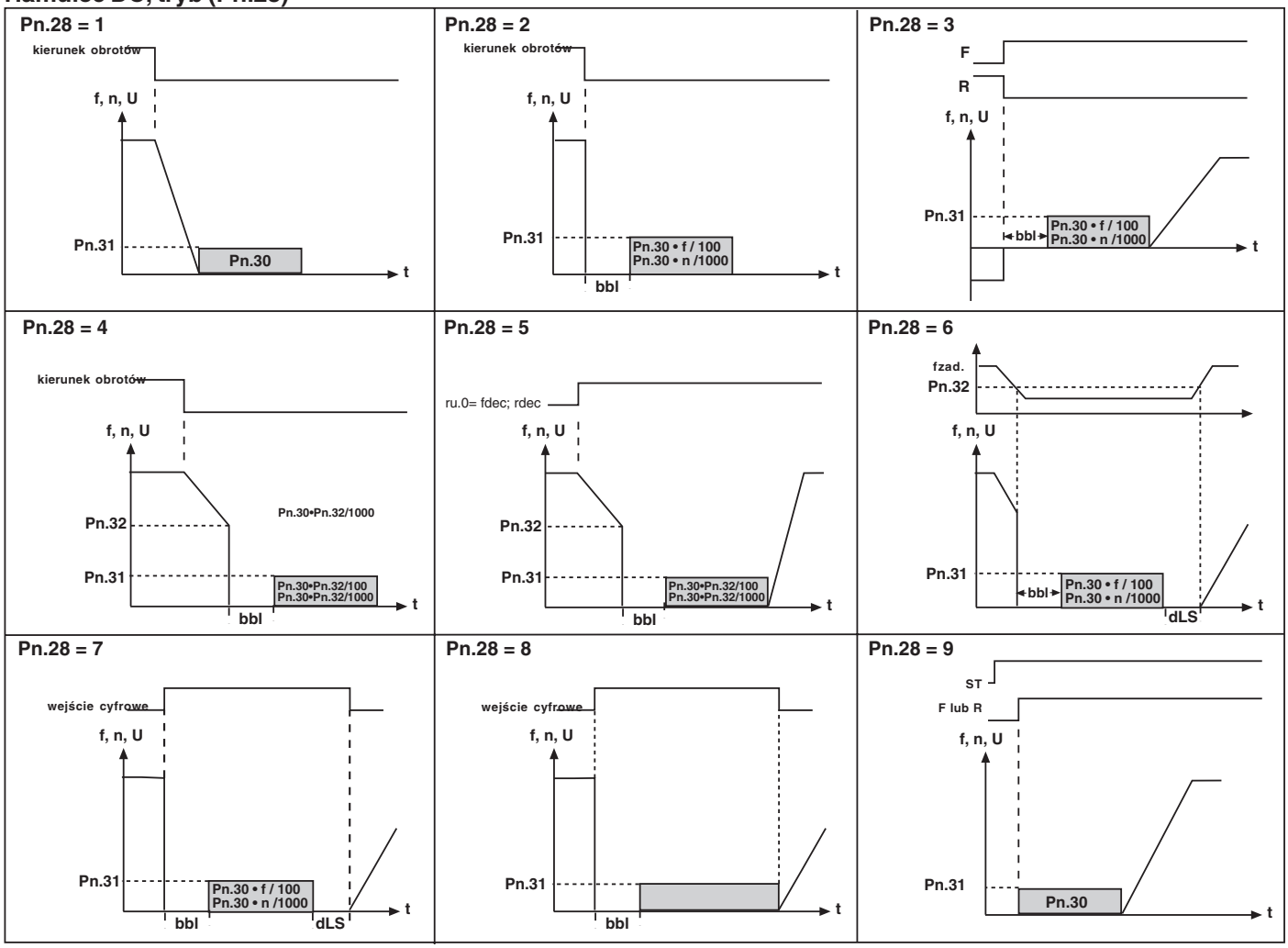
(tylko F5-B, F5-G i F5-M, gdy cS.0=0)

Niniejszy rozdział ma na celu ułatwienie programowania funkcji specjalnych.
W przypadku hamowania stałoprądowego (DC) silnik nie jest wyhamowywany poprzez rampę zwalniania. Szybkie wyhamowywanie odbywa się wskutek działania napięcia stałego, podawanego na uzwojenie silnika.
Między momentem aktywacji a momentem wyzwolenia hamowania stałoprądowego konieczne jest wstawienie stałego czasu, zwanego Base-Block-Time (bbL), wynoszącego 150…5000 ms (w zależności od modułu mocy). Czas ten służy do ochrony stopni mocy podczas upływu czasu odwzbudzania silnika.
Parametr Pn.28 określa, jaki czynnik będzie wyzwalał hamowanie stałoprądowe. Odpowiednio do ustawionego trybu, poprzez parametr Pn.32 można podać częstotliwość/obroty, po przekroczeniu których zadziała hamulec stałoprądowy. Parametr Pn.30 określa z kolei czas hamowania. W parametrze Pn.31 ustawiane jest maksymalne napięcie hamowania. Regulatory hamowania są przy tym ustawione na skalowanie 1:1 między przemiennikiem a silnikiem. Przy odbiegających od tego skalowaniach musi nastąpić zmniejszenie maks. napięcia hamowania, aby uniknąć przegrzania silnika. Przy dużych mocach maksymalne napięcie hamowania może prowadzić do błędów przetężenia (OC). W takim przypadku należy również zmniejszyć Pn.31. Parametr Pn.29 jest kodowany bitowo i określa wejścia, które wyzwalają hamowanie stałoprądowe.

Ryc. 6.9.1 Zasada działania hamulca DC



Hamulec DC, tryb (Pn.28)



Hamulec DC, wybór wejścia (Pn.29)

Bit	Wartość dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (progr. wejście „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (progr. wejście „Reset“)	X2A.17
2	4	F (progr. wejście „Bieg w prawo“)	X2A.14
3	8	R (progr. wejście „Bieg w lewo“)	X2A.15
4	16	I1 (progr. wejście 1)	X2A.10
5	32	I2 (progr. wejście 2)	X2A.11
6	64	I3 (progr. wejście 3)	X2A.12
7	128	I4 (progr. wejście 4)	X2A.13
8	256	IA (wewn. wejście A)	brak
9	512	IB (wewn. wejście B)	brak
10	1024	IC wewn. wejście C)	brak
11	2048	ID (wewn. wejście D)	brak

Stosowane parametry

Parametry	Adres	ro	prog	↵	min	max		default	[?]	Uwagi
Pn.28 Hamulec DC, tryb	041C	-	tak	tak	0	9	1	7	-	
Pn.29 Hamulec DC, wybór wejścia	041D	-	-	tak	0	4095	1	0	-	domyślnie przy F5-M: 128
Pn.30 Hamulec DC, czas	041E	-	tak	-	0,00	100,00 s	0,01 s	10,00 s	-	
Pn.31 Hamulec DC, maks. napięcie	041F	-	tak	-	0	25,5 %	0,1 %	25,5 %	-	
Pn.32 Hamulec DC, wart. początkowa	0420	-	tak	-	0	400 Hz	0,0125 Hz	4 Hz	-	F5-G/B: w zależności od ud.2
Pn.32 Hamulec DC, wart. początkowa	0420	-	tak	-	0	4000 obr./min	0,125 obr./min	120 obr./min	-	F5-M: w zależności od ud.2

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.9.2 Funkcja oszczędzania energii

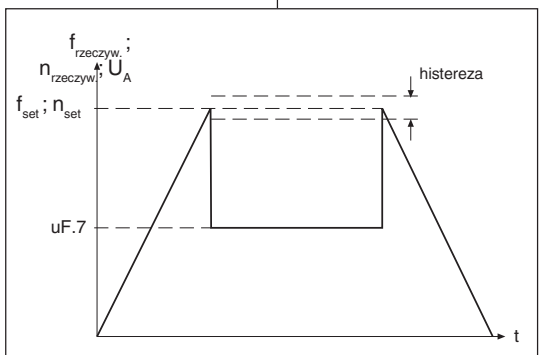
(tylko F5-B, F5-G i F5-M, gdy cS.0=0)

Funkcja oszczędzania energii umożliwia obniżenie lub podwyższenie aktualnego napięcia wyjściowego. Odpowiednio do określonego w parametrze uF.6 warunku aktywacji następuje procentowa modyfikacja obowiązującego zgodnie z charakterystyką V/Hz napięcia do poziomu oszczędzania energii (uF.7).
Maksymalne napięcie wyjściowe, nawet przy wartości > 100 %, nie może być jednak wyższe niż napięcie wejściowe. Funkcja ta stosowana jest np. w przypadku regularnych cykli roboczych typu "obciążenie/bieg jałowy". Podczas fazy biegu jałowego obroty są utrzymywane, ale dzięki obniżeniu napięcia możliwe jest zaoszczędzenie energii.

uF.7	Funkcja oszczędzania energii, współczynnik
0,0…130,0 % (domyślnie 70 %)	

uF.6	Funkcja oszczędzania energii, tryb
bit 0...3	Aktywacja
0	funkcja wyłączona
1	generalnie włączona
2	przy rzeczywistej = zadanej częstotl./prędk. obr.
3	aktywacja poprzez programowalne wejścia
4	generalnie przy kierunku obrotów "w przód"
5	generalnie przy kierunku obrotów "w tył"
6	kier. obr. "w przód" i rzeczywista = zadana częstotl./prędk. obr.
7	kier. obr. "w tył" i rzeczywista = zadana częstotl./prędk. obr.
8...15	zarezerwowane
bit 4...6	Ustawienie rampy napięcia rampa napięcia przy karcie sterującej B/C ok. 1 s rampa napięcia przy karcie sterującej G/M/S ok. 1,6 s
0	rampa napięcia
16	rampa napięcia / 2
32	rampa napięcia / 4
48	rampa napięcia / 8
64	rampa napięcia / 16

uF.8	Funkcja oszczędzania energii, wybór wejścia
0...4095 (domyślnie 0) patrz też 6.3 „Cyfrowe wejścia“	



Przykład: uF.6 = 2, uF.7 = 50 %

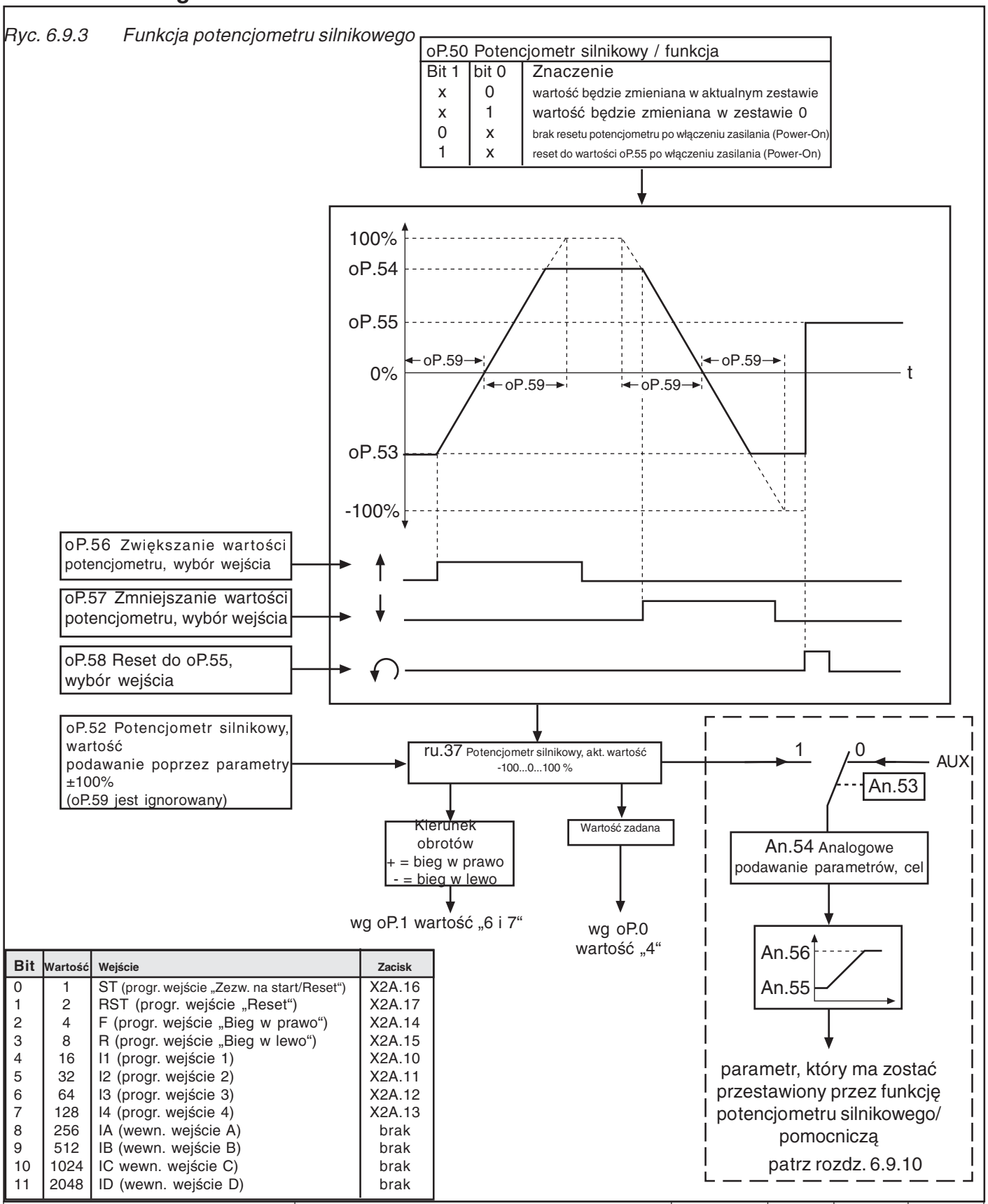
Stosowane parametry

Parametr		Adres	ro	prog	↵	min	max		default	[?]	Uwagi
uF.6	Funkcja oszczędzania energii, tryb	0506	-	tak	-	0	79	1	0	-	
uF.7	Funkcja oszczędzania energii, współczynnik	0507	-	tak	-	0,0 %	130,0 %	1 %	70 %	-	
uF.8	F. oszczędz. energii, wybór wejścia	0508	-	-	tak	0	4095	1	0	-	

6.9.3 Funkcja potencjometru silnikowego

Funkcja ta symuluje mechaniczny potencjometr silnikowy. Poprzez dwa wejścia można zwiększać wzgl. zmniejszać wartość potencjometru silnikowego.

Ryc. 6.9.3 Funkcja potencjometru silnikowego



Bit	Wartość	Wejście	Zacisk
0	1	ST (progr. wejście „Zezw. na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (progr. wejście „Reset“)	X2A.17
2	4	F (progr. wejście „Bieg w prawo“)	X2A.14
3	8	R (progr. wejście „Bieg w lewo“)	X2A.15
4	16	I1 (progr. wejście 1)	X2A.10
5	32	I2 (progr. wejście 2)	X2A.11
6	64	I3 (progr. wejście 3)	X2A.12
7	128	I4 (progr. wejście 4)	X2A.13
8	256	IA (wewn. wejście A)	brak
9	512	IB (wewn. wejście B)	brak
10	1024	IC wewn. wejście C)	brak
11	2048	ID (wewn. wejście D)	brak

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

Wybór wejść (oP.56...oP.58)

Jako pierwszy krok należy określić dwa wejścia, poprzez które możliwe będzie zwiększanie / zmniejszanie wartości potencjometru silnikowego. W tym celu należy przypisać parametrom oP.56 i oP.57 po jednym wejściu zgodnie z poniższą tabelą wejść. W przypadku jednoczesnego uaktywnienia obu wejść nastąpi zmniejszenie wartości potencjometru.

zwiększanie wartości potencjometru ß oP.56	zmniejszanie wartości potencjometru ß oP.57

Dodatkowe wejście (oP.58) może zostać użyte do resetowania potencjometru silnikowego do wartości ustawionej w parametrze oP.55.

Tabela wejść

Nr bitu	Wartość dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (progr. wejście „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (progr. wejście „Reset“)	X2A.17
2	4	F (progr. wejście „Bieg w prawo“)	X2A.14
3	8	R (progr. wejście „Bieg w lewo“)	X2A.15
4	16	I1 (progr. wejście 1)	X2A.10
5	32	I2 (progr. wejście 2)	X2A.11
6	64	I3 (progr. wejście 3)	X2A.12
7	128	I4 (progr. wejście 4)	X2A.13
8	256	IA (wewn. wejście A)	brak
9	512	IB (wewn. wejście B)	brak
10	1024	IC wewn. wejście C)	brak
11	2048	ID (wewn. wejście D)	brak

Potencjometr silnikowy, funkcja (oP.50)

Parametr oP.50 określa zasadniczy sposób pracy potencjometru silnikowego. Parametr jest kodowany bitowo.

bit 1	bit 0	oP.50 Potencjometr silnikowy / funkcja
x	0	wartość potencjometru będzie zmieniana w aktualnym zestawie (domyślnie)
x	1	wartość potencjometru będzie zmieniana tylko w zestawie 0
0	x	wartość potencjometru zostanie zachowana po włączeniu zasilania (domyślnie)
1	x	wartość potencjometru zostanie po włączeniu zasilania zresetowana do wartości oP.55

Potencjometr silnikowy, czas rampy (oP.59)

Za pomocą tego parametru ustalany jest czas, jaki potrzebuje potencjometr silnikowy, aby wykonać bieg od 0 do 100%. Czas ten może przyjąć wartość z zakresu 0...50000 s.

Zakres ustawień (oP.53, oP.54)

Zakres ustawień ograniczany jest przez parametry oP.53 „Potencjometr silnikowy, wartość minimalna“ i oP.54 „Potencjometr silnikowy, wartość maksymalna“ (patrz ryc. 6.9.3).

Potencjometr silnikowy, aktualna wartość (ru.37)

Ten parametr pokazuje aktualną wartość procentową potencjometru silnikowego.

Potencjometr silnikowy, wartość (oP.52)

Poprzez ten parametr można bezpośrednio ustawić procentową wartość potencjometru w ustalonych granicach, zarówno poprzez panel sterowniczy, jak i poprzez magistralę. W tym przypadku czas wzrostu nie będzie uwzględniony.

Źródło wartości zadanej (oP.0) i źródło kierunku obrotów (oP.1)

Aby możliwe było podanie wartości zadanej poprzez potencjometr silnikowy, należy ustawić parametr oP.0 (źródło wartości zadanej) na wartość „4". Źródło kierunku obrotów (oP.1) może być ustawiane w zależności od wartości zadanej (wartość „6" lub „7"). Jeśli potencjometr silnikowy używany jest jako źródło wartości zadanej, zostanie na jego podstawie obliczona wartość zadana (granice jak przy innych procentowych źródłach wartości zadanej, patrz rozdział 6.4. „Określanie wartości zadanych").

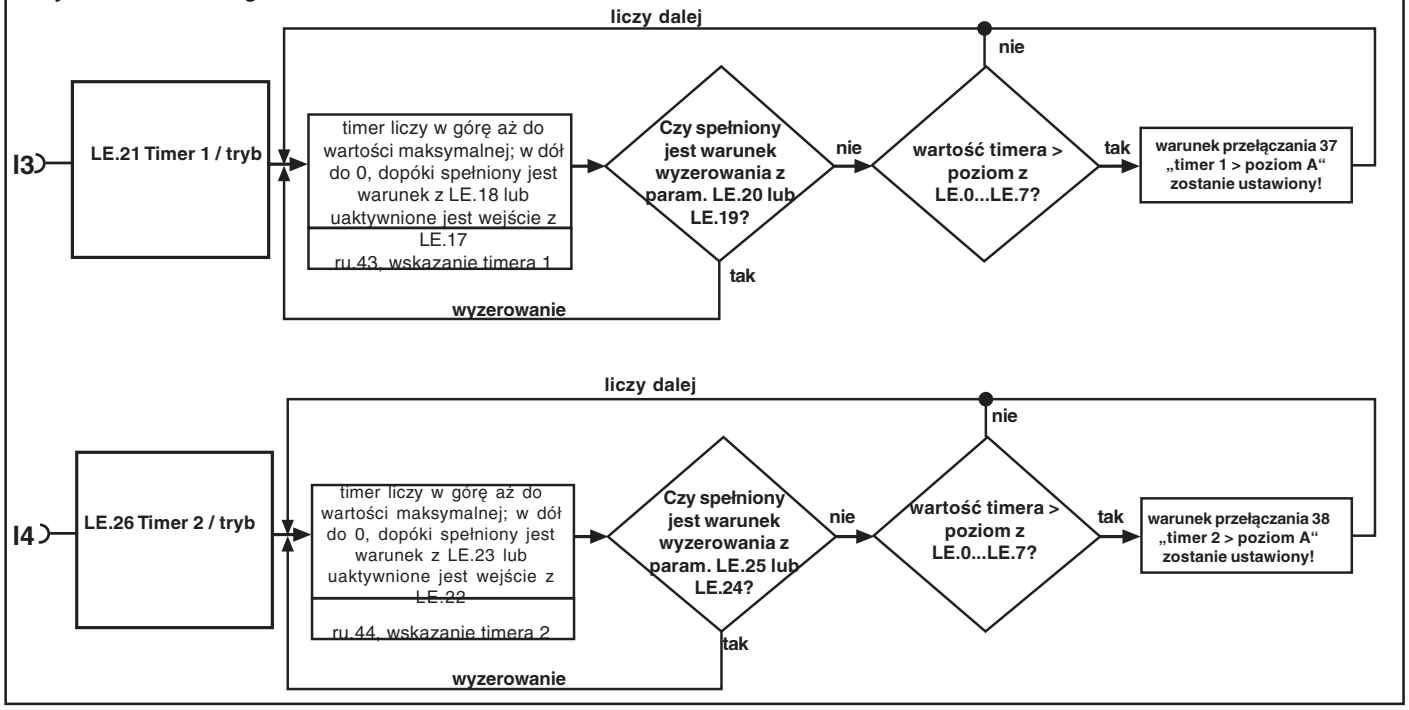
Stosowane parametry

Param.	Adr.	ro	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
ru.37	0225h	-	-	-	-100,00 %	100,00 %	0,01 %	-	-
oP.0	0300h	-	4	4	0	9	1	0	„4" dla potencjometru silnikowego
oP.1	0301h	-	4	4	0	9	1	2	„6 i 7" kier. obr. poprzez wart. zadaną
oP.50	0332h	-	-	4	0	3	1	0	-
oP.52	0334h	-	4	-	-100,00 %	100,00 %	0,01 %	0,00 %	-
oP.53	0335h	-	-	-	-100,00 %	100,00 %	0,01 %	0,00 %	-
oP.54	0336h	-	-	-	-100,00 %	100,00 %	0,01 %	100,00 %	-
oP.55	0337h	-	-	-	-100,00 %	100,00 %	0,01 %	0,00 %	-
oP.56	0338h	-	-	4	0	4095	1	0	-
oP.57	0339h	-	-	4	0	4095	1	0	-
oP.58	033Ah	-	-	4	0	4095	1	0	-
oP.59	033Bh	-	-	-	0,00 s	50000,00 s	0,01 s	66,00 s	-

6.9.4 Programowanie timera / licznika

W przemiennik KEB COMBIVERT wbudowano dwa timery. Dopóki spełniony jest jeden z ustawionych warunków startowych (LE.18/23) lub uaktywnione jest zaprogramowane do tego celu wejście (LE.17/22), timer będzie odliczał aż do osiągnięcia wartości końcowej w danym zakresie. Gdy spełniony zostanie jeden z warunków wyzerowania (zresetowania) (LE.20/25) lub uaktywnione zostanie zaprogramowane do tego celu wejście (LE.19/24), nastąpi wyzerowanie timera. Źródło taktowania oraz kierunek liczenia określa parametr LE.21/26. Liczenie może się przy tym odbywać w sekundach, godzinach lub poprzez zaprogramowane do tego celu wejście. Aktualny stan licznika wskazywany jest w parametrze ru.43/44. Po osiągnięciu ustawionego poziomu (LE.0...7) nastąpi ustawienie warunku przełączania 37/38. Może on zostać użyty do uaktywnienia jakiegoś wyjścia.

Ryc. 6.9.4 Programowanie timerów



Timer / tryb (LE.21/26)

Parametry LE.21 i LE.26 określają źródło taktowania oraz kierunek liczenia timerów 1 i 2. Źródłem taktowania może być licznik czasu z rastrem 0,01 s lub h albo impulsy z jakiegoś wejścia. Generalnie timer liczy dopóty, dopóki spełniony jest warunek startowy. Po wyzerowaniu timer rozpoczyna liczenie/odliczanie od zera. Po osiągnięciu wartości maksymalnej, wynoszącej 655,35, timer zatrzymuje się. Istnieje możliwość wyboru następujących źródeł taktowania:

wejście I3 => timer 1

wejście I4 => timer 2

w wersji BASIC:

wejście I1 => timer 1

wejście I2 => timer 2

Bit	Wart.	Funkcja
0...2		Źródło taktowania
	0	licznik czasu 0,01 s (standardowo)
	1	licznik czasu 0,01 h
	2	licznik zboczy sygnału; każde zbocze zwiększa/zmniejsza licznik o 0,01
	3	licznik zboczy sygnału; tylko dodatnie zbocza zwiększają/zmniejszają licznik o 0,01
	4...7	zarezerwowane
3...4		Kierunek liczenia
	0	w górę
	8	zależny od kierunku obrotów (FOR=w górę; REV=w dół)
	16	zależny od kierunku obrotów (REV=w górę; FOR=w dół)
5		Zachowanie po dojściu do granicy
	0	stop
	32	reset i dalej

Wartości z bitów 0...2 oraz 3...5 należy zsumować.

Timer / warunek startowy (LE.18/23)

W poniższej tabeli podano warunki do wyboru, po których spełnieniu nastąpi uruchomienie timera. poszczególne warunki połączone są z parametrami LE.17/LE.22 (Timer start, wybór wejścia) funkcją logiczną LUB (OR).

Bit	Wartość	Timer / warunek startowy
0	1	modulacja włączona
1	2	modulacja wyłączona
2	4	częstotl. rzeczywista = częstotl. zadana

W przypadku kilku warunków startowych należy zsumować ich wartości.

Start timera, wybór wejścia (LE.17/22)

Dodatkowo timer można uaktywnić poprzez jedno lub kilka wejść. Jeśli timer ma być uruchamiany przez kilka różnych wejść, należy wprowadzić sumę ich wartości. Poszczególne wejścia są połączone funkcją logiczną LUB. Parametr LE.22 (Start timera, wybór wejścia) połączony jest z parametrem LE.18 (Timer, warunek startu) funkcją logiczną LUB.

Nr bitu	Wartość dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (progr. wejście „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (progr. wejście „Reset“)	X2A.17
2	4	F (progr. wejście „Bieg w prawo“)	X2A.14
3	8	R (progr. wejście „Bieg w lewo“)	X2A.15
4	16	I1 (progr. wejście 1)	X2A.10
5	32	I2 (progr. wejście 2)	X2A.11
6	64	I3 (progr. wejście 3)	X2A.12
7	128	I4 (progr. wejście 4)	X2A.13
8	256	IA (wewn. wejście A)	brak
9	512	IB (wewn. wejście B)	brak
10	1024	IC wewn. wejście C)	brak
11	2048	ID (wewn. wejście D)	brak

Wskazanie timera (ru.43/44)

W parametrach ru.43 / ru.44 wskazywany jest aktualny stan licznika w zależności od wybranego źródła taktowania (LE.21/26). Poprzez zapis do parametru ru.43/44 można ustawić licznik na żądaną wartość. Jeśli podczas pracy timera zmianie ulegnie źródło taktowania, stan licznika zostanie zachowany, ale będzie interpretowany według nowego źródła taktowania.

Reset timera, wybór wejścia (LE.19/24)

Zgodnie z poniższą tabelą istnieje możliwość określenia wejść, poprzez które będzie następować wyzerowanie timera. Poszczególne wejścia połączone są funkcją logiczną LUB, co oznacza, że gdy choć jedno z określonych wejść zostanie uaktywnione, nastąpi wyzerowanie timera. W przypadku, gdy jednocześnie spełnione zostaną warunki startowy i wyzerowania, pierwszeństwo ma wyzerowanie timera.

Nr bitu	Wartość dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (progr. wejście „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (progr. wejście „Reset“)	X2A.17
2	4	F (progr. wejście „Bieg w prawo“)	X2A.14
3	8	R (progr. wejście „Bieg w lewo“)	X2A.15
4	16	I1 (progr. wejście 1)	X2A.10
5	32	I2 (progr. wejście 2)	X2A.11
6	64	I3 (progr. wejście 3)	X2A.12
7	128	I4 (progr. wejście 4)	X2A.13
8	256	IA (wewn. wejście A)	brak
9	512	IB (wewn. wejście B)	brak
10	1024	IC wewn. wejście C)	brak
11	2048	ID (wewn. wejście D)	brak

Timer, warunek zresetowania (LE.20/25)

Zgodnie z poniższą tabelą istnieje możliwość określenia, pod jakimi warunkami nastąpi wyzerowanie (zresetowanie) timera (poza przypadkiem wyzerowania poprzez wejścia). Poszczególne wejścia są połączone funkcją logiczną LUB.

Nr bitu	Wartość dziesiętna	Warunek
0	1	modulacja włączona
1	2	modulacja wyłączona
2	4	wart. rzeczyw. - wart. zadana
3	8	zmiana zestawu parametrów
4	16	Power-On-Reset

Poziom przełączania 0...7 (LE.0...LE.7)

Parametry LE.0...LE.7 określają poziom dla warunków przełączania 37/38 („timer > poziom"). Jeśli timer przekroczy ustawioną wartość, nastąpi ustawienie warunku przełączania. Ustawiany poziom może przyjąć wartość z zakresu od -10.737.418,24 do 10.737.418,23 . Sensowne dla timera są jednak tylko wartości z zakresu 0...655,35.

Stosowane parametry

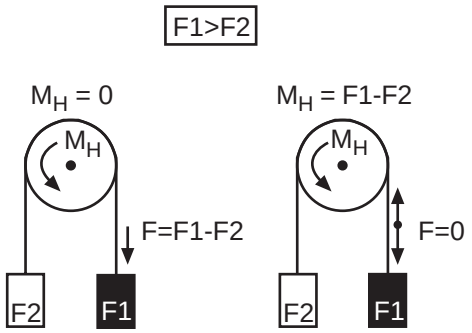
Param.	Adr.	ro	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
ru.43	022Bh	-	-	-	0,00	655,35	0,01	0,00	-
ru.44	022Ch	-	-	-	0,00	655,35	0,01	0,00	-
LE.0	0D00h	-	4	-	-10737418,24	10737418,23	0,01	0	-
LE.1	0D01h	-	4	-	-10737418,24	10737418,23	0,01	0	-
LE.2	0D02h	-	4	-	-10737418,24	10737418,23	0,01	0	-
LE.3	0D03h	-	4	-	-10737418,24	10737418,23	0,01	0	-
LE.4	0D04h	-	4	-	-10737418,24	10737418,23	0,01	0	-
LE.5	0D05h	-	4	-	-10737418,24	10737418,23	0,01	0	-
LE.6	0D06h	-	4	-	-10737418,24	10737418,23	0,01	0	-
LE.7	0D07h	-	4	-	-10737418,24	10737418,23	0,01	0	-
LE.17	0D11h	-	-	4	0	4095	1	0	kodowany bitowo
LE.18	0D12h	-	-	4	0	7	1	0	-
LE.19	0D13h	-	-	4	0	4095	1	0	kodowany bitowo
LE.20	0D14h	-	-	4	0	31	1	16	-
LE.21	0D15h	-	-	-	0	31	1	0	-
LE.22	0D16h	-	-	4	0	4095	1	0	kodowany bitowo
LE.23	0D17h	-	-	4	0	7	1	0	-
LE.24	0D18h	-	-	4	0	4095	1	0	kodowany bitowo
LE.25	0D19h	-	-	4	0	31	1	16	-
LE.26	0D1Ah	-	-	-	0	31	1	0	-

6.9.5 Sterowanie hamulcem

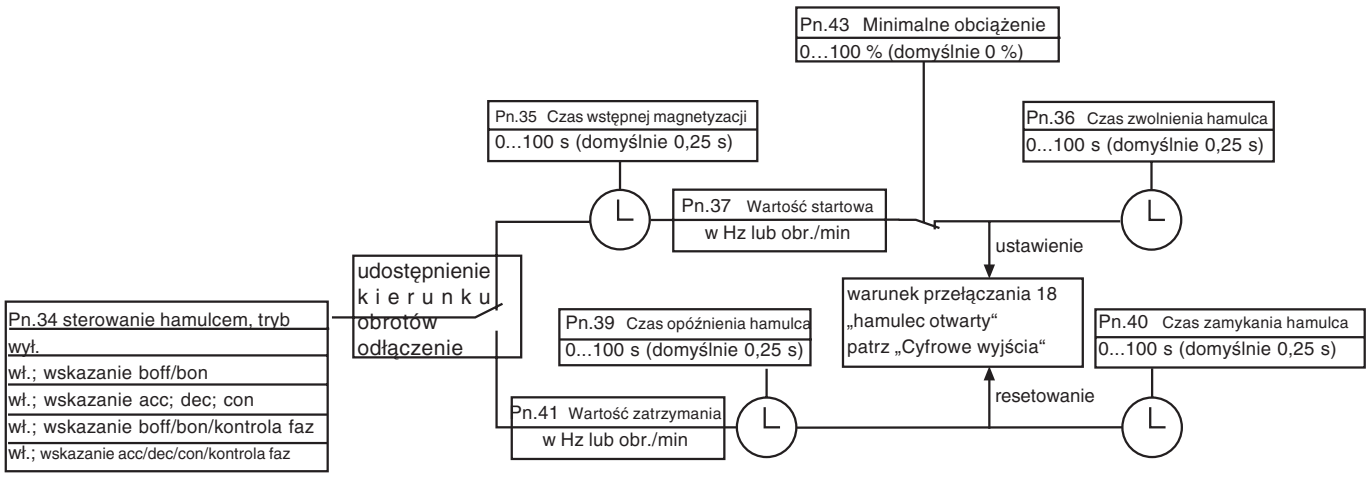
Funkcja ta umożliwia sterowanie hamulcem postojowym w zastosowaniach takich jak "podnoszenie i opuszczanie". Do przekazywania sygnału sterującego można zaprogramować jedno z cyfrowych wyjść. Funkcja programowana jest indywidualnie dla zestawu parametrów.

Sposób działania

Jak widać na rysunku obok, konieczne jest zbudowanie momentu obrotowego w wysokości różnicy sił F1-F2, aby siła F1 nie przeważyła po zwolnieniu hamulca. Moment ten nazywamy momentem zatrzymania. W przypadku silnika trójfazowego asynchronicznego, w którym występuje poślizg, należy podać pewną częstotliwość w kierunku momentu zatrzymania.



6.9.5.b Zasada sterowania hamulcem



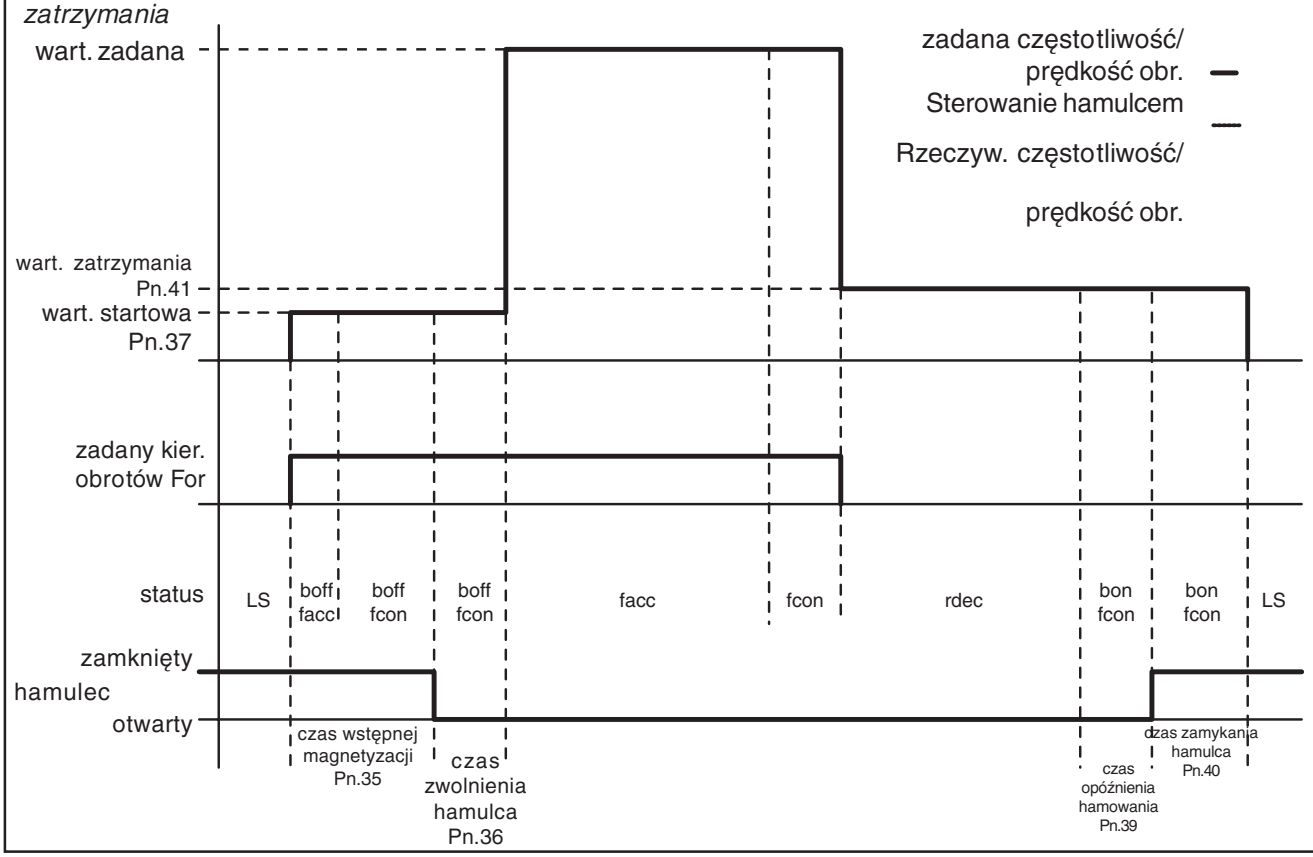
Załączenie hamulca

Podczas uruchamiania, wywołanego włączeniem kierunku obrotów, następuje najpierw budowanie momentu zatrzymania. W tym celu podawany jest czas wstępnej magnetyzacji (Pn.35) oraz wartość początkowa (startowa) (Pn.37). Jako funkcję zabezpieczającą można ustawić monitorowanie przekazywania obciążenia przemiennika. Przed otwarciem (zwolnieniem) hamulca następuje porównanie aktualnego obciążenia z obciążeniem minimalnym (Pn.43). Jeśli obciążenie będzie mniejsze niż ten poziom lub gdy prąd osiągnie sprzętową granicę prądową, wyzwolony zostanie błąd E.br, a hamulec pozostanie zamknięty. Jeśli przeniesienie obciążenia jest zabezpieczone, po upływie czasu zostanie podany sygnał otwarcia hamulca, a przez dalszy czas (Pn.36: czas zwolnienia hamulca), w którym hamulec jest zwolniony mechanicznie, zostanie zachowana częstotliwość zatrzymania. zaraz po tym nastąpi przyspieszenie do ustawionej wartości zadanej.

Odłączenie hamulca

Podczas zatrzymywania, wywołanego odłączeniem kierunku obrotów, przemiennik osiąga najpierw wartość zatrzymania (Pn.41). Po upływie czasu opóźnienia hamulca (Pn.39) podawany jest sygnał zamknięcia hamulca. Po upływie czasu zamykania hamulca (Pn.40), w którym hamulec przejmuje obciążenie, przemiennik zmienia status na LS.

6.9.5.c Przykład: zadany kierunek obrotów: w przód; dodatnia częstotliwość zatrzymania



Sterowanie hamulcem, tryb (Pn.34)

Poprzez ten parametr następuje aktywacja funkcji sterowania hamulcem i przełączenie statusu. Poza tym można włączyć funkcję kontroli faz, która przed ustawieniem wartości początkowej (startowej) sprawdza, czy wszystkie fazy są podłączone. Jeśli brakuje jakiejś fazy, wyzwalany jest błąd E.br. Parametr Pn.34 programowany jest indywidualnie dla zestawu parametrów.

Wartość	Funkcja
0	funkcja nieaktywna (domyślnie)
1	sterowanie hamulcem aktywne, wskazanie boff/bon
2	sterowanie hamulcem aktywne, wskazanie acc/dec/con
3	sterowanie hamulcem aktywne, wskazanie boff/bon z kontrolą faz
4	sterowanie hamulcem aktywne, wskazanie acc/dec/con z kontrolą faz

Wskazanie statusu podczas faz zatrzymania zależy od ustawienia trybu sterowania hamulcem (patrz ryc. 6.9.5.c).

Przy - Pn.34 =1+3 wskazywany jest status boff (otwieranie hamulca) wzgl. bon (zamykanie hamulca) .

- Pn.34 =2+4 wskazywany jest normalny status rampy.

Dodatkowo należy zaprogramować jedno wyjście cyfrowe (warunek przełączania 18) do realizacji funkcji sterowania (patrz rozdz. 6.3).

Minimalne obciążenie (Pn.43) Komunikat o błędzie E.br

W celu zapewnienia kontroli przejęcia obciążenia przez przemiennik można w tym parametrze ustawić minimalny poziom obciążenia. Jeśli podczas startu ma nastąpić zwolnienie hamulca, obciążenie nie może być mniejsze niż ustawiony poziom. W przeciwnym razie wyzwolony zostanie błąd E.br. Osiągnięcie sprzętowej granicy prądowej podczas tej fazy spowoduje również wyzwolenie błędu Fehler E.br.
Funkcja kontrolna jest wyłączona, gdy Pn.43 = 0.

Wartość startowa (Pn.37)
Wartość zatrzymania (Pn.41)

Ustawiane wartości startowe i zatrzymania mają bezpośredni związek z wymaganym momentem zatrzymania. Zgodne z poniższym wzorem ustawienie wstępne obowiązuje dla znamionowego momentu obrotowego silnika.

$$\text{Wartość startowa/zatrzymania} = \frac{(\text{obroty biegu jałowego - obroty znamionowe}) \times \text{częstotliwość znamionowa}}{\text{obroty biegu jałowego}}$$

Przykład: $\frac{(1500\ \text{obr./min} - 1420\ \text{obr./min}) \times 50\text{Hz}}{1500\ \text{obr./min}} = 2{,}67\ \text{Hz}$

Kierunek, w jakim ma działać moment zatrzymania, określany jest przez znak (+/-) częstotliwości. Parametry te są programowane indywidualnie dla zestawu parametrów.

Gdy używana jest funkcja sterowania hamowaniem, parametr oP.1 nie może być ustawiony na wartość „7“, gdyż wówczas nie będzie wyprowadzany sygnał LS.

Stosowane parametry

Param.	Adr.	ro	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
Pn.34	0422h	-	4	4	0	4	1	0	-
Pn.35	0423h	-	4	-	0,00 s	100,00 s	0,01 s	0,25 s	-
Pn.36	0424h	-	4	-	0,00 s	100,00 s	0,01 s	0,25 s	-
Pn.37	0425h	-	4	-	-20 Hz	20 Hz	0,0125 Hz	0 Hz	F5-G/C/B: w zależności od ud.2
	0425h	-	4	-	-600 min^{-1}	600 obr./min	0,125 obr./min	0 Hz	F5-M/S: w zależności od ud.2
Pn.39	0427h	-	4	-	0,00 s	100,00 s	0,01 s	0,25 s	-
Pn.40	0428h	-	4	-	0,00 s	100,00 s	0,01 s	0,25 s	-
Pn.41	0429h	-	4	-	-20 Hz	20 Hz	0,0125 Hz	0 Hz	F5-G/C/B: w zależności od ud.2
	0429h	-	4	-	-600 min^{-1}	600 obr./min	0,125 obr./min	0 Hz	F5-M/S: w zależności od ud.2
Pn.43	042Bh	-	4	-	0	100 %	1 %	0 %	-

6.9.6 Funkcja Power-Off

Funkcja Power-Off ma za zadanie zapewnić ***kontrolowane*** wyhamowanie silnika do stanu spoczynku w przypadku wystąpienia niedoboru napięcia (np. wskutek przerwy w zasilaniu). Energia kinetyczna wirującego silnika jest przy tym wykorzystywana do wsparcia napięcia w obwodzie pośrednim przemiennika. Dzięki temu przemiennik pracuje nadal i może w sposób kontrolowany wyhamować silnik.
Ma to szczególne znaczenie w przypadku napędów pracujących równolegle (np. w maszynach tekstylnych), gdyż pozwala na uniknięcie niekontrolowanego wybiegu silników i związanych z tym negatywnych efektów (zerwanie nici itp.).
Parametr Pn.44 (Power-Off, tryb) odpowiada za włączanie funkcji Power-Off i określa główne zasady jej działania:

Power-Off, tryb (Pn.44)

8	7	6	5	4	3	2	1	0	Bit / Wartość	Funkcja
									Włączenie / wyłączenie po wyłączeniu sieci	
x	x	x	x	x	x	x	x	0	**0**	wyłączone
x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	włączone
									Wyłączenie sieci / napięcie startu	
x	x	x	x	x	x	x	0	x	**0**	automatyczne wykrycie napięcie startu
x	x	x	x	x	x	x	1	x	2	określenie napięcia startu w Pn.45
									Wykrycie skoku początkowego	
x	x	x	x	x	x	0	x	x	**0**	na podstawie poślizgu
x	x	x	x	x	x	1	x	x	4	na podstawie wykorzystania
									Zachowanie napędu przy wart. wyjściowej <= min. wart. wyjściowej	
x	x	x	x	0	0	x	x	x	**0**	status P.off, modulacja on, reset potrzebny
x	x	x	x	0	1	x	x	x	8	P.off, modulacja on, restart po powrocie napięcia po Pn.52
x	x	x	x	0	0	x	x	x	16	status PLS, modulacja off, reset potrzebny
x	x	x	x	1	1	x	x	x	24	rezerwacja
									rezerwacja	
x	x	x	0	x	x	x	x	x	**0**	rezerwacja
x	x	x	1	x	x	x	x	x	32	rezerwacja
									Wybór wartości zadanej (dla F5-S zawsze moment hamowania)	
x	0	0	x	x	x	x	x	x	**0**	napięcie startowe
x	0	1	x	x	x	x	x	x	64	napięcie zadane (Pn.50)
x	1	0	x	x	x	x	x	x	128	napięcie startow e, gdy częst. rzecz. > Pn.48, inaczej napięcie zadane
x	1	1	x	x	x	x	x	x	192	moment hamowania (Pn.47)
									Stabilizacja napięcia	
0	x	x	x	x	x	x	x	x	**0**	włączona
1	x	x	x	x	x	x	x	x	256	wyłączona

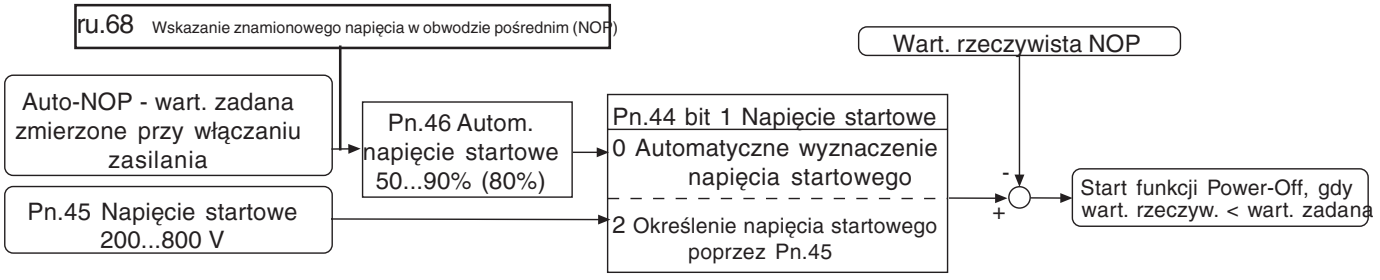
Włączanie funkcji Power-Off (Pn.44, bit 0)

Włączanie i wyłączanie funkcji Power-Off odbywa się poprzez bit 0 parametru Pn.44. Pn.44 jest parametrem zatwierdzanym klawiszem Enter.

Wyzwalanie funkcji Power-Off

Funkcja Power-Off jest uaktywniana wówczas, gdy napięcie w obwodzie pośrednim spadnie poniżej określonej wartości (napięcie startowe). Napięcie startowe może być podawane automatycznie lub też ręcznie, w zależności od bitu 1 parametru Pn.44.

Ryc. 6.9.6.a Uruchamianie funkcji Power-Off



Znamionowe napięcie w obwodzie pośrednim (ru.68)

Zawsze po włączeniu modułu mocy lub wystąpieniu błędu E.UP następuje pomiar napięcia w obwodzie pośrednim i wskazanie go w parametrze ru.68.

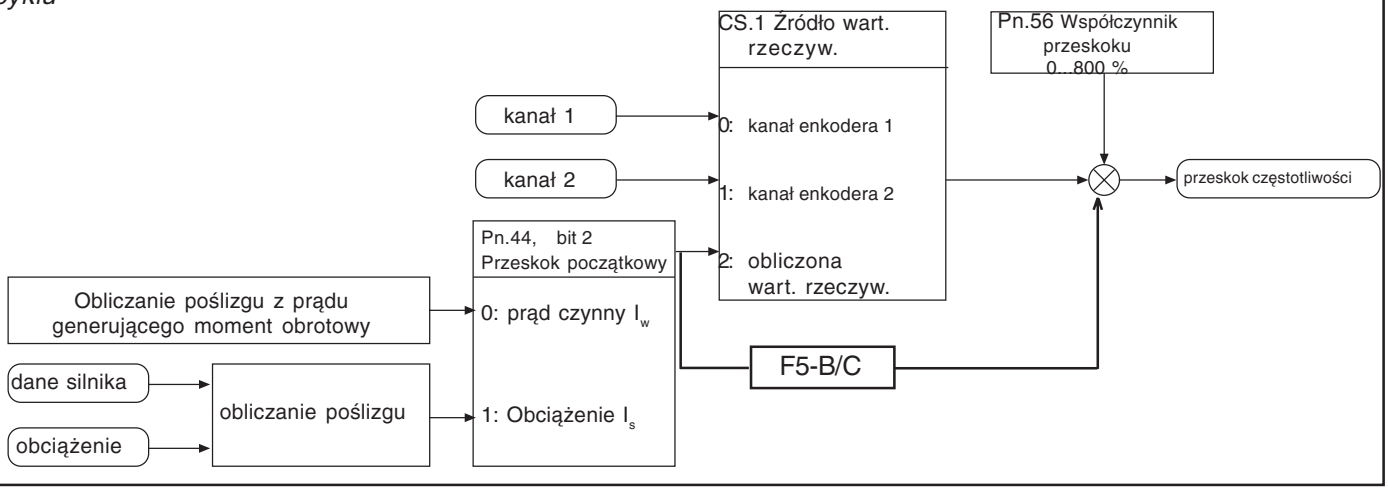
Napięcie startowe (Pn.45)

Napięcie startowe można również podać ręcznie poprzez parametr Pn.45 w zakresie 200...800 V. Aby zapewnić niezawodną pracę, ustawione napięcie startowe musi leżeć co najmniej 50V ponad progiem UP (UP: klasa 400V=240V; klasa 200V=216V DC).

Autom. napięcie startowe (Pn.46)

W przypadku automatycznie wyznaczanego napięcia startowego pomiar napięcia w obwodzie pośrednim i jego wskazania w parametrze ru.68 następuje po załączeniu zasilania (Power-On). Automatyczne napięcie startowe określa parametr Pn.46, który ustawia procentowe napięcie z zakresu 50...90 % (domyślnie 80 %) zmierzonej wartości.
Jeśli napięcie w obwodzie pośrednim spadnie poniżej automatycznie lub ręcznie ustawionego napięcia startowego, nastąpi uruchomienie funkcji Power-Off.

Ryc. 6.9.6.b Przeskok częstotliwości dla pracy generatorowej w 1. cyklu



Przeskok częstotliwości dla pracy generatorowej

W pierwszym cyklu po uaktywnieniu funkcji Power-Off napęd musi przejść do trybu pracy generatorowej, aby możliwe było zwrócenie energii do obwodu pośredniego. Odbywa się to poprzez wywołanie przeskoku częstotliwości tak, aby prędkość obrotowa silnika była większa niż prędkość obrotowa pola wirującego, wyprowadzana z przemiennika.

Źródło wart. rzeczywistej (CS.1)
(przy F5-B/C zawsze regulacja prądu czynnego)

Parametr CS.1 określa, czy funkcja Power-Off będzie działać jako regulator poślizgu (z rejestracją prędkości obrotowej na kanale 1 lub 2, wartość „0“ lub „1“), czy też jako regulator prądu czynnego (bez rejestracji prędkości obrotowej, wartość „2“). Z reguły parametr ten ustawiany jest przy okazji definiowania regulacji prędkości obrotowej (patrz rozdz. 6.11) i nie powinien już być tutaj modyfikowany.

Przeskok początkowy (Pn.44 Bit 2)

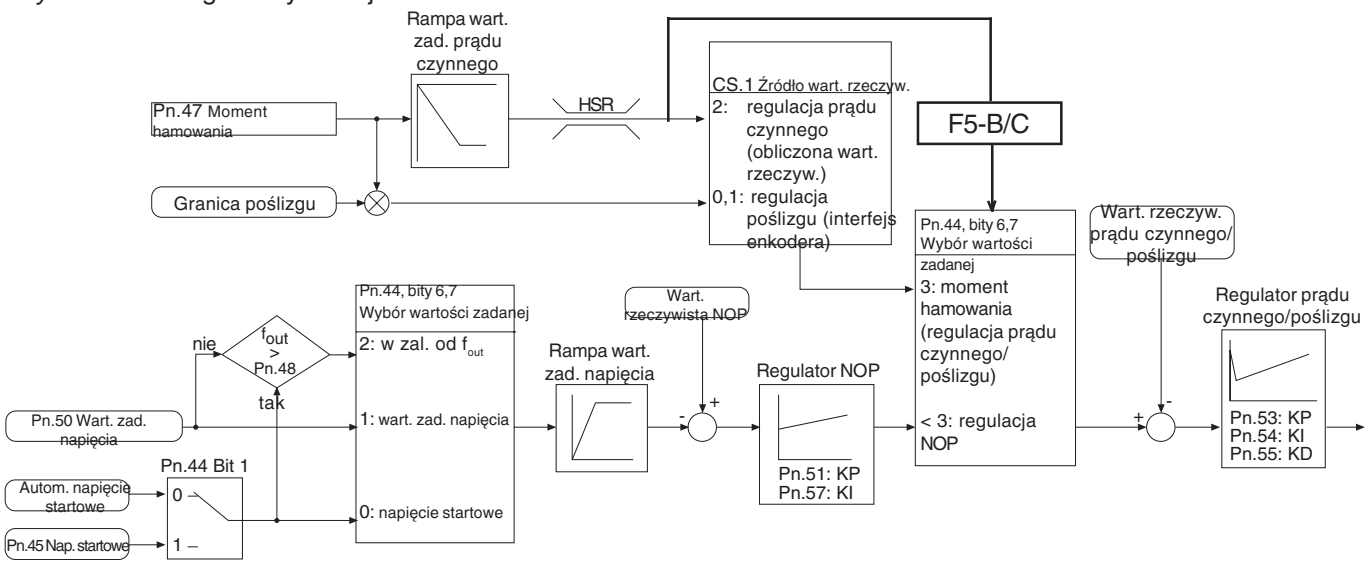
Parametr Pn.44 bit 2 określa, czy przeskok początkowy obliczany będzie na podstawie prądu czynnego, czy też obciążenia. W przypadku regulacji poślizgu ustawienie to nie ma żadnego wpływu. Domyślnie obliczenia dokonywane są na bazie prądu czynnego, przy czym przy wysokim stopniu tętnienia prądu wyjściowego może dojść do obliczania nieprawidłowych wartości. W takim przypadku przeskok początkowy winien być obliczany na bazie obciążenia. Aby obliczenia poślizgu były prawidłowe, konieczne jest uprzednie wprowadzenie danych silnika do parametrów dr.

Wprowadzić dane silnika do parametrów dr! !

Współczynnik przeskoku (Pn.56)

Współczynnik przeskoku pozwala na dostosowanie automatycznie wyznaczonego przeskoku początkowego do danej aplikacji.
Gdy współczynnik przeskoku jest zbyt mały, przemiennik będzie zmierzał do progu UP!
Gdy współczynnik przeskoku jest zbyt duży, przemiennik będzie zmierzał do sprzętowej granicy prądowej. Regulacja nie może pracować poprawnie, gdyż prąd czynny obliczany jest nieprawidłowo!

Ryc. 6.9.6.c Regulatory funkcji Power-Off



Regulatory funkcji Power-Off

Na ryc. 6.9.3.c pokazano różne regulatory (napięcia w obwodzie pośrednim, prądu czynnego i poślizgu), a także źródła wartości zadanej i rzeczywistej. Parametr CS.1 określany jest z reguły przez enkoder (patrz rozdział 6.11) i nie powinien być tu zmieniany.

Napięcie startowe (Pn.45)

Napięcie startowe używane będzie jako źródło wartości zadanej przy następujących ustawieniach: Pn.44 bit 1 = „1“ i bit 6-7 = „0“. Napięcie startowe może przyjąć wartości z zakresu 200...800 V.

Autom. napięcie startowe (Pn.46)

Automatyczne napięcie startowe będzie używane jako źródło wartości zadanej przy następujących ustawieniach: Pn.44 bit 1 = „0“ i bit 6-7 = „0“. W przypadku automatycznie wyznaczanego napięcia startowego pomiar napięcia w obwodzie pośrednim i jego wskazania w parametrze ru.68 następuje po załączeniu zasilania (Power-On). Automatyczne napięcie startowe określa parametr Pn.46, który ustawia procentowe napięcie z zakresu 50...90 % (domyślnie 80 %) zmierzonej wartości.

Moment hamowania (Pn.47)

Moment hamowanie będzie używany jako źródło wartości zadanej, jeśli po przerwaniu zasilania z sieci ma nastąpić jak najszybsze wyhamowanie silnika. W tym celu należy ustawić parametr Pn.44 bit 6-7 na wartość „3“. Regulator napięcia w obwodzie pośrednim (NOP) jest w tym przypadku wyłączony, co oznacza czystą regulację prądu czynnego / poślizgu. Moment hamowania może przyjmować wartości z zakresu 0,1...100,0 %. W zależności od CS.1 pracuje regulator prądu czynnego albo regulator poślizgu.

Wartość zadana napięcia (Pn.50)

Wartość zadana napięcia będzie używana jako źródło wartości zadanej przy następujących ustawieniach: Pn.44 bit 6-7 = „1“. Jeśli bit 6-7 zostanie ustawiony na „2“, wartość zadana napięcia będzie działać tylko poniżej wartości restartu (Pn.48), tak, aby po osiągnięciu minimalnej wartości wyjściowej napęd miał jeszcze dość energii do wyhamowania. Po osiągnięciu wartości restartu nastąpi podwyższenie napięcia startowego do wartości zadanej (wg rampy).
Wartość zadana napięcia może przyjmować wartości z zakresu 200...800 V. Aby zapewnić bezpieczną pracę, wewnętrzna wartość jest ograniczona od dołu. Jako wartość minimalna ustawiana jest wartość napięcia w obwodzie pośrednim (NOP) przy normalnym trybie pracy plus ok. 50V. Jeśli podłączony jest rezystor hamowania, ustawiona wartość nie może leżeć powyżej progu przełączania tranzystora hamowania, ponieważ w takim przypadku regulator nie będzie w stanie pracować poprawnie (próg przełączania dla klasy 200V: 380V; dla klasy 400V: 740V).

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

KP (NOP) (Pn.51)
KI (NOP) (Pn.57)

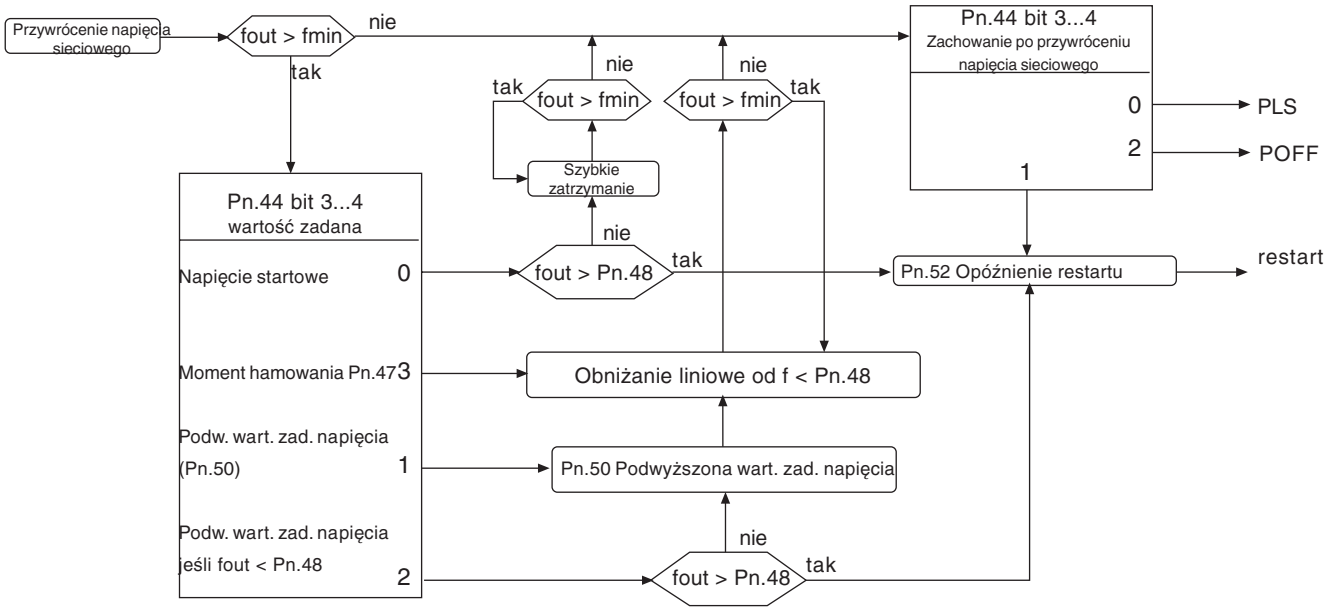
Aby możliwe było indywidualne dostosowanie napędu do aplikacji, poprzez parametr Pn.51 można ustawić czynnik proporcjonalny (KP), a poprzez parametr Pn.57 (nie przy F5-B/C) czynnik całkujący (KI) regulatora napięcia w obwodzie pośrednim (NOP). W większości przypadków ustawienie domyślne da wystarczająco dobre rezultaty. Jeśli jednak dochodzi do przeregulowania lub przechylania silnika, wartość ta musi zostać zmniejszona.

Power-Off, KP (Pn.53)
Power-Off, KI (Pn.54)
Power-Off, KD (Pn.55)

Pn.53 - Pn.55 to parametry regulatora prądu czynnego wzgl. regulatora poślizgu. Regulator prądu czynnego jest aktywny, gdy CS.1 = 2 (wartość rzeczywista = wartość obliczona); regulator poślizgu jest aktywny, gdy CS.1 = 0 lub 1 (wartość rzeczywista = wartość zmierzona kanału 1 lub 2).

W przypadku regulacji prądu czynnego (bez rejestracji prędkości obrotowej) składowa D działa w regulacji pozytywnie. Wartość parametru Pn.55 powinna stanowić mniej więcej 10-krotność parametru Pn.53.
Ponieważ podczas regulacji prądu czynnego nie powinno dojść do osiągnięcia sprzętowej granicy prądowej, realizowane jest wewnętrzne ograniczenie wartości zadanej, co może prowadzić do powstania drgań. W takim przypadku można zmniejszyć wartość zadaną, co z kolei prowadzi do wydłużenia czasu opóźnienia. Jeśli włączona zostanie stabilizacja napięcia (Pn.44 bit 8 = „1“) i parametr uf.9 = napięcie znamionowe, prąd nie będzie zbyt wysoki i opóźnienia staną się bardziej równomierne.
W przypadku regulacji poślizgu (z rejestracją prędkości obrotowej) składowa D jest niekorzystna. Parametr Pn.55 powinien przyjąć wartość 0.

Ryc. 6.9.6.d Zachowanie po przywróceniu napięcia sieciowego



Zachowanie po przywróceniu napięcia sieciowego

Opisane w dalszej części parametry wpływają na zachowanie przemiennika w przypadku, gdy podczas wykonywania funkcji Power-Off przywrócone zostanie napięcie sieciowe (powróci zasilanie).

Wartość restartu (Pn.48)

W niektórych zastosowaniach może się okazać, ze restart ma sens tylko do określonej wartości. Owa wartość restartu ustawiana jest w parametrze Pn.48.
W zależności od źródła wartości zadanej (Pn.44 bit 6-7) występują następujące stany:

1. Regulacja do poziomu napięcia startowego (Pn.44 bit 6-7 = 0):

Jeśli wartość wyjściowa jest większa od wartości restartu, wówczas po powrocie napięcia sieciowego zostanie wykonany restart. Podczas opóźnienia restartu (Pn.52) wartość wyjściowa będzie utrzymywana na stałym poziomie. Po tym nastąpi przyspieszenie do aktualnej wartości zadanej. Poniżej wartości restartu przywrócenie napięcia sieciowego spowoduje wyhamowanie za pomocą funkcji szybkiego zatrzymania (rampa zwalniania przy F5-B/C).

2. Regulacja do poziomu wartości zadanej napięcia, jeśli wartość wyjściowa jest mniejsza niż wartość restartu (Pn.44 bit 6+7 = 2):
Dopóki częstotliwość wyjściowa wzgl. rzeczywista prędkość obrotowa jest większa od wartości restartu, przemiennik będzie się zachowywał jak w punkcie 1. Poniżej wartości restartu nastąpi podwyższenie wartości zadanej napięcia do Pn.50, a w przypadku regulacji prądu czynnego (bez rejestracji prędkości obrotowej) parametry regulatora prądu czynnego zostaną zmniejszone liniowo względem wartości wyjściowej.

3. Regulacja do poziomu wartości zadanej napięcia Pn.50 lub momentu hamowania Pn.47 (Pn.44 bit 6+7 = 1 lub 3):
Poniżej wartości restartu parametry regulatora prądu czynnego (bez rejestracji prędkości obrotowej) zostaną zmniejszone liniowo względem wartości wyjściowej.

6

Restart przy minimalnej wartości wyjściowej (Pn.44 bit 3, 4)

Bity 3 i 4 parametru Pn.44 określają, jak zachowa się silnik po osiągnięciu min. wartości wyjściowej.

- bit 3 = „0“ i bit 4 = „0“; przemiennik będzie modulował niezależnie od podanego kierunku obrotów i z użyciem ustawionej funkcji Boost i zatrzyma się ze statusem „POFF“ (uwaga: nagrzanie silnika). Do ponownego uruchomienia (restartu) potrzebny jest reset.
- bit 3 = „1“ i bit 4 = „0“; przemiennik będzie modulował niezależnie od podanego kierunku obrotów i z użyciem ustawionej funkcji Boost i zatrzyma się ze statusem „POFF“; po upływie opóźnienia restartu Pn.52 (jeśli ustawione) przemiennik uruchomi się samoczynnie, gdy powróci napięcie sieciowe.
- bit 3 = „0“ i bit 4 = „1“; przemiennik wyłączy modulację i zatrzyma się ze statusem „PLS“. Do ponownego uruchomienia (restartu) potrzebny jest reset.

Opóźnienie restartu (Pn.52)

Opóźnienie restartu to czas, przez który po przywróceniu zasilania sieciowego wartość wyjściowa będzie utrzymywana na stałym poziomie, gdy dozwolony jest restart. Opóźnienie to może przyjmować wartości z zakresu 0...100 s (domyślnie 0 s). Po upływie czasu opóźnienia nastąpi ponowne przyspieszenie do poziomu aktualnej wartości zadanej.

Przykłady

Aby lepiej zrozumieć zależności i powiązania parametrów, w dalszej części nastąpi oddzielnie objaśnienie trybów pracy według typów sterownika (karty sterującej).

Przebieg funkcji w wersji F5-G

Gdy funkcja Power-Off jest włączona (pn.44 bit 0 = 1), jej uaktywnienie następuje wówczas, gdy napięcie w obwodzie pośrednim spadnie poniżej wartości startowej. W pierwszym cyklu następuje przeskok częstotliwości, mający na celu wprawienie silnika w bieg jałowy. Potem, w zależności od źródła wartości zadanej, ma miejsce regulacja do poziomu napięcia w obwodzie pośrednim (NOP) lub tylko do poziomu prądu czynnego/poślizgu. Przełączanie między regulacją prądu czynnego (bez rejestracji prędkości obrotowej) a regulacją poślizgu (z rejestracją prędkości obrotowej) odbywa się w parametrze cs.1. Jeśli cs.1 = 2 (wart. rzeczywista = wart. obliczona), wówczas aktywna jest regulacja prądu czynnego, jeśli zaś cs.1 = 0 lub 1, aktywna jest regulacja poślizgu.

Bocznikowanie przerw w zasilaniu

Źródło wartości zadanej

Napięcie startowe (Pn.44 bit 6-7 = tryb 0) lub wartość zadana napięcia Pn.50, jeśli wartość

startowa < wartość restartu Pn.48 (Pn.44 bit 6-7 = tryb 2)

W tym trybie silnik ma pracować prawie na biegu jałowym, zwracając tylko energię, którą potrzebuje do pracy przemiennik. Napięcie startowe jest zarazem wartością zadaną dla regulatora napięcia w obwodzie pośrednim. Ustawiona wartość jest wartością zadaną dla regulatora poślizgu.

Restart po przywróceniu napięcia sieciowego
Detekcja przywrócenia napięcia sieciowego może odbywać się w sposób ciągły (tryb 1) lub do osiągnięcia progu ponownego uruchomienia (tryb 2). Możliwy jest natychmiastowy restart po przywróceniu zasilania z sieci.
Po wykryciu powrotu napięcia sieciowego upływa czas opóźnienia restartu (Pn.52), po czym silnik przyspiesza do poziomu aktualnej wartości zadanej.

Zachowanie poniżej progu restartu
- wartość zadana = napięcie startowe (Pn.44 bit 6-7 = 0):
  Poniżej progu restartu (Pn.48) nie jest wykonywany natychmiastowy restart. Napęd jest wyhamowywany poprzez funkcję szybkiego zatrzymania (Pn.58..60), a dalej zachowuje się w zależności od ustawienia parametru Pn.44 bit 3-4.

- Podwyższona wartość zadana napięcia (Pn.44 bit 6-7 = 2):
  Aby po osiągnięciu minimalnej wartości wyjściowej uzyskać więcej energii do wyhamowania mas wirujących, poniżej progu restartu (Pn.48) możliwe jest podwyższenie wartości zadanej napięcia do wartości określonej w parametrze Pn.50 (Pn.44 bit 6-7 = 2).
  W takim przypadku regulacja pozostanie aktywna z podwyższoną wartością zadaną. Przy mniejszych obrotach silnik nie dostarcza już żadnej energii. W przypadku pracy bez rejestracji prędkości obrotowej regulacja w tym zakresie musi być bardzo miękka, aby uniknąć przechylenia. Poniżej wartości restartu parametry regulatora prądu czynnego zostaną zmniejszone liniowo względem wartości wyjściowej.

Zatrzymanie awaryjne z modułem hamowania

Źródło wartości zadanej
moment hamowania Pn.47 (Pn.44 bit 6-7 = 3)

W tym trybie chodzi o jak najszybsze zatrzymanie silnika. Ponieważ zwracana energia może być bardzo duża, konieczny jest moduł hamowania.
Regulator napięcia w obwodzie pośrednim (NOP) jest nieaktywny. W parametrze Pn.47 można ustawić wartość zadaną dla regulatora prądu czynnego wzgl. regulatora poślizgu. Silnik zwalniany jest zawsze do minimalnej wartości wyjściowej. Potem zachowanie przemiennika wynika z ustawienia parametru Pn.44 bit 3-4.
Przy mniejszych obrotach silnik nie dostarcza już żadnej energii. W przypadku pracy bez rejestracji prędkości obrotowej (regulacja prądu czynnego) regulacja w tym zakresie musi być bardzo miękka, aby uniknąć przechylenia. Istnieje możliwość ustawienia wartości restartu (Pn.48). Poniżej wartości restartu parametry regulatora prądu czynnego zostaną zmniejszone liniowo względem wartości wyjściowej.

Zatrzymanie awaryjne bez modułu hamowania

Źródło wartości zadanej
podwyższona wartość zadana napięcia Pn.50 (Pn.44 bit 6-7 = 1)

W niektórych przypadkach funkcja zatrzymania awaryjnego może obejść się bez modułu hamowania, jeśli straty w silniku przy wysokim napięciu w obwodzie pośrednim są bardzo duże.
Stabilizacja napięcia powinna być w tym przypadku wyłączona. Dzieje się tak przy ustawieniu Pn.44 bit 8 = 1 podczas wykonywania funkcji Power-Off.

Regulator napięcia w obwodzie pośrednim (NOP) jest aktywny. Silnik zwalniany jest zawsze do minimalnej wartości wyjściowej. Potem zachowanie przemiennika wynika z ustawienia parametru Pn.44 bit 3-4.
Przy mniejszych obrotach silnik nie dostarcza już żadnej energii. W przypadku pracy bez rejestracji prędkości obrotowej regulacja w tym zakresie musi być bardzo miękka, aby uniknąć przechylenia. Istnieje możliwość ustawienia wartości restartu (Pn.48). Poniżej wartości restartu parametry regulatora prądu czynnego zostaną zmniejszone liniowo względem wartości wyjściowej.

Gdy funkcja Power-Off jest włączona (pn.44 bit 0 = 1), jej uaktywnienie następuje wówczas, gdy napięcie w obwodzie pośrednim spadnie poniżej wartości startowej. Zachowanie zależy od ustawienia źródła wartości zadanej (Pn.44 bit 6-7) ab. Zachowanie przy źródle wartości zdanej równym wartości zadanej prądu (Pn.44 bit 6-7 = 1 lub 2) jest takie samo jak wówczas, gdy wartość zadana prądu = napięcie startowe (Pn.44 bit 6-7 = 0).

Przebieg funkcji w wersji F5-M

W przemiennikach wersji F5-M widoczne są tylko parametry Pn.44..46, Pn.48, Pn.51, Pn.52 oraz Pn.57. W parametrze Pn.44 bity 2 i 8 nie działają.
Funkcja Power-Off jest wyłączona w trybie pracy regulowanej (cs.0 Bit 0..2 = 0..3).

Źródło wartości zadanej:
napięcie startowe (Pn.44 bit 6-7 = 0)

Bocznikowanie przerw w zasilaniu

W tym trybie silnik ma pracować prawie na biegu jałowym, zwracając tylko energię, którą potrzebuje do pracy przemiennik. Napięcie startowe jest zarazem wartością zadaną dla regulatora napięcia w obwodzie pośrednim. Ustawiona wartość jest granicą momentów regulatora prędkości obrotowej.
W przypadku słabych sieci elektrycznych zaleca się wybór automatycznego napięcia startowego, gdyż wartość tego napięcia zostanie w tym wypadku dostosowana do wolnych wahań napięcia.
W pierwszym cyklu następuje ustawienie granicy regulatora prędkości obrotowej na zmierzoną wartość poślizgu, aby wprawić napęd w bieg jałowy.

Restart po przywróceniu napięcia sieciowego
Tylko w tym trybie możliwa jest stała detekcja przywrócenia napięcia sieciowego. Możliwy jest natychmiastowy restart po przywróceniu zasilania z sieci.
Po wykryciu powrotu napięcia sieciowego upływa czas opóźnienia restartu (Pn.52), po czym silnik przyspiesza do poziomu aktualnej wartości zadanej.
Poniżej wartości restartu (Pn.48) nie jest wykonywany natychmiastowy restart. Napęd jest wyhamowywany poprzez funkcję szybkiego zatrzymania (Pn.60..61), a dalej zachowuje się w zależności od ustawienia parametru Pn.44 bit 3-4.

Źródło wartości zadanej:
moment hamowania Pn.47 (Pn.44 bit 6-7 = 3)

Zatrzymanie awaryjne z modułem hamowania

W tym trybie chodzi o jak najszybsze zatrzymanie silnika. Ponieważ zwracana energia może być bardzo duża, konieczny jest moduł hamowania.
Regulator napięcia w obwodzie pośrednim jest nieaktywny. Napęd jest wyhamowywany poprzez funkcję szybkiego zatrzymania (Pn.60..61), a dalej zachowuje się w zależności od ustawienia parametru Pn.44 bit 3-4.

Gdy funkcja Power-Off jest włączona (pn.44 bit 0 = 1), jej uaktywnienie następuje wówczas, gdy napięcie w obwodzie pośrednim spadnie poniżej wartości startowej. Napęd jest wyhamowywany poprzez funkcję szybkiego zatrzymania (Pn.60..61), a

Szybkie zatrzymanie, czas rampy (Pn.60)

dalej zachowuje się w zależności od ustawienia parametru Pn.44 bit 3-4.

W zależności od ustawienia bitu 0 oraz w trybie szybkiego zatrzymania (Pn.58) ustawiany jest tu czas rampy (bit 0 = 0) lub stała czasowa regulatora różnicowego (bit 0 = 1, F5-G).

W zależności od ud.2 bit 0+1 w standardowym oprogramowaniu czas rampy odnosi się do 100 / 200 / 400 / 12,5 Hz wzgl. 1000 / 2000 / 4000 / 125 rpm (obr./mon). W oprogramowaniu High Speed, przy ud.2 bit 0+1 = 3, czas rampy odnosi się do 800 Hz wzgl. 8000 rpm (obr./min).

GTR7, poziom napięcia w obw. pośr. (Pn.69)

Wartość obowiązująca wewnętrznie jest ograniczana od dołu:

min. poziom GTR7 = ru.68 (znamionowe napięcie w obwodzie pośrednim) * 1,0625

napięcie wejściowe = 400 V: min. poziom GTR7 = 601 V
napięcie wejściowe = 230 V: min. poziom GTR7 = 346 V

Przebieg funkcji w wersji F5-S

W wersji przemiennika F5-S widoczne są tylko parametry Pn.44..46 i Pn.52. W parametrze Pn.44 działają tylko bity 0, 1 oraz 3-4.

Szybkie zatrzymanie, granica momentów (F5-M, F5-S) (Pn.61)

Można tutaj ustawić granicę momentów dla funkcji szybkiego zatrzymania.

Stosowane parametry

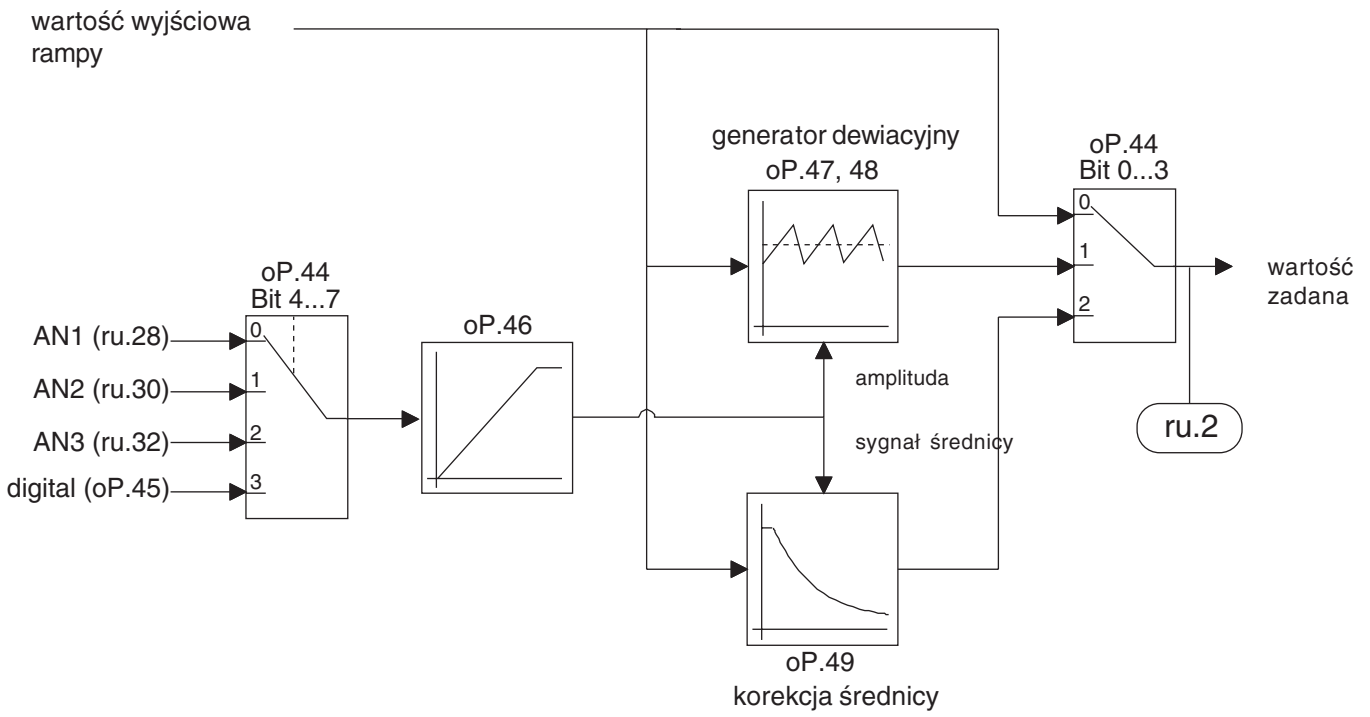
Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
Pn.44,	042Ch	4	-	4	0	511	1	0	-
Pn.45	042Dh	4	-	-	200 V	800V	1 V	290/500 V	w zal. od klasy napięcia
Pn.46	042Eh	4	-	-	50 %	90 %	1 %	80 %	-
Pn.47	042Fh	4	-	-	0,0 %	100,0 %	0,1 %	0 %	tylko F5-G/B
Pn.48	0430h	4	-	-	0 Hz	400 Hz	0,0125 Hz	0 Hz	tylko F5-G/B
	0430h	4	-	-	0 obr./min	4000 obr./min	0,125 obr./min	0 obr./min	tylko F5-M ; w zal. od ud.2
Pn.50	0432h	4	-	-	200 V	800 V	1 V	290/500 V	w zal. od klasy napięcia
Pn.51	0433h	4	-	-	0	32767	1	128 (512)	tylko F5-G; F5-M; (F5-B)
Pn.52	0434h	4	-	-	0,00 s	100,00 s	0,01 s	0,00 s	-
Pn.53	0435h	4	-	-	0	32767	1	800 (50)	tylko F5-G; (F5-B)
Pn.54	0436h	4	-	-	0	32767	1	800 (50)	tylko F5-G; (F5-B)
Pn.55	0437h	4	-	-	0	32767	1	0	tylko F5-G/B
Pn.56	0438h	4	-	-	0 %	800 %	1 %	100 %	tylko F5-G/B
Pn.57	0439h	4	-	-	0	32767	1	5	tylko F5-G; F5-M
Pn.60	043Ch	-	-	-	0,00 s	300 s	0,01 s	2,00 s	-
Pn.61	043Dh	-	-	-	0 Nm	32000 Nm	0 adapt.	0,01 Nm	tylko F5-M ; F5-S
Pn.69	0445h	4	-	4	300V	1000 V	1 V	380V; 740V	-

6.9.7 Generator dewiacyjny

(nie przy obudowie B)

Generator dewiacyjny umożliwia uzyskanie ząbkowej charakterystyki przebiegu wartości zadanej, przy czym istnieje możliwość zmiany okresu oraz amplitudy. Aktywacja generatora następuje przy następującym ustawieniu: oP.44 bit 0...3 = „1“.

6.9.7 Funkcja dodatkowa: generator dewiacyjny



Funkcja dodatkowa / tryb (oP.44 bit 0...3)

Poprzez parametr oP.44 bit 0...3 można uaktywnić dwie różne funkcje. Wartość należy zsumować z bitem 4...7.

oP.44 bit 0...3	Funkcja
0	brak aktywnej funkcji
1	**generator dewiacyjny aktywny**
2	korekcja średnicy (patrz rozdział 6.9.8)
3...15	zarezerwowane

Funkcja dodatkowa / źródło (oP.44 bit 4...7)

Poprzez parametr oP.44 bit 4...7 określane jest wejście źródłowe dla powyższych funkcji. Wartość należy zsumować z bitem 0...3.

oP.44 bit 4...7	Funkcja
0	wejście analogowe AN1
16	wejście analogowe AN2
32	wejście analogowe AN3
48	wprowadzanie cyfrowe poprzez oP.45

Funkcja dodatkowa / wprowadzanie cyfrowe (oP.45)

Jeśli w parametrze oP.44 ustawiona jest wartość „49“ (funkcja wobulowania z wprowadzaniem cyfrowym), wówczas poprzez parametr oP.45 można podać amplitudę wobulowania z zakresu 0...100 %.

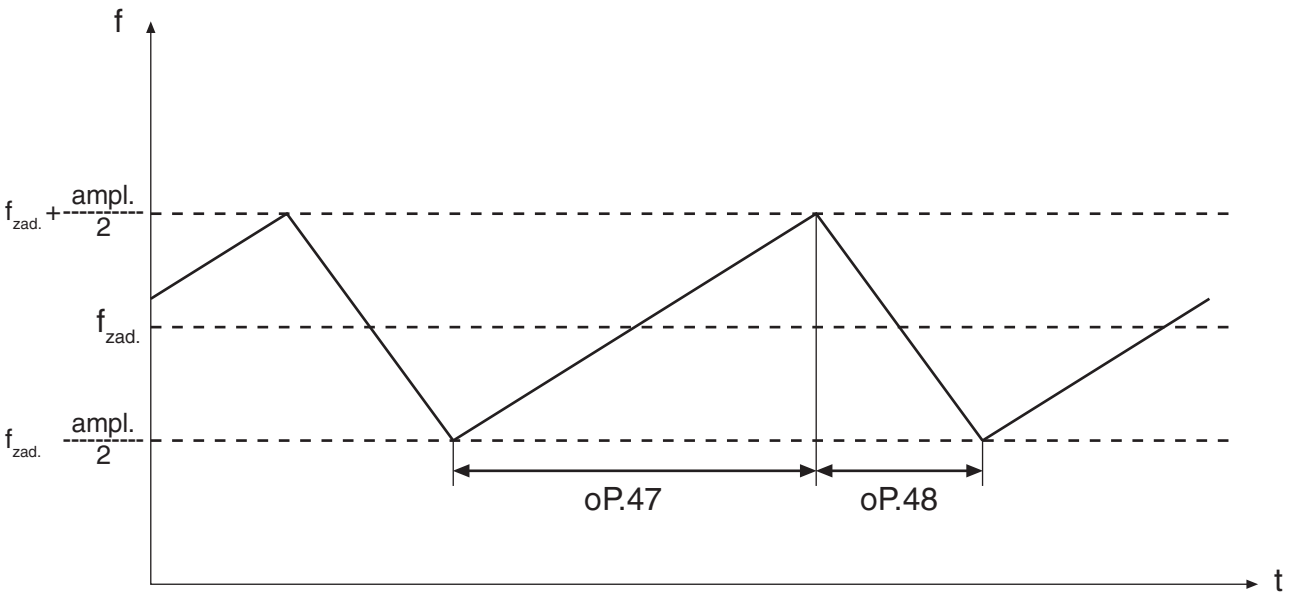
Funkcja dodatkowa przyspieszanie/zwalnianie (oP.46)

W parametrze oP.46 można podać czas z zakresu 0...20 s, w którym będzie następować wzrost/spadek amplitudy wobulowania. Wprowadzona wartość odnosi się do amplitudy wobulowania 100 %.

Generator dewiacyjny, czas przyspieszania (oP.47) czas zwalniania (oP.48)

Poprzez parametr oP.47 ustawiany jest czas przyspieszania, a poprzez parametr oP.48 - czas zwalniania, każdorazowo w przedziale 0...20,00 s. Oba parametry dają po zsumowaniu długość okresu wobulowania.

6.9.7.b Czasy przyspieszania i zwalniania generatora dewiacyjnego



Stosowane parametry

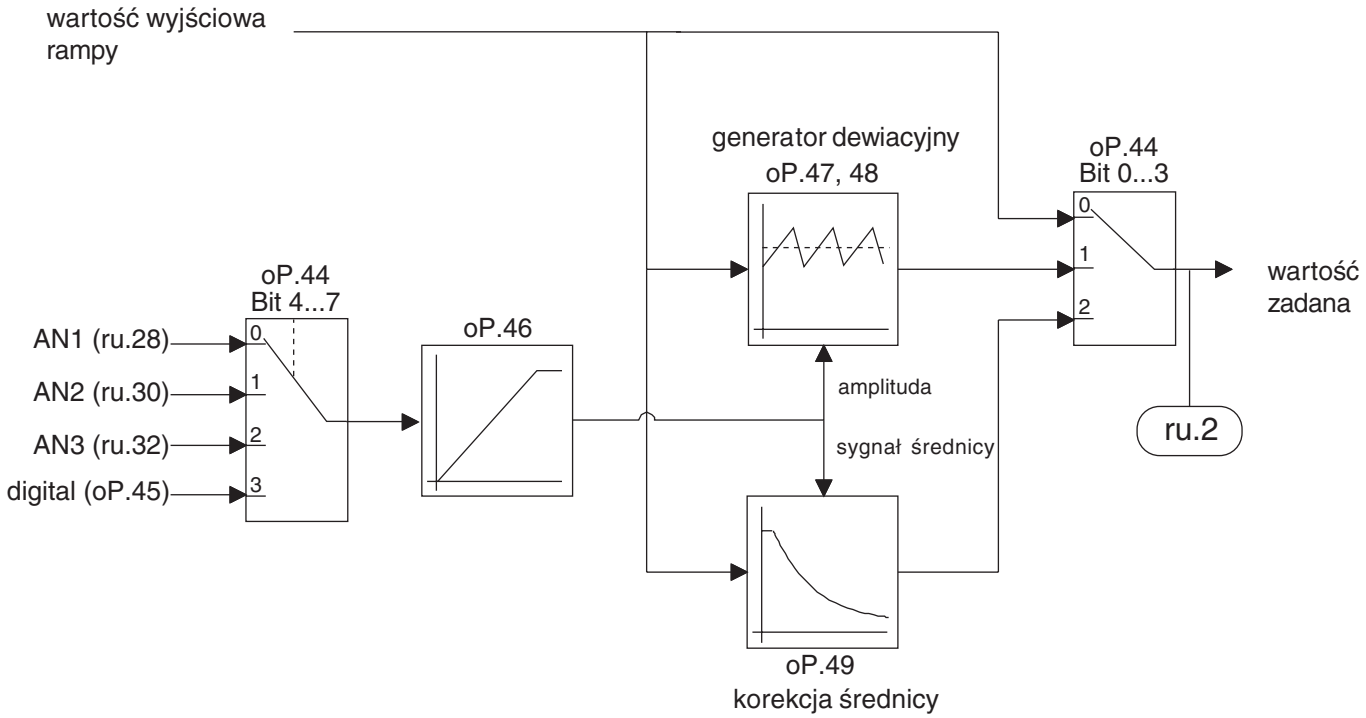
Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
oP.44	032Ch	4	-	4	0	63	1	0	-
oP.45	032Dh	4	-	-	0,00 %	100,00 %	0,01 %	0,00 %	-
oP.46	032Eh	4	-	-	0,00 s	20,00 s	0,01 s	10,00 s	-
oP.47	032Fh	4	-	-	0,00 s	20,00 s	0,01 s	10,00 s	-
oP.48	0330h	4	-	-	0,00 s	20,00 s	0,01 s	10,00 s	-

6.9.8 Korekcja średnicy

Dzięki funkcji korekcji średnicy możliwe jest utrzymywanie stałej prędkości w punkcie toru materiału nawojowego przy zmieniającej się średnicy zwijki.

(nie przy obudowie B)

6.9.8 Funkcja dodatkowa: korekcja średnicy



Funkcja dodatkowa / tryb (oP.44 bit 0...3)

Poprzez parametr oP.44 bit 0...3 można uaktywnić dwie różne funkcje. Wartość należy zsumować z bitem 4...7.

oP.44 bit 0...3	Funkcja
0	brak aktywnej funkcji zewnętrznej
1	generator dewiacyjny (patrz rozdział 6.9.7)
2	**korekcja średnicy aktywna**
3...15	zarezerwowane

Funkcja dodatkowa / źródło (oP.44 bit 4...7)

Poprzez parametr oP.44 bit 4...7 określane jest wejście źródłowe, z którego program będzie pobierał informację o aktualnej średnicy. Wartość należy zsumować z bitem 0...3.

oP.44 bit 4...7	Funkcja
0	wejście analogowe AN1
16	wejście analogowe AN2
32	wejście analogowe AN3
48	wprowadzanie cyfrowe poprzez oP.45

Funkcja dodatkowa / wprowadzanie cyfrowe (oP.45)

Jeśli w parametrze oP.44 ustawiona jest wartość „50“ (korekcja średnicy z wprowadzaniem cyfrowym), wówczas poprzez parametr oP.45 można podać cyfrowy sygnał średnicy w zakresie 0...100 %.

Korekcja średnicy dmin/dmax (oP.49)

Sygnał średnicy analizowany jest w zakresie od 0% do 100%. Wartości < 0% otrzymują wartość 0%, a wartości > 100% ograniczane są do 100%.
Sygnał średnicy 0% odpowiada minimalnej średnicy zwijki (d_{min}). Wyjściowa częstotliwość/prędkość obr. generatora ramp nie ulega w tym przypadku zmianie. Sygnał średnicy 100% odpowiada maksymalnej średnicy zwijki (d_{max}). Aby możliwe było obliczenie zmiany częstotliwości/prędkości obrotowej, program potrzebuje współczynnika w postaci stosunku średnicy minimalnej do maksymalnej (d_{min}/d_{max}).
Stosunek średnicy minimalnej do maksymalnej (d_{min}/d_{max}) podawany jest poprzez parametr oP.49 i może przyjmować wartości z zakresu 0,010...0,990 (z rozdzielczością 0,001).
Skorygowana częstotliwość wyjściowa generatora ramp wyznaczana jest w następujący sposób:

$$\mathbf{fn_podawana = \frac{fn_rampa}{1+DS\cdot(1/oP.49-1)}}$$

fn_rampa: wyjściowa częstotliwość/prędkość obr. generatora ramp
fn_podawana: skorygowana częstotliwość/prędkość obr.
DS: sygnał średnicy 0 - 100% (0 do 1)
oP.49: (d_{min}/d_{max})

Funkcja dodatkowa przyspieszanie/zwalnianie (oP.46)

Szybkość zmiany sygnału średnicy może być ograniczana przez generator ramp. Poprzez oP.46 można podać czas z zakresu 0,0...20 s, potrzebny do osiągnięcia różnicy sygnałów 0...100%.

Stosowane parametry

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
oP.44	032Ch	4	-	4	0	63	1	0	-
oP.45	032Dh	4	-	-	0,00 %	100,00 %	0,01 %	0,00 %	-
oP.46	032Eh	4	-	-	0,00 s	20,00 s	0,01 s	10,00 s	-
oP.49	0331h	4	4	-	0,010	0,990	0,001	0,500	-

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.9.9 Funkcja pozycjonowania
(tylko dla F5-G/B)

Funkcja pozycjonowania umożliwia dobieg do pozycji za pomocą sygnału z różnych częstotliwości. Proces pozycjonowania wyzwalany jest przez zewnętrzny sygnał, wyłączający kierunek obrotów (np. przełączenie zestawu parametrów). Pozycjonowanie zostanie wykonane prawidłowo tylko wtedy, gdy po jego wyzwoleniu nie zostanie przekroczona maksymalna częstotliwość zestawu pozycjonowania i gdy nie są używane krzywe S. W trakcie procesu pozycjonowania wyprowadzany jest status 'Pozycjonowanie' (wartość 83, wskazanie 'POSI').

Obliczanie zależny od częstotliwości czasu biegu ze stałą prędkością

Aby przy różnych częstotliwościach po uruchomieniu pozycjonowania pokonywany był zawsze ten sam odcinek, silnik kontynuuje bieg ze stałą częstotliwością dotąd, aż przy ustawionym zwalnianiu nastąpi osiągnięcie pozycji. Zależny od częstotliwości czas biegu ze stałą prędkością obliczany jest w następujący sposób:

$$t_const = \frac{\frac{t_dec}{2}}{\text{Częstotliwość odniesienia}} \cdot \left(\frac{f_max}{f_rzeczyw.} - f_rzeczyw. \right)$$

t_const: zależny od częstotliwości czas biegu ze stałą prędkością [s]
t_dec: ustawiony czas zwalniania [s]
Częstotliwość odniesienia: 100Hz / 200Hz / 400Hz (w zal. od ud.2)
f_max: częstotliwość maksymalna [Hz]
f_rzeczyw.: częstotliwość rzeczywista [Hz] po wyzwoleniu pozycjonowania

Opóźnienie pozycjonowania (Pn.63)

Poprzez parametr Pn.63 można ustawić przesunięcie pozycji zatrzymania, czego skutkiem jest dodatkowy czas biegu ze stałą prędkością. Rozwiązanie to może zastąpić fizyczne przesunięcie czujnika bezdotykowego. Dodatkowy czas biegu ze stałą prędkością jest również zależny od częstotliwości. Oblicza się go w następujący sposób:

$$t_delay = \frac{Pn.63 \text{ Ź } f_max}{f_rzeczyw.}$$

t_delay: dodatkowy czas biegu ze stałą prędkością [s]
Pn.63: Pozycjonowanie / opóźnienie [s]
f_max: częstotliwość maksymalna [Hz]
f_rzeczyw.: częstotliwość rzeczywista [Hz] po wyzwoleniu pozycjonowania

Pn.63	Funkcja
-0,02	pozycjonowanie zostanie przerwane
-0,01	funkcja pozycjonowania wyłączona (domyślnie)
0,00...327,67 s	funkcja pozycjonowania włączona; zwalnianie do pozycji wokół ustawionej wartości; przełączenie zestawu parametrów podczas pozycjonowania niemożliwe; wyjątek: przełączanie na zestaw, w którym parametr Pn.63 ustawiony jest na wartość -0,02.

Opóźnienie włączenia zestawu (Fr.5)
Opóźnienie wyłączenia zestawu (Fr.6)

Parametry fr.5 (opóźnienie włączenia zestawu) oraz fr.6 (opóźnienie wyłączenia zestawu) umożliwiają ustawienie czasu oczekiwania po osiągnięciu pozycji wzgl. po przełączeniu zestawu.

Stosowane parametry

Param.	Adr.	ro	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
Pn.63	043Fh	-	4	4	-0,02 s	326,76 s	0,01 s	-0,01 s	-0,01 = pozycjonow. wył.; -0,02=przerwanie
Fr.5	0905h	-	4	-	0,00 s	32,00 s	0,01 s	0,00 s	-
Fr.6	0906h	-	4	-	0,00 s	32,00 s	0,01 s	0,00 s	-

Przykład 1 Silnik pokonuje pewien odcinek, pozycjonuje i zastyga w pozycji zatrzymania. Następnie rozpoczyna się nowy cykl.

Lista stosowanych parametrów:

Zestaw		Parametry	Wartość	Uwagi
0	Ud01	Hasło	440	
0	Fr01	F. kopiowania zest. param.	-2: wartości fabryczne we wszystkich zestawach	
0-1	oP00	Źródło wartości zadanej	0: analog. REF	
0	oP01	Źródło kier. obrotów	2: F/R, lim. 0	zestaw 0: bieg
1	oP01	Źródło kier. obrotów	0: cyfr., lim. 0	zestaw 1: pozycjonowanie
1	oP02	Określanie kierunku obrotów	0: postój	
0-1	oP10	Maks. wart. zad. dla biegu w prawo	70,0000 Hz	maks. wart. zad. musi być jednakowa we wszystkich zestawach
0-1	oP28	Czas przysp., bieg w prawo	0,01 s	
0-1	oP30	Czas zwaln., bieg w prawo	0,20 s	
0	Pn63	Pozycjonowanie, opóźnienie	-1: wył.	
1	Pn63	Pozycjonowanie, opóźnienie	5,00 s	przesunięcie poz. zatrzymania
0	Fr02	Zest. param., tryb wyboru	3: priorytet wejść	ST-I1-ID
0	Fr05	Zest. param., opóźn. włączenia	1,00 s	dodatkowa przerwa w poz. zatrzymania
1	Fr05	Zest. param., opóźn. włączenia	0,00 s	ten czas musi być równy 0
0	Fr06	Zest. param., opóźn. wyłączenia	0,00 s	ten czas musi być równy 0
1	Fr06	Zest. param., opóźn. wyłączenia	2,55 s	przerwa w poz. zatrzymania
0	Fr07	Zest. param., wybór wejścia	16: I1	
0	di11	Funkcja I1	2048: Wyb. zest. param. bezdotyk.	sygnał czujnika

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

Przykład 2 Silnik obraca się z różną prędkością w jedną i drugą stronę, przy czym zmiana kierunku odbywa się zawsze w tych samych punktach.

Lista stosowanych parametrów:

Zestaw		Parametry	Wartość	Uwagi
0	Ud01	Hasło	440	
0	Fr01	F. kopiowania zest. param.	-2: def. param. CP wszystkich zestawów	
0-3	oP00	Źródło wartości zadanej	0: analog. REF	
0-3	oP01	Źródło kier. obrotów	0: cyfr.(op.2), lim. 0	
0	oP02	Określanie kierunku obrotów	1: bieg w prawo	zestaw 0: bieg w prawo
1	oP02	Określanie kierunku obrotów	0: postój	zestaw 1: bieg w prawo, pozycjonowanie
2	oP02	Określanie kierunku obrotów	2: bieg w lewo	zestaw 2: bieg w lewo
3	oP02	Określanie kierunku obrotów	0: postój	zestaw 3: bieg w lewo, pozycjonowanie
0-3	oP10	Maks. wart. zad. dla biegu w prawo	70,0000 Hz	maks. wart. zad. musi być jednakowa we wszystkich zestawach
0-3	oP11	maks. wartość zadana dla biegu w lewo	-1: = patrz oP.10	dla tego kier. obr. maks. wart. zad. może być różna
0-3	oP28	Czas przysp., bieg w prawo	0,10 s	
0-3	oP30	Czas zwaln., bieg w prawo	0,10 s	
0	Pn63	Pozycjonowanie, opóźnienie	-1: wył.	
1	Pn63	Pozycjonowanie, opóźnienie	0,8 s	przesunięcie pozycji przy biegu w prawo
2	Pn63	Pozycjonowanie, opóźnienie	-1: wył.	
3	Pn63	Pozycjonowanie, opóźnienie	3,1 s	przesunięcie pozycji przy biegu w lewo
0	Fr02	Zest. param., tryb wyboru	2: listwa zaciskowa kodowana binarnie	
0	Fr05	Zest. param., opóźn. włączenia	0,00 s	dod. przerwa między biegiem w lewo a b. w prawo
1	Fr05	Zest. param., opóźn. włączenia	0,00 s	ten czas musi być równy 0
2	Fr05	Zest. param., opóźn. włączenia	0,00 s	dod. przerwa między biegiem w prawo a b. w lewo
3	Fr05	Zest. param., opóźn. włączenia	0,00 s	ten czas musi być równy 0
0	Fr06	Zest. param., opóźn. wyłączenia	0,00 s	ten czas musi być równy 0
1	Fr06	Zest. param., opóźn. wyłączenia	1,00 s	przerwa między biegiem w prawo a b. w lewo
2	Fr06	Zest. param., opóźn. wyłączenia	0,00 s	ten czas musi być równy 0
3	Fr06	Zest. param., opóźn. wyłączenia	1,00 s	przerwa między biegiem w lewo a b. w prawo
0	Fr07	Zest. param., wybór wejścia	272: I1+IA	
0	Fr11	Reset do zestawu 0, wyb. wejścia	0: brak wejścia	
0	di11	Funkcja I1	2048: wyb. zestawu	sygnał czujnika bezdotyk.
0	di15	Funkcja IA	2048: wyb. zestawu	przełączanie między biegiem w prawo a b. w lewo
0	do04	War. przełączania SB4	0: wył.	czujnik bezdot. aktywny: -> zestaw 1
1	do04	War. przełączania SB4	1: wł.	pozycjonowanie zakończone: -> zestaw 2
2	do04	War. przełączania SB4	1: wł.	czujnik bezdot. aktywny: -> zestaw 3
3	do04	War. przełączania SB4	0: wył.	pozycjonowanie zakończone: -> zestaw 0

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.9.10 Podawanie wartości parametrów w trybie analogowym

Funkcja ta umożliwia podawanie wartości parametrów w sposób analogowy. Jako źródło można ustawić funkcję AUX lub funkcję potencjometru silnikowego.

Analogowe podawanie parametrów, źródło (An.53)

Parametr ten określa, czy analogowe podawanie wartości parametrów będzie się odbywać poprzez funkcję AUX, czy też poprzez funkcję potencjometru silnikowego.

An.53	Funkcja
0	AUX
1	funkcja potencjometru silnikowego

Analogowe podawanie parametrów, cel (An.54)

Tutaj ustawiany jest adres parametru (na magistrali, patrz rozdział 5), który ma być podawany analogowo. Można ustawić następujące parametry:

uF.1 / 7
cn. 4 / 5 / 6
An.32 / 37 / 42 / 48
LE.0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7
cS.6 / 9
Ec.4 / 14
PS.31 / 33

W przypadku wyboru niedozwolonego adresu parametru zostanie wygenerowany komunikat „IdAtA“ (wzgl. „Nieprawidłowe dane“ poprzez COMBIVIS) i ustawienie zostanie zignorowane.

Analogowe podawanie parametrów, offset (An.55)

Określa wartość parametru, która ustawi się przy 0 % podanych analogowo parametrów. Wartość parametru musi być podawana według wewnętrznej normy (formatu) parametru docelowego.

$$\text{ustawiana wartość} = \frac{\text{żądana wartość parametru docelowego}}{\text{rozdzielczość parametru docelowego}}$$

Analogowe podawanie parametrów, wart. maksymalna (An.56)

Określa wartość parametru, która ustawi się przy 100 % podanych analogowo parametrów. Wartość parametru musi być podawana według wewnętrznej normy (formatu) parametru docelowego.

Analogowe podawanie parametrów, wskaźnik zestawu (An.57)

Parametr An.57 określa zestaw parametrów, w którym edytowany będzie wybrany parametr. Jeśli jako parametr docelowy ustawiony zostanie parametr programowalny, edytowany będzie zestaw ustawiony w parametrze An.57.

An.57	Funkcja
-1	edytowany będzie aktywny zestaw
0...7	edytowany będzie ustawiony zestaw

Jeśli jako parametr docelowy ustawiony zostanie parametr nieprogramowalny, edycja będzie się odbywać niezależnie od An.57 zawsze w zestawie 0.

Stosowane parametry

Parametry	Adres	ro	prog	↵	min	max		default	[?]	Uwagi
An.53 Anal. podaw. param., źródło	0A35	-	-	tak	0	1	1	0	-	
An.54 Anal. podaw. param., cel	0A36	-	-	tak	-1: off	7FFFh	0001h	-1: off	-	
An.55 Anal. podaw. param., offset	0A37	-	-	tak	-2^{31}	2^{31-1}	1	0	-	
An.56 Anal. podaw. param., wart. maks.	0A38	-	-	tak	-2^{31}	2^{31-1}	1	0	-	
An.57 Anal. podaw. param., wskaźnik zestawu	0A39	-	-	tak	-1	7	1	0	-	

1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

6.1 Dane techniczne i eksploatacyjne
6.2 Analogowe wejścia i wyjścia
6.3 Cyfrowe wejścia i wyjścia
6.4 Określanie wartości zadanych oraz ramp przyspieszania/zwalniania
6.5 Ustawianie charakterystyki napięcia / częstotliwości (U/f)
6.6 Ustawianie danych silnika
6.7 Funkcje ochronne
6.8 Zestawy parametrów
6.9 Funkcje specjalne
6.10 Rejestracja prędkości obrotowej
6.11 Praca w trybie SMM/Posi/ Synchron
6.12 Regulator technologii
6.13 Definiowanie parametrów CP

6.10.1 Wersje wykonania 3
6.10.2 Interfejs enkodera przyrostowego dla kanału 1 4
6.10.3 Interfejs enkodera przyrostowego dla kanału 2 5
6.10.4 Zasilanie enkoderów 7
6.10.5 Wybór enkodera.....8
6.10.6 Ustawienie podstawowe.....10
6.10.7 Inne parametry 13
6.10.8 Stosowane parametry 16

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.10 Rejestracja prędkości obrotowej
(nie w przypadku obudowy typu B)

Przemiennik KEB COMBIVERT F5 obsługuje dwa niezależne od siebie kanały enkodera. W zależności od dostępnego rozwiązania sprzętowego każdy kanał może działać na następujących portach:

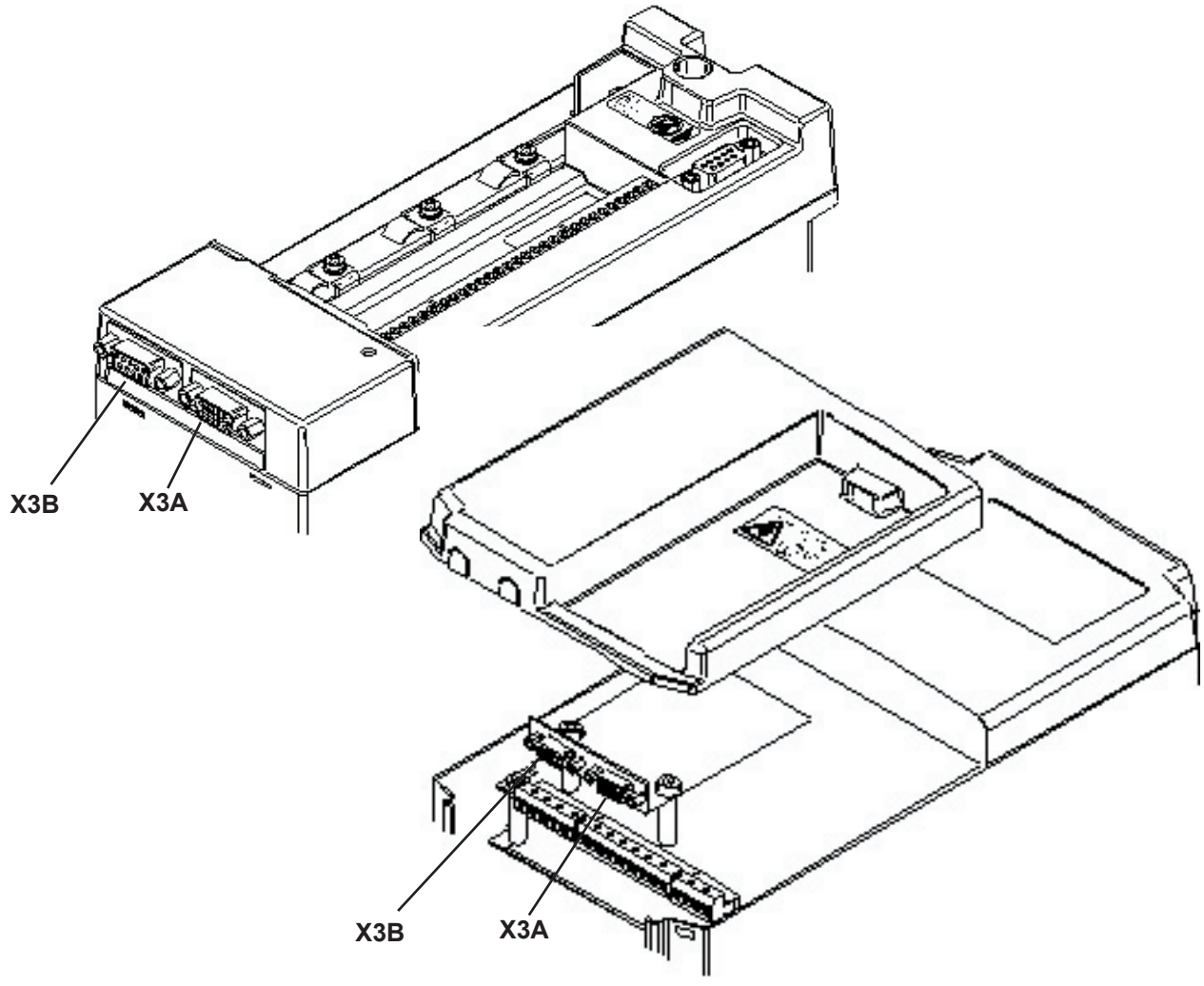
6.10.1 Wersje wykonania

Kanał 1 (X3A)
- 15-stykowe wejście enkodera przyrostowego dla sygnałów prostokątnych

Kanał 2 (X3B) obsługuje następujące interfejsy
- 9-stykowe wejście enkodera przyrostowego dla sygnałów prostokątnych
- Wyjście enkodera przyrostowego
- Wejście/wyjście enkodera przyrostowego

Inne interfejsy (opisane w oddzielnych instrukcjach)
- Interfejs synchroniczno-szeregowy (SSI)
- Wejście tachogeneratora
- Wejście czujnika bezdotykowego
- Hiperface
- Endat
- SinCos

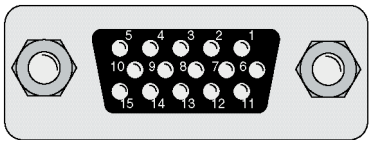
6.10.1 Interfejsy enkodera



6.10.2 Interfejs enkodera dla kanału 1 (X3A)

Wejście enkodera TTL (standardowo przy F5-M)

Rys. 6.10.2 Interfejs enkodera dla kanału 1 (X3A)



Wkładanie / wyciąganie wtyczki dozwolone jest tylko przy wyłączonym przemienniku i odłączonym zasilaniu!

Opis styków

Sygnał	X3A	Opis
U_{var}	11	Napięcie zasilające dla enkodera
+5 V	12	Napięcie zasilające dla enkodera
0 V	13	Potencjał odniesienia
A	8	Wejście sygnału A
$\overline{A}$	3	Odwrócone wejście sygnału A
B	9	Wejście sygnału B
$\overline{B}$	4	Odwrócone wejście sygnału B
N	15	Wejście znacznika odniesienia N
$\overline{N}$	14	Odwrócone wejście znacznika odniesienia N
Ekran	Obudowa	Ekranowanie

Wejścia

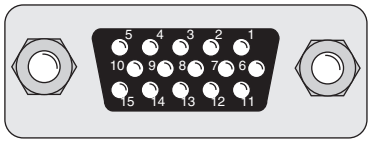
Wejścia sygnałów i znacznika odniesienia mogą być sterowane impulsami prostokątnymi. Wejścia sygnałów muszą być zasadniczo zawsze podłączone. Sygnały znacznika odniesienia wykorzystywane są jedynie przy ustawianiu w pozycji referencyjnej w trybie pozycjonowania (F5M/S). Dla interfejsu enkodera 1 (X3A) obowiązują następujące specyfikacje:

- częstotliwość graniczna wejścia f_G = 300 kHz
- wewnętrzna impedancja obciążenia R_t = 150
- poziom wysoki przy sygnałach prostokątnych 2…5 V

W przypadku wejść enkodera z poziomem HTL należy skonsultować się z firmą KEB.

Analiza resolwera (standardowo przy F5-S)

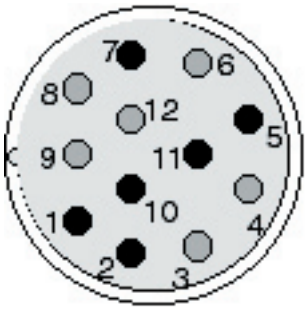
Rys. 6.10.2.a Analiza resolwera dla kanału 1 (X3A)



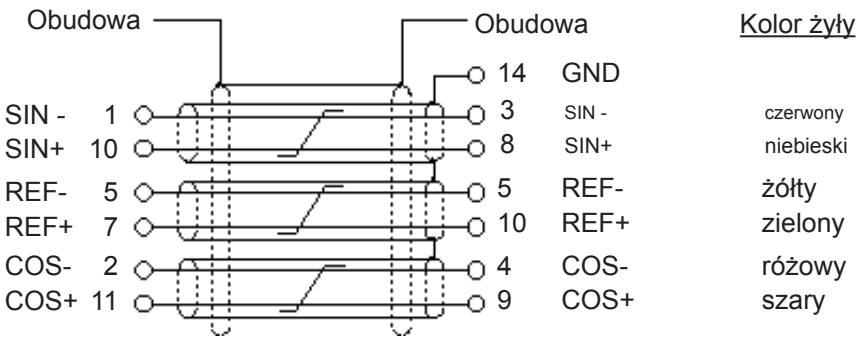
Wkładanie / wyciąganie wtyczek dozwolone jest tylko przy wyłączonym przemienniku COMBIVERT F5 i odłączonym zasilaniu!

Sygnał	X3A	Serwomotor KEB	Opis
SIN-	3	1	Odwrócona linia sygnału sinusowego
SIN+	8	10	Linia sygnału sinusowego
REF-	5	5	Odwrócony sygnał odniesienia
REF+	10	7	Sygnał odniesienia
COS-	4	2	Odwrócona linia sygnału cosinusowego
COS+	9	11	Linia sygnału cosinusowego
GND	14	-	Ekran linii sygnałowych
Ekran	Obudowa	Obudowa	Ekranowanie całego kabla

Rys. 6.10.2.b Wtyk resolwera w serwomotorze KEB



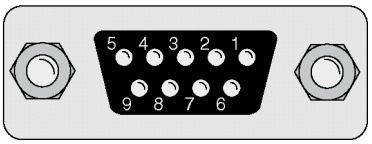
Rys. 6.10.2.c Kabel podłączeniowy resolwera



6

6.10.3 Interfejs enkodera dla kanału 2 (X3B)

Rys. 6.10.3 Interfejs enkodera dla kanału 2 (X3B)



Wkładanie / wyciąganie wtyczki dozwolone jest tylko przy wyłączonym przemienniku i odłączonym zasilaniu!

ec.10 Określenie interfejsu

Kanał2 może być "uzbrojony" w różne interfejsy. Aby uniknąć podłączenia złego enkodera, poprzez parametr ec.10 wyświetlany jest zainstalowany aktualnie interfejs.

Wejście enkodera przyrostowego

Drugie wejście enkodera przyrostowego służy jako wejście napędu nadrzędnego (master) w trybie pracy synchronicznej. W trybie pozycjonowania można podłączyć drugi czujnik pozycji.

Sygnał	X3B	Opis
U_{var}	5	Napięcie zasilające dla enkodera (patrz 6.10.2)
+5,2 V	4	Napięcie zasilające dla enkodera (patrz 6.10.2)
0 V	9	Potencjał odniesienia
A	1	Wejście sygnału A
$\overline{A}$	6	Odwrócone wejście sygnału A
B	2	Wejście sygnału B
$\overline{B}$	7	Odwrócone wejście sygnału B
N	3	Wejście znacznika odniesienia N
$\overline{N}$	8	Odwrócone wejście znacznika odniesienia N
Ekran	Obudowa	Ekranowanie

Wejścia sygnałowe drugiego interfejsu enkodera obsługują **tylko sygnały prostokątne**.

Dla interfejsu enkodera 2 (X3B) obowiązują następujące specyfikacje:

- częstotliwość graniczna wejścia f_G = 300 kHz
- wewnętrzna impedancja obciążenia R_t = 150
- poziom wysoki przy sygnałach prostokątnych 2…5 V

Wyjście enkodera przyrostowego

Wyjście enkodera przyrostowego wyprowadza sygnały zarejestrowane na interfejsie enkodera 1 w niezmienionej postaci (1:1) poprzez drugi kanał w specyfikacji RS422 (np. napęd nadrzędny w trybie synchronicznym).

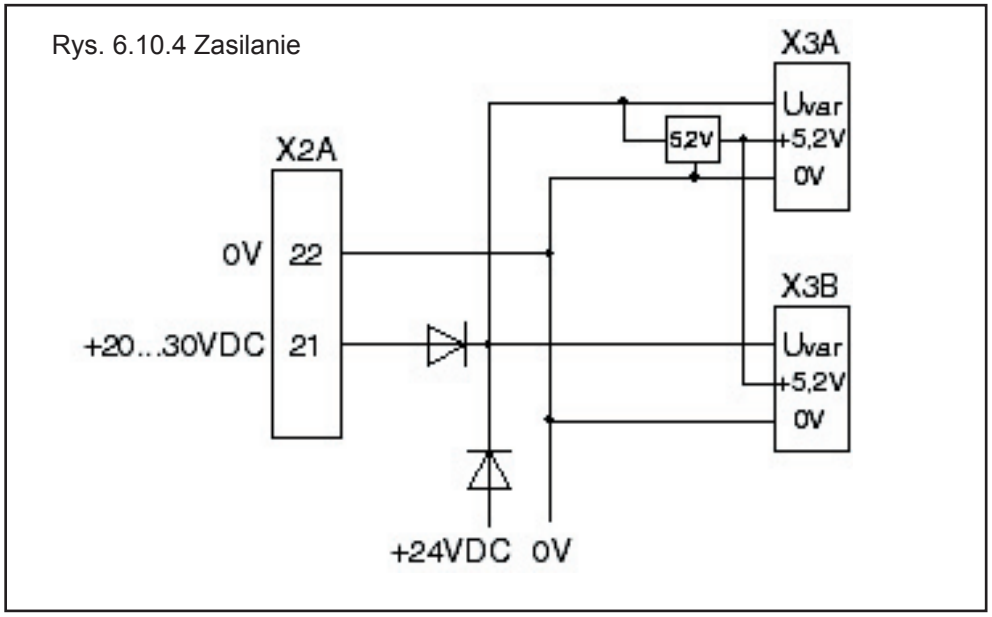
Sygnał	X4A	Opis
U_{var}	5	Napięcie zasilające dla enkodera (patrz 6.10.2)
+5,2 V	4	Napięcie zasilające dla enkodera (patrz 6.10.2)
0 V	9	Potencjał odniesienia
A	1	Wyjście sygnału A
$\overline{A}$	6	Odwrócone wyjście sygnału A
B	2	Wyjście sygnału B
$\overline{B}$	7	Odwrócone wyjście sygnału B
N	3	Wyjście znacznika odniesienia N
$\overline{N}$	8	Odwrócone wyjście znacznika odniesienia N
Ekran	Obudowa	Ekranowanie

Tryb pracy enkodera (Ec.20) Za pomocą parametru Ec.20 można określić funkcję interfejsów enkodera.

Ec.20	Funkcja
Bit 0	Funkcja kanału 2
0	Wejście enkodera przyrostowego
1	Wyjście enkodera przyrostowego
Bit 1	Impedancja obciążenia kanału 2
0	Wejście z impedancją obciążenia
2	Wejście bez impedancji obciążenia
Bit 2	Kanał 1, alarm enkodera przyrostowego (rozpoznanie defektu enkodera)
0	bez alarmu
4	z alarmem (interfejs enkodera musi obsługiwać alarm)
Bit 3	Kanał 2, alarm enkodera przyrostowego
0	bez alarmu
8	z alarmem (interfejs enkodera musi obsługiwać alarm)

6.10.4 Zasilanie enkoderów

Rys. 6.10.4 Zasilanie



U_{var} U_{var} to nieustabilizowane napięcie, dostarczane przez moduł mocy przemiennika KEB COMBIVERT. W zależności od wielkości urządzenia oraz obciążenia może ono wynosić od 15...30 V DC (pr. stały). Uvar na interfejsach X3A i X3B można obciążyć łącznym prądem rzędu 170 mA. Jeśli do zasilania enkoderów przyrostowych potrzebne są wyższe napięcia/prądy, wówczas sterownik musi być zasilany napięciem z zewnątrz.

+5 V Napięcie +5 V jest napięciem ustabilizowanym, które na interfejsach X3A i X3B można obciążyć łącznym prądem rzędu 500 mA. Ponieważ napięcie +5,2V generowane jest z napięcia Uvar, prąd obciążający Uvar ulega redukcji według następującego wzoru:

$$I_{var} = 170\ mA \quad - \quad \frac{5{,}2\ V \times I_{+5V}}{U_{var}}$$

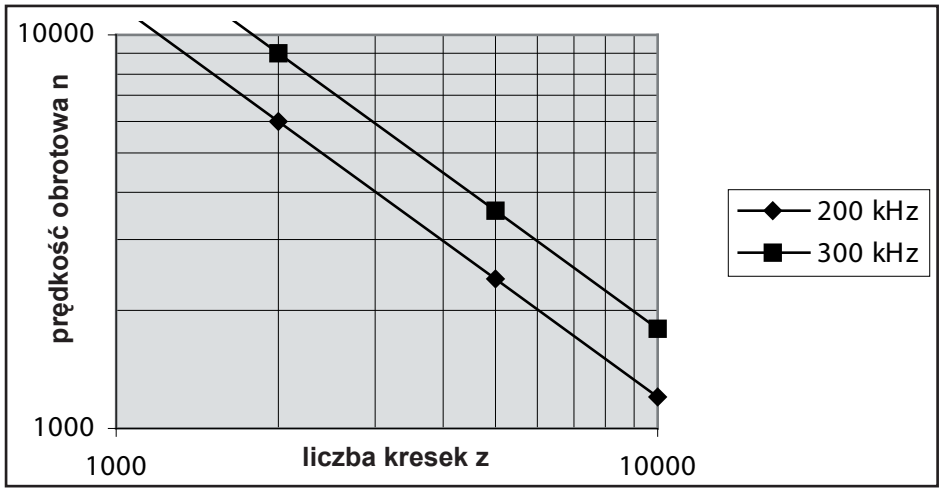
6.10.5 Wybór enkodera

Dobre właściwości regulacyjne napędu zależą między innymi od właściwego doboru i podłączenia enkodera. Dotyczy to zarówno podłączenia mechanicznego, jak i ustanowionych połączeń elektrycznych.

Częstotliwość graniczna (maks. częstotliwość impulsowania)

Liczbę kresek enkodera można dobrać w zależności od częstotliwości granicznej wejścia enkodera, samego enkodera oraz od maksymalnej prędkości obrotowej napędu.

Rys. 6.10.5 Prędkość obrotowa i liczba kresek w zależności od częstotliwości granicznej



Maksymalną częstotliwość sygnału na wyjściu enkodera można obliczyć według następującej formuły:

$$f_{max}\,[kHz] = \frac{n_{max}[min^{-1}] \times z}{60000}$$

f_{max}: maks. częstotliwość sygnału
n_{max}: maks. prędkość obrotowa
z: liczba kresek enkodera

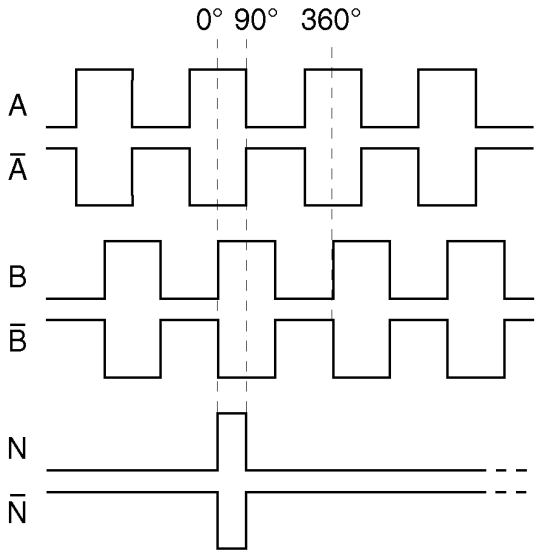
W każdym przypadku musi być spełniony następujący warunek:

f_{max} < częstotl. graniczna enkodera < częstotl. graniczna interfejsu

Sygnały wejściowe

6.10.5.a Sygnały wejściowe

Poziom różnicy napięć TTL wg TIA/EIA-RS422-B



Przesunięte elektrycznie w fazie o 90° sygnały A i B oraz ich sygnały odwrócone podlegają ogólnej analizie i ocenie. Kanał zerowy wykorzystywany jest w module pozycjonowania do ustawiania w pozycji referencyjnej (F5-M/S). Kanał zerowy (również kanał znacznika odniesienia) emituje jeden sygnał na jeden obrót.

Długości kabli

Prawidłowe działanie przemiennika wymaga, aby podane niżej długości kabli nie były przekraczane. Warunkiem sprawnego działania jest bowiem to, aby napięcie zasilające enkoder nie wykraczało poza określony zakres tolerancji.

W przypadku linii zasilających enkoder długość kabla nie powinna być większa niż 50 m. Jeśli konieczne jest zastosowanie większych długości kabli, należy skonsultować się z firmą KEB.

Więcej wskazówek można znaleźć w dokumentacji dostarczonej przez producentów odpowiednich podzespołów.

6.10.6 Ustawienie podstawowe

Interfejs enkodera 1 / 2 (Ec.0, Ec.10)

Przed uruchomieniem przemiennik należy dostosować do używanego (używanych) enkodera (enkoderów).

W parametrze Ec.0 wskazywany jest zainstalowany interfejs enkodera 1, natomiast w parametrze Ec.10 interfejs enkodera 2. Poszczególne wartości tych parametrów odpowiadają następującym interfejsom:

Wartość	Interfejs enkodera
0	brak
1	Wejście enkodera przyrostowego TTL
2	Wyjście enkodera przyrostowego 5 V
3	Bezpośrednie wejście i wyjście enkodera przyrostowego (nie współdzielone przez Ec.27; przełączanie wejście/wyjście za pomocą Ec.20)
4	Wejście i wyjście enkodera przyrostowego TTL (przełączanie za pomocą Ec.20)
5	Czujnik bezdotykowy
6	Interfejs synchroniczno-szeregowy (SSI)
7	Przelicznik
8	Tachometr
9	Wyjście enkodera przyrostowego TTL (przez kanał 2)
10	Wyjście enkodera przyrostowego TTL
11	Hiperface
12	Wejście enkodera przyrostowego 24 V HTL
13	Wejście enkodera przyrostowego TTL z detekcją błędów
14	Wejście enkodera sin/cos
15	Wejście enkodera przyrostowego 24 V HTL z detekcją błędów (takt przeciwny)
16	ENDAT
17	Wejście enkodera przyrostowego 24 V HTL z detekcją błędów
18	Opcja analogowa ±10 V

W przypadku wadliwego rozpoznania enkodera zostanie wyświetlony błąd „E.Hyb“, a wartość zmierzona zostanie wyświetlona poprzez parametry ec.0/ec.10. w postaci odwróconej.

W przypadku zmiany interfejsu enkodera wyświetlony zostanie błąd „E.HybC“. Zmiana zatwierdzana jest poprzez zapis w parametrze ec.0 lub ec.10 i ładowane są wartości domyślne dla nowego interfejsu.

Ustawianie liczby kresek enkodera (Ec.1, Ec.11)

Za pomocą tych parametrów można ustawić liczbę kresek podłączonych enkoderów w zakresie od 1…16383.

- Ec.1 dla interfejsu enkodera 1
- Ec.11 dla interfejsu enkodera 2

Czas odczytu prędkości obrotowej (Ec.3, Ec.13)

Parametr ten określa czas, przez który tworzona jest średnia wartość prędkości obrotowej. Jednocześnie ustalana jest rozdzielczość rejestracji (odczytu) prędkości obrotowej:

Ec.3 Ec.13	Czas odczytu	Rozdzielczość prędkości obrotowej przy zastosowaniu enkodera przyrostowego o liczbie impulsów 2500
0	0,5 ms	12 min^{-1}
1	1 ms	6 min^{-1}
2	2 ms	3 min^{-1}
3	4 ms	1,5 min^{-1}(ustawienie domyślne))
4	8 ms	0,75 min^{-1}
5	16 ms	0,375 min^{-1}
6	32 ms	0,1875 min^{-1}
7	64 ms	0,09375 min^{-1}
8	128 ms	0,046875 min^{-1}
9	256 ms	0,0234375 min^{-1}

W przypadku stosowania innej liczby kresek:

$$\text{Rozdzielczość prędkości obr.} = \frac{\text{podana rozdzielczość prędkości obr.} \times 2500}{\text{liczba kresek}}$$

Zmiana kierunku obrotów (Ec.6, Ec.16)

Poprzez parametr Ec.6 bit 0...1 można odwrócić kierunek obrotów dla wejścia enkodera 1, a poprzez parametr Ec.16 - dla wejścia enkodera 2.
Poprzez bit 4 (wartość 16) można uaktywnić funkcję odwrócenia całego układu. Odwrócenie układu umożliwia - przy dodatnich wartościach zadanych na wale - lewobieżną pracę silnika bez potrzeby wprowadzania zmian sprzętowych.
Możliwe są przy tym następujące ustawienia:

Wartość	Funkcja
	Kierunek obrotów enkodera
0	bez zmian
1	odwrócony
2	zależny od znaku częstotliwości rzeczywistej (+/-) (czujnik bezdotykowy)
3	zależny od kanału B (czujnik bezdotykowy, zacisk 4)
4-15	zarezerwowane
	System enkodera
0	brak
16	odwrócony

Analiza wielokrotna (Ec.7, Ec.17)

Wartość	Analiza sygnałów enkodera
0	1-krotna (dla czujnika bezdotykowego: tylko analiza dodatniego zbocza sygnału) (2^0)
1	2-krotna (dla czujnika bezdotykowego: analiza dodatniego i ujemnego zbocza sygnału) (2^1)
2	4-krotna (dla enkodera przyrostowego) (2^2) - ustawienie domyślne
3	8-krotna (2^3)
4	16-krotna (2^4)
5	32-krotna (2^5)
6	64-krotna (2^6)
...	...
13	8192-krotna (2^{13})

Współczynniki przekładni (Ec.4, Ec.5, Ec.14, Ec.15)

Dzięki współczynnikom przekładni możliwe jest analizowanie enkoderów przyrostowych, które nie są zamontowane bezpośrednio na wale silnika. Parametry Ec.4 i Ec.5 służą do ustawiania współczynnika przekładni dla kanału enkodera 1, a Ec.14 i Ec.15 dla kanału enkodera 2. Współczynniki przekładni zdefiniowane są w następujący sposób:

$$\text{Współczynnik przekładni} = \frac{\text{Prędkość obrotowa silnika}}{\text{Prędkość obrotowa przekładni}}$$

$$\text{Współczynnik przekładni 1} = \frac{\text{Ec.4 Współczynnik przekładni licznik 1}}{\text{Ec.5 Współczynnik przekładni mianownik 1}} = \frac{\text{-10000...10000}}{\text{1...10000}}$$

$$\text{Współczynnik przekładni 2} = \frac{\text{Ec.14 Współczynnik przekładni licznik 2}}{\text{Ec.15 Współczynnik przekładni mianownik 2}} = \frac{\text{-10000...10000}}{\text{1...10000}}$$

W ramach dodatkowej funkcji możliwe jest sterowanie jednym z liczników poprzez analogowe podawanie parametrów (patrz rozdział 6.9.10).

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

Przykład Celem jest określenie wartości parametru ec.14 w zależności od zestawu w zakresie -2000...2000.

Wzór:

$$\frac{\text{Ec.14}}{\text{Ec.15}} = \frac{\text{-2000...2000}}{1000}$$

Ustawienia analogowego określania parametrów

An.53	=	Potencjometr silnika		=	1
An.54	=	100Eh		=	ec.14
An.55	=	2000		=	100%
oP.53			100%	=	Potencjometr silnika, wart. minimalna
oP.52	Zestaw	0	100%	=	Potencjometr silnika, wartość
		1	50%		
		2	50%		
		3	100%		

Tryb równoważenia (Ec.27) Poprzez ten parametr można ustawić równoważenie enkodera.

Bit	Wartość	Funkcja
0..1		Przejęcie wartości
	0	z kanału 1
	1	z kanału 2
	2	z wartości rzeczywistej
2..3		Liczba wyprowadzanych inkrementów
	0	256
	4	512
	8	1024
	12	2048
4...5		Dzielnik
	0	1 (bezpośr.)
	16	2
	32	4
	48	8
	64	16
	80	32
	96	64
	112	128

Parametr Ec.27 służy do ustawiania trybu kanału równoważenia. Jeśli poprzez parametr Ec.20 kanał 2 zostanie ustawiony na wyjście enkodera przyrostowego, wówczas poprzez Ec.27 uaktywniony zostanie właśnie ten tryb w CH2 (Ec.27 źródło => Ch2 bez sensu). W innym razie ustawienia będą się odnosić na trzeci czysty kanał równoważenia (np. 15-stykowy kanał 2).

W przypadku ustawienia Ec.27 bit 0...1 = wartość rzeczywista kanał 2 nie może zostać obłożony, gdyż wykorzystywany jest wówczas wewnętrzny licznik enkodera, służący do generowania sygnału zerowego.

Położenie układu (Ec.2 / Ec.12)

(tylko dla F5-S)

Ustawiane jest tu położenie zamontowanego układu enkodera (ustawienie domyślne).
Za pomocą tych parametrów istnieje możliwość dostosowania nastawnika do nieustawionego w swej pozycji silnika. Jeśli położenie układu silnika nie jest znane, można przeprowadzić automatyczną kompensację położenia.
Przed rozpoczęciem regulacji automatycznej należy sprawdzić kierunek obrotów. Podczas ręcznego obracania silnika w prawo wskazanie prędkości obrotowej (ru.9) musi być dodatnie. Jeśli tak nie jest, wówczas za pomocą parametru ec.6 można odwrócić kierunek obrotów, jak to opisano wyżej.

- wprowadzić dane silnika / Fr.10
- podłączony silnik musi dawać się swobodnie obracać
- zwolnić blokadę regulacji
- wprowadzić ec.2 /12 = 2206
- założyć blokadę regulacji

Silnik będzie teraz pobudzany swoim prądem znamionowym.
Jeśli kierunek obrotów podłączonego enkodera nie zgadza się lub zamienione są dwie fazy silnika, wygenerowany zostanie komunikat E.EnC.
W przypadku układów z resolwerem należy wówczas zamienić sygnały SIN+ i SIN-.
Jeśli wskazywane w parametrze ec.2/12 położenie układu nie ulega już zmianie, oznacza to, że kompensacja położenia została ukończona.

- zwolnić blokadę regulacji

Jeśli stosowane są silniki z wyregulowanym układem enkodera, wówczas wartość uzyskiwaną na drodze automatycznej kompensacji położenia można również wprowadzić bezpośrednio w parametrze ec.2/12.

Aby zastąpić układy S4 przez F5-S, należy przeprowadzić następujące obliczenia:
ec.7 (S4) * Liczba par biegunów
- ponadto uwzględnić kanał enkodera -
- Dolne 16 bitów wyniku należy wprowadzić do parametru ec.2/12 -

6.10.7 Inne parametry

Następujące parametry wykorzystywane są tylko dla określonych interfejsów enkodera, a ich bliższy opis można znaleźć w odpowiedniej dokumentacji.

Rozdzielczość Multiturn SSI (Ec.21)

Jeśli podłączony zostanie enkoder wartości bezwzględnych SSI-Multiturn, można tu ustawić liczbę bitów określających rozdzielczość pracy enkodera. (12 bit)

Wybór częstotliwości taktowania SSI (Ec.22)

Częstotliwość taktowania enkodera SSI ustawiana jest w parametrze Ec.22. Do wyboru są dwie częstotliwości taktowania: 0 - 156,25 kHz lub 1 - 312,5 kHz. Mniejsza częstotliwość taktowania powinna być stosowana tylko w przypadku większych długości przewodów lub wówczas, gdy występują zakłócenia.

Format danych SSI (Ec.23)

Przemiennik obsługuje dwa formaty danych w komunikacji z enkoderem SSI:
0 : kodowanie binarne 1 : szary kod

Referencyjna prędkość obr. tachometru (Ec.25)

Jako referencyjna prędkość obrotowa ustawiana jest w parametrze Ec.25 maksymalna zmierzona prędkość obrotowa.

Wartość położenia enkodera 1 bezpośrednio (Ec.29)
Wartość położenia enkodera 2 bezpośrednio (Ec.30)

Wartości położenia bezpośrednio z kanału enkodera 1 / 2 (całe obroty).

Wartość położenia enkodera 1 (Ec.31)
Wartość położenia enkodera 2 (Ec.32)

Parametry Ec.31 i Ec.32 pokazują wartości położenia kanałów 1 i 2 za przekładnią.

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

Przesunięcie układu, kanał 1 (Ec.33)
Przesunięcie układu, kanał 2 (Ec.34)

Wzór:

Pozycja rzeczywista (ru.54) = Wartość położenia (ec29/30) - Przesunięcie układu (system offset) (ec.33/34)

Jaki kanał zostanie wzięty do wskazania wartości rzeczywistej, zależy od ustawionego trybu.

PS.0 = OFF /SYNCHRON -> CS.1
PS.0 = POSI -> PS.1

W przypadku pozycjonowania (POSI) ponad odbiornikiem napędu (cs.1 <> ps.1) należy w międzyczasie sterować biegiem przez regulację prędkości obrotowej. Aby nadal uzyskiwać położenie rzeczywiste poprzez parametr ps.1, tryb POSI należy opuścić wyłącznie poprzez odłączenie od ps.2!

Sposób postępowania przy uruchamianiu enkodera typu Multiturn:

Jeśli w układ zostanie wbudowany enkoder Multiturn, wówczas po włączeniu zasilania zgłosi się dowolna pozycja (ec.29/30). Pozycję rzeczywistą w parametrze ru.54 można wówczas zdefiniować poprzez bieg do pozycji referencyjnej względnie ręczne ustawienie punktu odniesienia. W tym celu stosowane jest przesunięcie (offset) układu, definiowane w parametrze ec.33/34. Jeśli enkoder opuści swój zakres wartości (wartość końcową), wówczas wartość jego położenia zaczyna się od zera (NULL).
1. Wybieg enkodera nie może prowadzić do zmiany pozycji rzeczywistej (ru.4)
2. Po wyłączeniu i ponownym włączeniu zasilania wartość położenia (ru.54) musi pozostawać niezmieniona

Wniosek: wybieg enkodera musi być zapamiętywany.

W tym celu pozycja zdefiniowana w parametrach ec.31/32 zapisywana jest w wewnętrznej pamięci i po włączeniu zasilania porównywana z pozycją enkodera, ustaloną w parametrach ec.31/32. Ewentualnie wykryty wybieg uwzględniany jest w przesunięciu układu (offset), zdefiniowanym w parametrach ec.33/34. Innymi słowy, przesunięcie układu (offset) korygowane jest o wartość wybiegu.
Po wyłączeniu zasilania enkoder nie może obrócić się o więcej niż połowa dopuszczalnego zakresu wartości (wartość końcowa / 2)!

Enkoder 1, typ (Ec.36)

Parametr Ec.36 pokazuje typ pierwszego obsługiwanego interfejsu enkodera.

0	nie wykryto enkodera
64	niezdefiniowany typ

Obsługiwane są następujące typy interfejsu Hiperface:

2	SCS 60/70
7	SCM 60/70
34	SRS 50/60
39	SRM 50/60

Enkoder 1, status (Ec.37)

Parametr Ec.37 pokazuje status tzw. inteligentnych interfejsów enkodera (Hiperface, ENDAT, usw.).

Jeśli zastosowany zostanie inny enkoder, wskaźnik statusu pokaże „96“. W modelu F5-M/S zmiana enkodera spowoduje wyświetlenie komunikatu o błędzie „E.Enc“, który można skasować poprzez reset sprzętowy. W przypadku ostrzeżenia „Konieczna kompensacja układu“, należy albo pobrać dane silnika z enkodera, albo przeprowadzić kompensację położenia układu.

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

Enkoder 1, odczyt/zapis (Ec.38)

Enc.1 Enkoder odczyt/zapis

read data (odczyt danych)	bit0	0 1	nieaktywny aktywny (resetowany po dokonaniu odczytu)
store data (zapis danych)	bit1	0 1	nieaktywny (1) aktywny (resetowany po dokonaniu zapisu)
dane silnika	bit2	0 1	nie zautomatyzowane (2) zautomatyzowane
grupy danych	bit3	0 1	dane systemowe i aplikacyjne (3) dane systemowe

(1) Zapis danych chroniony jest hasłem nadzorcy (supervisor)

(2) Serwonastawniki z enkoderami ENDAT/Hiperface nie otrzymują fabrycznie danych obsługiwanego silnika.

(3) Do danych aplikacyjnych należą cs.19 oraz ec.3.

W zależności od ustawienia bitu 2 można zautomatyzować jednokrotne pobieranie danych silnika z enkodera Hiperface lub ENDAT poprzez:

- fabryczną konfigurację przemienników F5-S (parametr In.24 na wartość 199, konieczne podanie hasła nadzorcy) tak, aby przy pierwszym włączeniu zasilania z enkoderem nastąpiło pobranie danych silnika.
- potwierdzenie zmiany interfejsu enkodera (E.HYPC) poprzez parametr ec.0.
- załadowanie wartości domyślnej układu, czyli fr.1 = -3 lub -4; dane silnika będą pobierane tylko w przypadku modelu F5-M/ S

Jeśli pobranie danych silnika z enkodera nie będzie możliwe, pojawi się komunikat o błędzie „E.ENCC“, którego skasowanie będzie możliwe tylko poprzez zapis do parametru ec.0 wzgl. poprzez bit 0 lub 1 parametru ec.38. Przemiennik musi wówczas zostać poddany parametryzacji, a następnie musi zostać przeprowadzona kompensacja położenia układu przy swobodnie pracującym silniku.

Enkoder 1 poprzez przekładnię (Ec.39)

Ten parametr musi być aktywowany w przypadku silników synchronicznych z enkoderami zamontowanymi pośrednio (np. poprzez pasek zębaty). Przełożenie stanowi wielokrotność liczby par biegunów.

Bezwzględna pozycja rzeczywista (Ec.40)

Pokazuje aktualną bezwzględną pozycję elektryczną (2^16 = 360°). Parametr ten używany jest do ustawiania (kompensacji) określonego położenia układu.

Tryb wyświetl. multiturn (Ec.41)

tryb kanał 1	bit	0	0	pełny zakres 32-bitowy
			1	tylko zakres multiturn
tryb kanał 2	bit	1	0	pełny zakres 32-bitowy
			1	tylko zakres multiturn

Opis patrz również parametry ec.33/34

6.10.8 Stosowane parametry

Parametry	Adres	ro	prog	↵	min	max		default	[?]	Uwagi
Ec.0 Interfejs enkodera 1	1000	–	–	tak	-127	127	1	GBK	-	GBK=rozpoznanie enkodera
Ec.1 Liczba kresek enkodera 1	1001	–	–	–	1	16383	1	GBK	-	GBK=rozpoznanie enkodera
Ec.2 Położenie układu 1	1002	–	–	–	0	65535	1	0	-	tylko F5-S
Ec.3 Czas odczytu prędkości obr., enkoder 1	1003	–	–	–	0	9	1	3	-	-
Ec.4 Współczynnik przekładni, licznik, enkoder 1	1004	–	–	–	-10000	10000	1	1000	-	-
Ec.5 Współczynnik przekładni, mianownik, enkoder 1	1005	–	–	–	1	10000	1	1000	-	-
Ec.6 Odwrócenie kier. obrotów, enkoder 1	1006	–	–	–	0	23	1	0	-	-
Ec.7 Analiza wielokrotna 1	1007	–	–	–	0	13	1	GBK	-	GBK=rozpoznanie enkodera
Ec.10 Interfejs enkodera 2	100A	–	–	tak	-127	127	1	GBK	-	GBK=rozpoznanie enkodera
Ec.11 Liczba kresek enkodera 2	100B	–	–	–	1	16383	1	GBK	-	GBK=rozpoznanie enkodera
Ec.12 Położenie układu 2	100C	–	–	–	0	65535	1	0	-	tylko F5-S
Ec.13 Czas odczytu prędkości obr., enkoder 2	100D	–	–	–	0	9	1	3	-	-
Ec.14 Współczynnik przekładni, licznik, enkoder 2	100E	–	–	–	-10000	10000	1	1000	-	-
Ec.15 Współczynnik przekładni, mianownik, enkoder 2	100F	–	–	–	1	10000	1	1000	-	-
Ec.16 Odwrócenie kier. obrotów, enkoder 2	1010	–	–	–	0	23	1	0	-	-
Ec.17 Analiza wielokrotna 2	1011	–	–	–	0	13	1	2	-	-
Ec.20 Tryb pracy enkodera 2	1014	–	–	–	0	1	1	GBK	-	GBK=rozpoznanie enkodera
Ec.21 Rozdzielczość Multiturn SSI	1015	–	–	–	0	13	12	1	-	-
Ec.22 Analiza częstotl. taktowania SSI	1016	–	–	–	0	1	0	1	-	-
Ec.23 Format danych SSI	1017	–	–	–	0	1	1	1	-	-
Ec.25 Ref. zmierzona prędkość obr.	1019	–	–	–	1	16000	1500	1	1/min	-
Ec.27 Tryb równoważenia	101B	–	–	tak	0	47	1	0	-	-
Ec.29 Wartość położenia enkodera 1 bezpośrednio	101D	–	–	–	-2^{31}	$2^{31}-1$	1	0	Ink	-
Ec.30 Wartość położenia enkodera 2 bezpośrednio	101E	–	–	–	-2^{31}	$2^{31}-1$	1	0	Ink	-
Ec.31 Pozycja kanał 1	101F	–	–	–	0	255	1	0	-	-
Ec.32 Pozycja kanał 2	1020	–	–	–	0	255	1	0	-	-
Ec.33 Przesunięcie układu kanał 1	1021	–	–	tak	-2^{31}	$2^{31}-1$	1	0	Ink	tylko F5-M/S
Ec.34 Przesunięcie układu kanał 2	1022	–	–	tak	-2^{31}	$2^{31}-1$	1	0	Ink	tylko F5-M/S
Ec.36 Enkoder 1, typ	1024	–	–	–	0	255	1	0	-	-
Ec.37 Enkoder 1, status	1025	–	–	–	0	255	1	0	-	-
Ec.38 Enkoder 1, odczyt/zapis	1026	–	–	tak	0	2	1	0	-	-
Ec.39 Enkoder 1 poprzez przekładnię	1027	–	–	–	0	1	1	0	-	-
Ec.40 Bezwzględna pozycja rzeczywista	1028	–	–	–	0	65535	1	0	-	tylko F5-M/S
Ec.41 Tryb wyświetl. multiturn	1029	–	–	tak	0	3	1	0	-	tylko F5-M/S

1 Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Applikationen
13. Załącznik

6.1 Dane techniczne i eksploatacyjne
6.2 Analogowe wejścia i wyjścia
6.3 Cyfrowe wejścia i wyjścia
6.4 Określanie wartości zadanych oraz ramp przyspieszania/zwalniania
6.5 Ustawianie charakterystyki napięcia / częstotliwości (U/f)
6.6 Ustawianie danych silnika
6.7 Funkcje ochronne
6.8 Zestawy parametrów
6.9 Funkcje specjalne
6.10 Rejestracja prędkości obrotowej
6.11 Praca w trybie Posi/ Synchron
6.12 Regulator technologii
6.13 Definiowanie parametrów CP

6.11.1 Praca w trybie Synchron 3
6.11.2 Korekcja slave 4
6.11.3 Regulator położenia 5
6.11.4 Wskaźniki pozycji 5
6.11.5 Bieg do pozycji referencyjnej...6
6.11.6 Przykłady biegu do pozycji referencyjnej.....9
6.11.7 Tryb Posi.....12
6.11.8 Odczyt położenia.....18
6.11.9 Tryb rejestracji pozycji 18
6.11.10 Tryb biegu po ścieżce.....19
6.11.11 Płynna synchronizacja pozycji ..22
6.11.11 Stosowane parametry.....24

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.11 Praca w trybie Posi/Synchron

6.11.1 Praca w trybie Synchron

W przemiennik częstotliwości KEB COMBIVERT F5-M/S wbudowano moduły synchronizacji (tryb Synchron), pozycjonowania (tryb Posi) oraz biegu po ścieżce (tryb biegu po ścieżce). W tych trybach wejścia określone w parametrach PS.2, PS.13, PS.29, PS.36 oraz PS.37 odczytywane są przy rosnącym zboczu sygnału i czasie odczytu rzędu 250 µs.
Moduł synchronizacji realizuje zadanie regulacji synchronicznej wielu silników. Istnieje możliwość synchronizacji kątowej wielu silników względem silnika wiodącego (master). Relacje prędkości obrotowych można ustawiać indywidualnie. Napęd wiodący nie musi pracować w trybie regulowanym. Moduł synchronizacji (Synchron) może zostać uaktywniony tylko wówczas, gdy jeśli przemiennik wyposażony jest w drugie wejście enkodera przyrostowego.

Tryb Posi/Synchron (PS.0)

Za pomocą PS.0 bit 0...2 można wybrać bieg synchroniczny, tryb pozycjonowania (Posi) lub tryb biegu po ścieżce.

Bit 0...2	Aktywacja trybu Posi lub Synchron
0	tryb Posi lub Synchron wyłączony; regulator położenia (PS.6) nieaktywny. Napęd pracuje w trybie sterowanym, z regulacją obrotów lub z regulacją momentu obrotowego (w zależności od CS.0)
1	Tryb Synchron
2..4	zarezerwowane (wył.)
5	Tryb Posi
6	Tryb biegu po ścieżce
7	Aktywacja poprzez słowo sterujące
Bit 3...9	Tryb Posi
	tylko dla modułu pozycjonowania (patrz rozdział 6.11.7)
Bit 10	Start trybu Synchron z rampą (oP.28)
0	Synchronizacja po uruchomieniu trybu Synchron nie przebiega według rampy z parametru oP.28. Parametr PS.5 (offset początkowy) określa liczbę inkrementów napędu wiodącego (master), po których silniki wiodący (master) i podrzędny (slave) mają pracować synchronicznie.
1024	Synchronizacja po uruchomieniu trybu Synchron przebiega zgodnie z rampą z parametru oP.28. Parametr PS.5 określa tu offset od wejścia startowego do pozycji silnika podrzędnego (slave). Jeżeli np. wejście startowe leży na lewo od pozycji silnika podrzędnego, należy podać dodatnią wartość offsetu.
Bit 11	Wyłączenie funkcji synchronizacji przy zmianie współczynnika przekładni

Zmiany współczynnika przekładni <0,5% przeprowadzane są generalnie bez rampy!

Posi/Synchron, wybór wejścia (PS.2)

Aktywacja biegu synchronicznego odbywa się poprzez jedno z wejść cyfrowych. Wraz z aktywacją biegu synchronicznego następuje zrównanie pozycji silnika wiodącego (master) oraz silnika podrzędnego (slave). Wejście określane jest za pomocą parametru PS.2:

Nr bitu.	Wart. dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (WE progr. „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (WE progr. „Reset“)	X2A.17
2	4	F (WE progr. „Do przodu“)	X2A.14
3	8	R (WE progr. „Wstecz“)	X2A.15
4	16	I1 (WE programowalne 1)	X2A.10
5	32	I2 (WE programowalne 2)	X2A.11
6	64	I3 (WE programowalne 3)	X2A.12
7	128	I4 (WE programowalne 4)	X2A.13
8	256	IA (WE wewnętrzne A)	brak
9	512	IB (WE wewnętrzne B)	brak
10	1024	IC (WE wewnętrzne C)	brak
11	2048	ID (WE wewnętrzne D)	brak

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

Master, źródło (PS.1)

Za pomocą parametru PS.1 ustalane jest źródło wartości zadanej dla napędu wiodącego (master).

PS.1	Kanał
0	Kanał enkodera 1
1	Kanał enkodera 2 (domyślnie)

Źródło wartości rzeczywistej (cS.1)

Źródło wartości rzeczywistej określane jest poprzez parametr cS.1. Gdy źródło dla napędu wiodącego (źródło master) zostanie przestawione na kanał enkodera 1, wówczas źródło wartości rzeczywistej w trybie synchronicznym musi odpowiednio zostać przestawione na kanał 2.

cS.1	Kanał
0	Kanał enkodera 1 (domyślnie)
1	Kanał enkodera 2
2	zarezerwowane dla F5-G/B

6.11.2 Korekcja slave

Korekcja slave (przestawienie kąta między napędami master i slave) definiowana jest przez dwa parametry. Zamierzona **korekcja slave ustawiana jest w parametrze PS.4** w inkrementach. Znak przed liczbą określa kierunek korekcji. Właściwa korekcja uruchamiana jest poprzez jedno z programowalnych wejść.

Korekcja slave (PS.4)

Służy do wprowadzenia wartości korekcji slave z zakresu -1073741824...1073741823 inkrementów. Korekcja przeprowadzana jest z ustawionymi czasami ramp. Podczas korekcji slave w parametrze PS.4 nie są zapisywane żadne zmiany. Korekcja jest zakończona dopiero wówczas, gdy wewnętrzny licznik będzie równy PS.4.

Korekcja slave, wybór wejścia (PS.3)
Odwrócona korekcja slave, wybór wejścia (PS.10)

Za pomocą parametrów PS.3 oraz PS.10 określane są wejścia, za pomocą których następuje uruchamianie korekcji slave. PS.3 uruchamia korekcję zgodnie z kierunkiem obrotów określonym w PS.4, PS.10 odwraca kierunek obrotów.

Nr bitu.	Wart. dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (WE progr. „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (WE progr. „Reset“)	X2A.17
2	4	F (WE progr. „Do przodu“)	X2A.14
3	8	R (WE progr. „Wstecz“)	X2A.15
4	16	I1 (WE programowalne 1)	X2A.10
5	32	I2 (WE programowalne 2)	X2A.11
6	64	I3 (WE programowalne 3)	X2A.12
7	128	I4 (WE programowalne 4)	X2A.13
8	256	IA (WE wewnętrzne A)	brak
9	512	IB (WE wewnętrzne B)	brak
10	1024	IC (WE wewnętrzne C)	brak
11	2048	ID (WE wewnętrzne D)	brak

Zanim możliwe będzie uruchomienie korekcji slave, należy uaktywnić bieg synchroniczny (patrz PS.2).

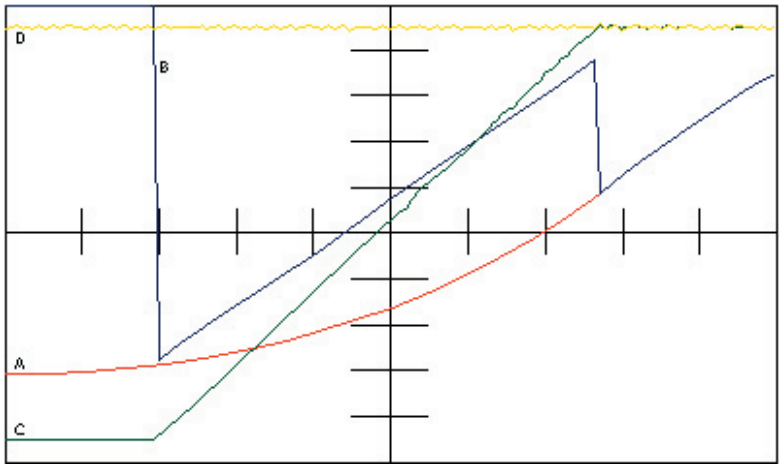
Offset początkowy (PS.5)

W przypadku aktywacji biegu synchronicznego napęd podrzędny (slave) podejmuje próbę synchronizacji z napędem wiodącym (master) poprzez granicę momentów. W zależności od różnicy położenia może to prowadzić do chwilowych przeregulowań. Poprzez parametr PS.5 można podać offset początkowy w inkrementach, który musi przebyć napęd master, zanim zsynchronizuje kąty z napędem slave. Jeżeli po uaktywnieniu biegu synchronicznego obroty napędów master i slave zawierają się w przedziale tolerancji określonym w parametrze LE.16, nastąpi przełączenie wprost na bieg synchroniczny. Przy starcie z prędkości rzeczywistej = 0 obr/min napęd slave pokonuje połowę inkrementów napędu master (patrz również PS.0 bit 10).

Jeżeli tryb Synchron zostanie przerwany przez łącznik krańcowy, ST lub błąd, wówczas synchronizacja odbywa się zawsze poprzez czasy ramp. Czas rampy jest aktywny nawet wtedy, gdy podczas trybu Synchron zmianie ulegnie współczynnik przekładni (możliwe również wyłączenie poprzez bit 11 parametru PS.0) lub uruchomiona zostanie korekcja kąta.

Rys. 6.11.2 Synchronizacja po aktywacji biegu synchronicznego

Parametry CH		Współczynnik Y
A	ru54 Pozycja slave	15000 Inc
B	ru56 Pozycja master	15000 Inc
C	ru02 Wskazanie wyjścia rampy	200,000 obr/min
D	ru10 Rzeczyw. prędkość obr. enkoder 2	200,000 obr/min



6.11.3 Regulator położenia

Składowa KP dla Posi / Synchron (PS.6)

Za pomocą parametru PS.6 ustawiana jest składowa proporcjonalna regulatora pozycji synchronicznej. Przy wyłączonym regulatorze położenia (wartość 0) napęd slave pracuje synchronicznie do prędkości obrotowej.

PS. 6	Funkcja
0	Regulator położenia wył. (bieg z synchronizacją prędkości obrotowej)
1...32767	Regulacja pozycji ze składową proporcjonalną

Granica położenia w trybie Posi/ Synchron (PS.9)

Ograniczenie różnicy regulacyjnej na wyjściu regulatora położenia. Granica położenia może przyjąć wartości z zakresu 0...4000 obr/min. W celu zachowania kompatybilności ze starszymi urządzeniami wartość domyślna ustawiona jest na 250 obr/min.

Przełożenie przekładni

Jeżeli między napędem wiodącym (master) a podrzędnym (slave) ma zostać ustanowione pewne przełożenie przekładni, można to zrobić za pomocą parametrów Ec.4/5 wzgl. Ec.14/15 (patrz rozdział 6.10).

6.11.4 Wskaźniki pozycji

Pozycja slave (ru.54)

Parametr ru.54 wskazuje aktualną pozycję napędu slave w inkrementach.

Pozycja master (ru.56)

Parametr ru.56 wskazuje aktualną pozycję napędu master w inkrementach. Liczba kresek napędu master jest przy tym przeliczana na liczbę kresek napędu slave.

Różnica kątowa (ru.58)

Parametr ru.58 wskazuje różnicę między pozycją napędu master a pozycją napędu slave w inkrementach.

6.11.5 Bieg do pozycji referencyjnej

Aby możliwe było zrealizowanie funkcji biegu do pozycji referencyjnej, muszą być spełnione następujące założenia:

- zaprogramować i podłączyć jedno wejście (PS.18) jako łącznik pozycji referencyjnej (może on jednocześnie służyć jako łącznik krańcowy)
- ustanowić jedno wejście do uruchamiania biegu do pozycji referencyjnej (PS.19)
- do wejść dla biegu w przód/w prawo (F) oraz biegu wstecz/w lewo (R) podłączyć łączniki krańcowe (w przypadku pozycjonowania obiegowego można z nich zrezygnować).

Bieg do pozycji referencyjnej uruchamiany jest rosnącym zboczem sygnału na wejściu „Start biegu do pozycji referencyjnej". Bieg do pozycji referencyjnej uruchamiany jest z prędkością określoną w parametrze PS.21. Uprzywilejowany kierunek biegu określany jest przez znak przed liczbą.
Bieg napędu zostaje odwrócony, gdy natrafi on na łącznik krańcowy. Po natrafieniu na łącznik pozycji referencyjnej bieg napędu kontynuowany jest z prędkością równą 25% prędkości biegu do pozycji referencyjnej. Poprzez parametr PS.14 bit 3 określane jest, czy pozycja zatrzymania leży z lewej, czy z prawej strony łącznika pozycji referencyjnej. Jeżeli uaktywnione są parametry PS.14 bit 2 i bit 4, wówczas napęd zgłosi błąd E.EnC, jeśli nie zostanie rozpoznany prawidłowy impuls zerowy. Jeżeli bit 4 jest nieaktywny, napęd obróci się o dwa obroty w przód i wstecz. Jeżeli nadal nie zostanie wykryty ważny sygnał zerowy, zostanie wyzwolony błąd E.EnC, w innym przypadku napęd będzie kontynuował bieg aż do osiągnięcia swojej pozycji zerowej.
Po zakończeniu biegu do pozycji referencyjnej aktualna pozycja zostanie nadpisana pozycją referencyjną (PS.17) i zostanie ustawiony warunek przełączenia „Bieg do pozycji referencyjnej zakończony" (do.0...do.7, wartość „29", patrz rozdział 6.3).
Rampy przyspieszania/zwalniania muszą być ustawione tak, aby napęd bezpiecznie zatrzymywał się wzgl. zawracał na łącznikach krańcowych.

Bieg do pozycji referencyjnej, tryb (PS.14)

PS.14	Bieg do pozycji referencyjnej, tryb
Bit 0...1	Tryb biegu do pozycji referencyjnej
0	Brak biegu do pozycji referencyjnej
1	Bieg do pozycji referencyjnej może zostać uruchomiony tylko poprzez wejście cyfrowe. Wejście określane jest za pomocą parametru PS.19:
2	Bieg do pozycji referencyjnej wykonywany jest automatycznie przy pierwszym sygnale “Start Posi” (rozpocznij pozycjonowanie).
3	Wartość położenia zostanie zapisana. Jeżeli będzie zagwarantowane, że po wyłączeniu przemiennika napęd nie ulegnie już obróceniu, wówczas nie będzie konieczny nowy bieg do pozycji referencyjnej. Napęd uruchomiony zostanie z zapisaną wartością położenia.
Bit 2	Stop przy sygnale zerowym; w tym bicie można ustawić, czy napęd po najechaniu na łącznik pozycji referencyjnej będzie obracał się dalej aż do położenia zerowego.
0	Napęd zatrzyma się zaraz po najechaniu na łącznik pozycji referencyjnej
4	Po najechaniu na łącznik pozycji referencyjnej napęd będzie obracał się dalej aż do sygnału zerowego. Jeżeli nie nastąpi rozpoznanie sygnału zerowego, wówczas wygenerowany zostanie komunikat o błędzie w zależności od bitu 4.
Bit 3	Pozycja zatrzymania; ustawienie to jest uwzględniane tylko wówczas, gdy łącznik pozycji referencyjnej nie służy jednocześnie jako łącznik krańcowy. Czasy ramp muszą zostać dobrane tak, aby napęd mógł odwracać bieg na łączniku pozycji referencyjnej.
0	Zatrzymanie z prawej strony łącznika pozycji referencyjnej
8	Zatrzymanie z lewej strony łącznika pozycji referencyjnej

Bit 4	Błąd, jeśli nie zostanie wykryty sygnał zerowy.
0 16	Jeśli nie został wykryty sygnał zerowy, napęd wykona jeszcze dwa obroty w poszukiwaniu tego sygnału. Jeżeli nadal nie zostanie rozpoznany sygnał zerowy, przemiennik wygeneruje błąd “E.EnC”. Jeżeli nie zostanie rozpoznany sygnał zerowy, przemiennik od razu wygeneruje błąd “E.EnC”.
Bit 5	Bieg do pozycji z indeksu 0
0 32	Nie; po zakończeniu biegu do pozycji referencyjnej napęd pozostanie w tej pozycji. Tak; po zakończeniu biegu do pozycji referencyjnej napęd ruszy do pozycji z indeksu 0 z prędkością maksymalną ustaloną w parametrze PS.25. Ustawienie “Kontynuacja profilu = tak” indeksu 0 zostanie zignorowane (zawsze "nie"), a napęd pozostanie w spoczynku w tej pozycji. Parametr PS.25 określa maksymalną prędkość, z którą napęd może zmierzać do pozycji z indeksu 0. Tym samym indeks 0 nie może być wykorzystany do dalszego pozycjonowania (np. tryb PS.31/25, docelowa prędkość obrotowa różna od 0).
Bit 6	Ręczne określanie pozycji referencyjnej
0 64	brak ręcznego określania poz. ref. napęd ustawi się w trybie impulsowym w pozycji referencyjnej, a następnie zostanie ustawiony bit 6. Chwilowe położenie zostanie przejęte jako pozycja referencyjna. Po zakończeniu normalizacji bit 6 przyjmie ponownie wartość “0” i zostanie ustawiona funkcja wyjściowa 29 “Bieg do pozycji referencyjnej zakończony” (patrz rozdział 6.3).
Bit 7	Ten bit określa, czy zarejestrowane położenie jest prawidłowe poprzez ustawienie funkcji wyjściowej “Następuje bieg do pozycji referencyjnej”.
0 128	nie W przypadku prawidłowego położenia zostanie ustawiona funkcja wyjściowa 29 “Następuje bieg do pozycji referencyjnej” (patrz rozdział 6.3).
Bit 8	Weryfikacja sygnału zerowego; funkcja ta służy do weryfikacji łącznika pozycji referencyjnej.
0 256	brak weryfikacji Tak; po najechaniu na łącznik pozycji referencyjnej nastąpi weryfikacja drogi do sygnału zerowego. Jeżeli sygnał zerowy nie leży w przedziale od do obrotu, zostanie wygenerowany błąd “E.EnC”.

Automatyczne sterowanie hamulcem możliwe jest w trybie biegu do pozycji referencyjnej tylko wówczas, gdy w trybie Posi, w parametrze Pn.34, został uaktywniony hamulec.

Ustawianie poz. referencyjnej / wybór wejścia (PS.13)

Parametr ten definiuje wejście, za pomocą którego aktualne położenie napędu będzie ustawiane na pozycję referencyjną.
Jeżeli wejście to zostanie ustawione podczas aktywnego pozycjonowania,

1) przemiennik zapamięta drogę, która jest jeszcze do pokonania.
2) aktualne położenie zostanie ustawione na pozycję referencyjną.
3) przemiennik będzie kontynuował przerwany proces pozycjonowania.

Po zakończeniu pozycjonowania aktualne położenie jest równe pozycji referencyjnej minus droga resztkowa. Należy o tym pamiętać szczególnie wtedy, gdy ma zostać zastosowana płynna synchronizacja pozycji, np. w przypadku stołów obrotowych, ponieważ droga resztkowa nie jest uwzględniana w następnym pozycjonowaniu, co powoduje powstawanie na bieżąco błędu. Problem ten jest rozwiązany dopiero przy zastosowaniu specjalnego oprogramowania do obsługi stołów obrotowych.

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

Bieg do poz. referencyjnej, wybór wejścia (PS.18)
Start biegu do poz. referencyjnej, wybór wejścia (PS.19)

Za pomocą parametru PS.18 ustalane jest wejście dla łącznika pozycji referencyjnej. Przełącznik ten może również zarazem spełniać rolę łącznika krańcowego (patrz przykład 1). Za pomocą parametru PS.19 określane jest wejście do uruchamiania biegu do pozycji referencyjnej.

Nr bitu.	Wart. dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (WE progr. „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (WE progr. „Reset“)	X2A.17
2	4	F (WE progr. „Do przodu“)	X2A.14
3	8	R (WE progr. „Wstecz“)	X2A.15
4	16	I1 (WE programowalne 1)	X2A.10
5	32	I2 (WE programowalne 2)	X2A.11
6	64	I3 (WE programowalne 3)	X2A.12
7	128	I4 (WE programowalne 4)	X2A.13
8	256	IA (WE wewnętrzne A)	brak
9	512	IB (WE wewnętrzne B)	brak
10	1024	IC (WE wewnętrzne C)	brak
11	2048	ID (WE wewnętrzne D)	brak

Pozycja referencyjna (PS.17)

Za pomocą parametru PS.17 ustawiana jest bezwzględna pozycja w inkrementach (-2^{30}...$+2^{30}$-1). Po zakończeniu biegu do pozycji referencyjnej wartość ta jest przejmowana jako aktualne położenie. Poprzez PS.14 możliwe jest zapisanie tego parametru do parametru ru.54 bezpośrednio poprzez magistralę lub poprzez jedno z wejść cyfrowych. W tym celu należy uaktywnić programowe łączniki krańcowe poprzez bit 7 parametru PS.14.

Poz. referencyjna, czas przyspieszania/zwalniania (PS.20)

Za pomocą parametru PS.20 określane są czasy przyspieszania i zwalniania przy biegu do pozycji referencyjnej w zakresie 0...300,00 s.

Prędkość biegu do poz. ref. (PS.21)

Za pomocą parametru PS.21 określana jest prędkość biegu do pozycji referencyjnej w przedziale ±4000 obrmin (w zależności od ud.2). Najechanie na pozycję referencyjną następuje z prędkością równą jednej czwartej ustawionej tu prędkości. Znak przed liczbą określa uprzywilejowany kierunek obrotów.

Sprzętowy łącznik krańcowy prawy
Sprzętowy łącznik krańcowy lewy

Wejścia dla sprzętowych łączników krańcowych ustalane są w parametrach z grupy di (domyślnie X2A.14 => F i X2A.15 => R). Sprzętowe łączniki krańcowe uaktywniane są poprzez parametr Pn.7. Gdy sprzętowe łączniki krańcowe są aktywne, ale nie jest zdefiniowane żadne wejście, wówczas wybór kierunku obrotów spowoduje wygenerowanie błędu. Aby uzyskać zabezpieczenie przez przerwaniem kabla, łączniki krańcowe są 0-aktywne.

Analizowany jest zawsze tylko aktualnie wybrany kierunek obrotów. Dlatego jest absolutnie konieczne, aby napęd obracał się we właściwym kierunku, a łączniki krańcowe nie były zamienione miejscami.

Programowy łącznik krańcowy lewy (PS.15)
Programowy łącznik krańcowy prawy (PS.16)

Za pomocą tych parametrów ustawiane są bezwzględne położenia krańcowe (lewe i prawe). Przed uruchomieniem pozycjonowania następuje sprawdzenie, czy cel leży w dozwolonym przedziale. Programowe łączniki krańcowe pracują jak "prawdziwe" łączniki krańcowe, tzn. położenie napędu monitorowane jest również w trybie z regulowaną prędkością obrotową oraz trybie synchronizacji. Analizowany jest zawsze tylko aktualnie wybrany kierunek obrotów. Aktywacja wzgl. wstrzymanie napędu następuje poprzez parametr Pn.66 (reakcja na programowy łącznik krańcowy). Przy prawidłowej pozycji rzeczywistej następuje ustawienie funkcji wyjściowej „Następuje bieg do pozycji referencyjnej“ w następujących sytuacjach:

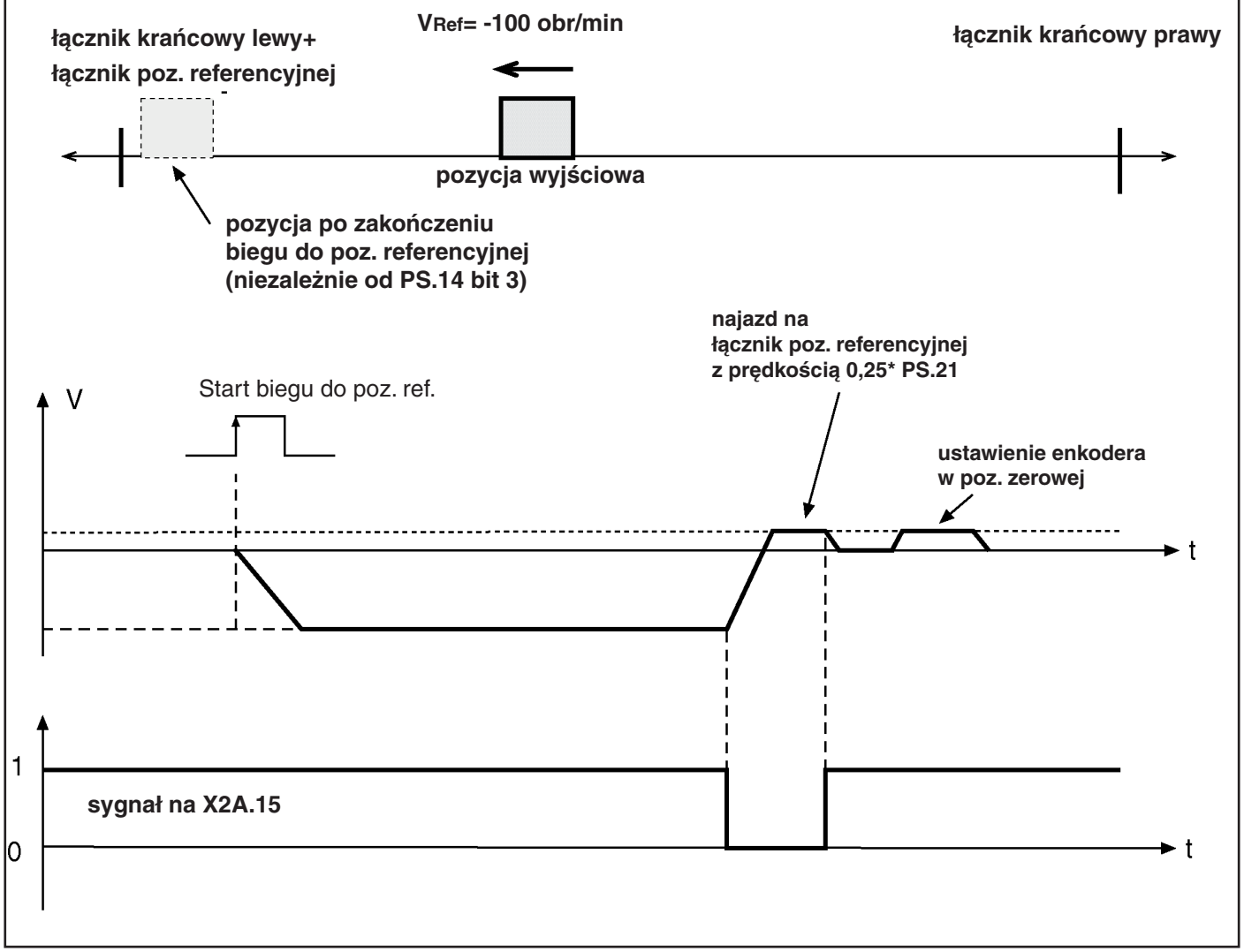
- po przebytym biegu do pozycji referencyjnej
- po włączeniu, jeśli PS.14 bit 0...1 = „3“
- po ręcznym podaniu pozycji referencyjnej (PS.14 bit 6)
- jeżeli PS.14 bit 7 jest ustawiony na „aktualne położenie jest prawidłowe“

6.11.6 Przykłady biegu do pozycji referencyjnej

Łącznik krańcowy służy jednocześnie jako łącznik pozycji referencyjnej.

Zacisk X2A.14 = łącznik krańcowy prawy (di.19 = 32)
Zacisk X2A.15 = łącznik krańcowy lewy + łącznik pozycji referencyjnej (di.20 = 67108920)
Zacisk X2A.10 = start biegu do pozycji referencyjnej (di.11 = 134217728)
Prędkość biegu do poz. ref. = 100 obr/min (kierunek uprzywilejowany w lewo) PS.21 = -100

Rys. 6.11.6.a Bieg do pozycji referencyjnej - przykład 1

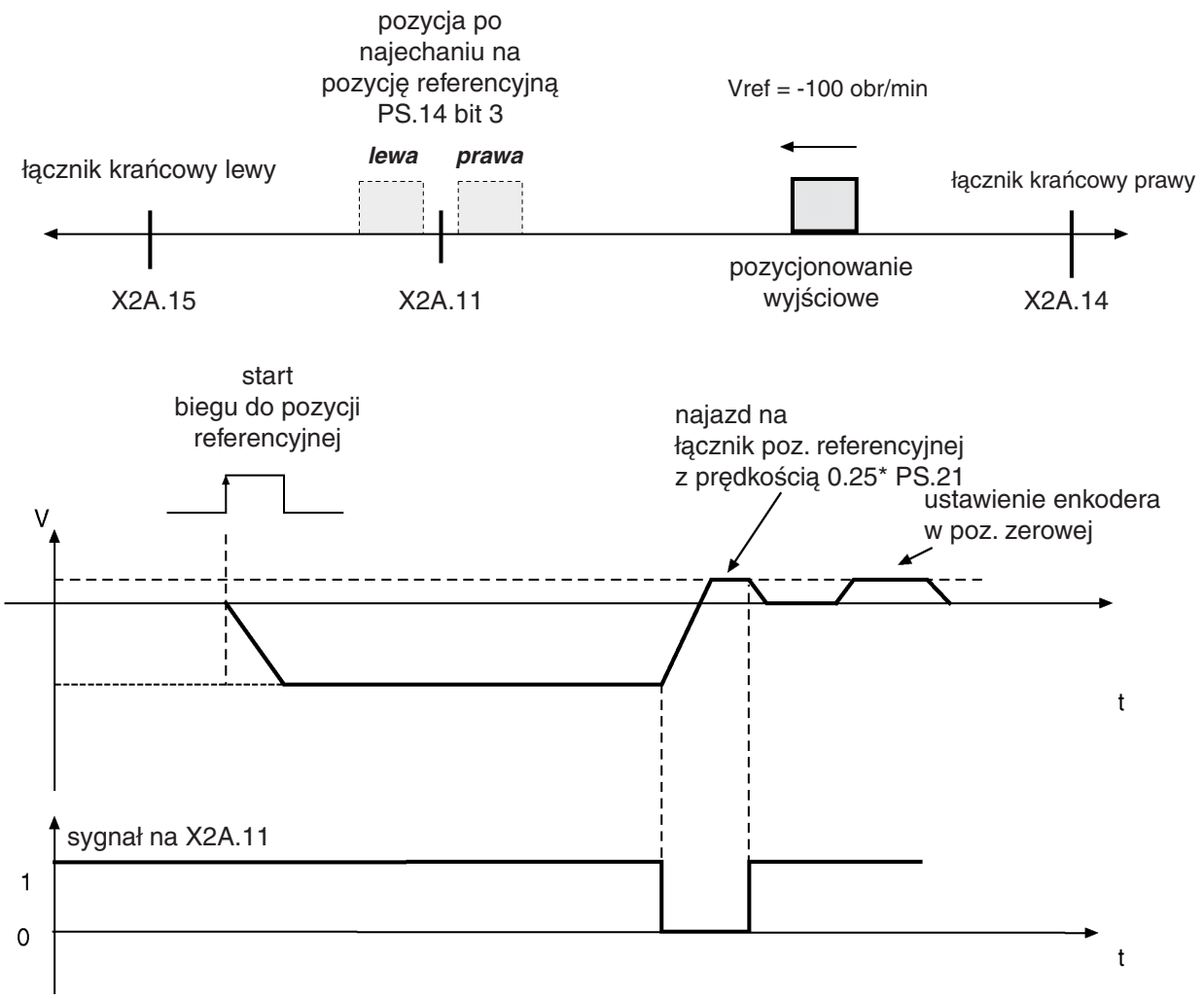


Przykład 2 Dwa łączniki krańcowe i jeden łącznik pozycji referencyjnej; bieg do pozycji referencyjnej z najechaniem znacznika referencyjnego enkodera

- Zacisk X2A.14 = łącznik krańcowy prawy (di.19 = 32)
- Zacisk X2A.15 = łącznik krańcowy lewy (di.20 = 64)
- Zacisk X2A.11 = łącznik pozycji referencyjnej (di.12 = 67108864)
- Zacisk X2A.10 = start biegu do pozycji referencyjnej (di.11 = 134217728)
- Prędkość biegu do poz. ref. = -100 obr/min (kierunek w lewo) (PS.21 = -100)

Jeśli nie ma nastąpić najazd na impuls zerowy (PS.14 bit 2 = wył), wówczas napęd uaktywni tylko łącznik pozycji referencyjnej i zostanie zatrzymany.

Rysunek 6.11.6.b Bieg do pozycji referencyjnej - przykład 2

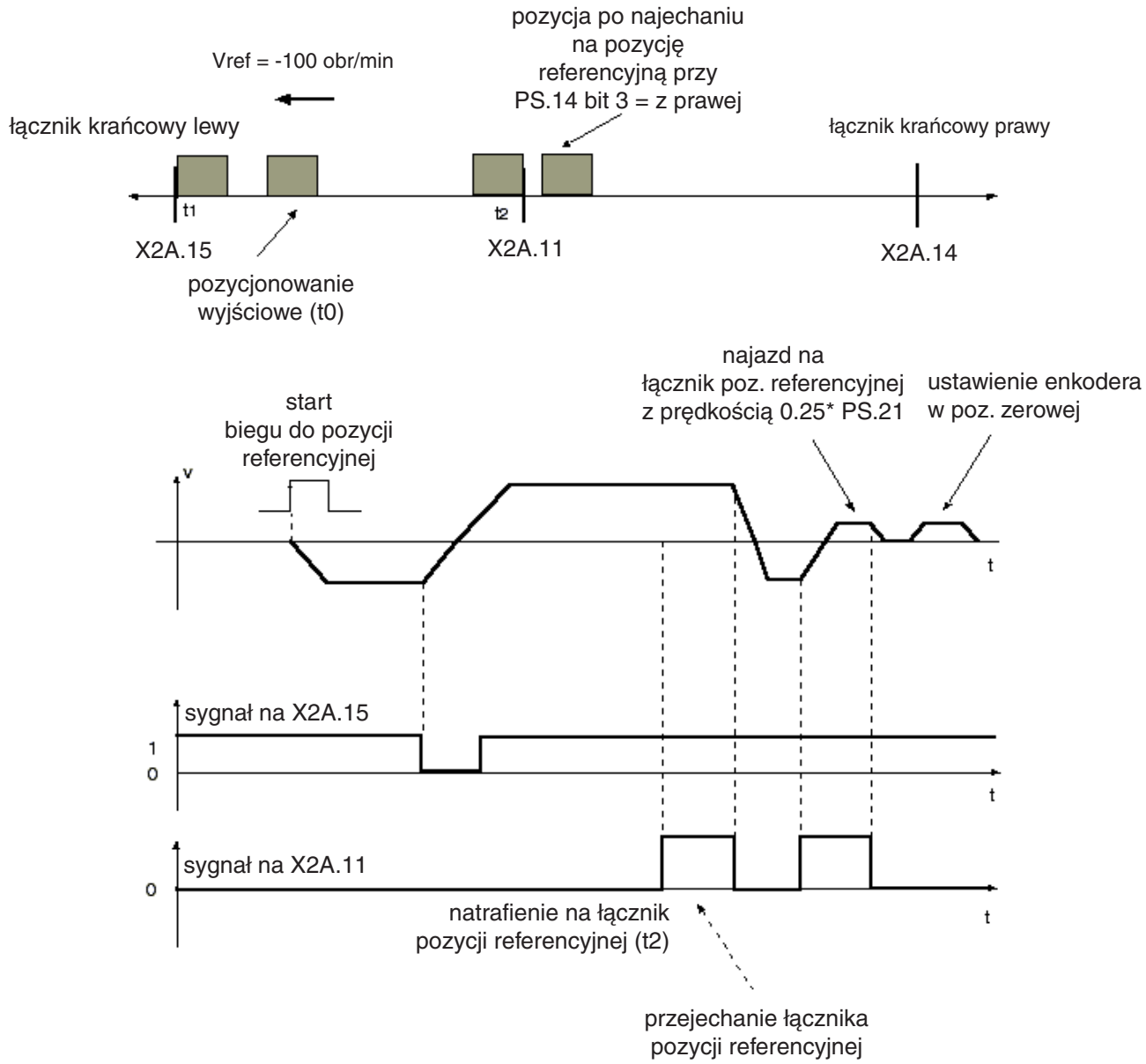


Przykład 3 Dwa łączniki krańcowe i jeden łącznik pozycji referencyjnej; Najazd na łącznik pozycji referencyjnej przeciwnie do kierunku uprzywilejowanego; bieg do pozycji referencyjnej z najechaniem znacznika referencyjnego enkodera

- Zacisk X2A.14 = łącznik krańcowy prawy (di.19 = 32)
- Zacisk X2A.15 = łącznik krańcowy lewy (di.20 = 64)
- Zacisk X2A.11 = łącznik pozycji referencyjnej (di.12 = 67108864)
- Zacisk X2A.10 = start biegu do pozycji referencyjnej (di.11 = 134217728)
- Prędkość biegu do poz. ref. = -100 obr/min (kierunek w lewo) (PS.21 = -100)

Jeśli nie ma nastąpić najazd na impuls zerowy (PS.14 bit 2 = wył), wówczas napęd uaktywni tylko łącznik pozycji referencyjnej i zostanie zatrzymany.

Rysunek 6.11.6.c Bieg do pozycji referencyjnej - przykład 3



© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.11.7 Tryb Posi

Tryb Posi ma następujące cechy charakterystyczne:

- 16 pozycji (indeks 0...15)
- programowalny przebieg profilu
- pozycjonowanie względne lub bezwzględne
- sprzętowe i/lub programowe łączniki krańcowe

Tryb Posi/Synchron (PS.0)

Tryb Posi ustawiany jest poprzez parametr PS.0, ponadto w tym parametrze ustalane jest podstawowe zachowanie.

PS.0	Tryb Posi/Synchron
Bit 0...2	Aktywacja trybu Posi lub Synchron
0	wył; tryb Posi lub Synchron wyłączony; regulator położenia (PS.6) nieaktywny. Napęd pracuje w trybie sterowanym, z regulacją obrotów lub z regulacją momentu obrotowego (w zależności od CS.0)
1	Tryb Synchron
2..4	zarezerwowane (wył.)
5	Tryb Posi
6	Tryb biegu po ścieżce
7	Aktywacja poprzez słowo sterujące
Bit 3	Przerwanie pozycjonowania; ten bit określa, czy aktywny proces pozycjonowania może zostać przerwany przez nowy sygnał uruchomienia pozycjonowania (PS.29).
0	wył; nowy sygnał uruchomienia pozycjonowania będzie ignorowany
8	wł; po sygnale uruchomienia pozycjonowania nastąpi przerwanie aktualnego procesu pozycjonowania i uruchomienie nowego profilu z indeksem startowym (PS.28). Przy pozycjonowaniu względnym pozycja odnosi się do położenia rzeczywistego.
Bit 4	Prędkość obrotowa pozycjonowania/docelowa
0	PS.25/PS.25; maksymalna prędkość obrotowa pozycjonowania oraz prędkość docelowa podawane są za pomocą parametru PS.25. Prędkość obrotowa pozycjonowania określana jest przez aktualny indeks, a prędkość docelowa - zawsze przez indeks następujący. Znak (+/-) dla prędkości docelowej wyznaczany jest na podstawie wartości pozycji. Jeżeli następująca pozycja leży w kierunku przeciwnym, wówczas jako prędkość docelowa podawana jest wartość 0 obr/min, a po osiągnięciu następującego indeksu z maks. prędkością profilu następuje jej kontynuacja. Po zakończeniu wykonywania lub przerwaniu profilu prędkość docelowa przyjmuje wartość 0 obr/min.
16	PS.31/PS.25; maksymalna prędkość obrotowa pozycjonowania podawana jest poprzez parametr PS.31 w zakresie 0...100 % w odniesieniu do oP.10. Prędkość pozycjonowania wskazywana jest w parametrze ru.63 (ru.63 = PS.31 • oP.10 [stawka] / 100%). Docelowa prędkość obrotowa określana jest przez powiązany indeks.
Bit 5	Zachowanie po przerwaniu pozycjonowania! Proces pozycjonowania może zostać przerwany poprzez otwarcie mechanizmu zezwolenia na start, uruchomienie funkcji szybkiego zatrzymania lub wystąpienie błędu.
0	Indeks aktualnej pozycji (ru.60) resetowany jest do indeksu startowego (PS.28) tak, że polecenie "Start pozycjonowanie" uruchamia nowy profil.
32	Przerwane pozycjonowanie jest kontynuowane, jeśli tryb Posi nie został wyłączony (PS.0) i wciąż ustawione jest wejście PS.2. Dotyczy to również funkcji Power Off.

Bit 6...8	Jeżeli w przeciągu określonego czasu ramp napęd nie jest w stanie osiągnąć pozycji, zostanie wyprowadzony komunikat “Nie można osiągnąć pozycji”.
0	Napęd zostanie zatrzymany.
64	Ponownie podejmowana jest próba pozycjonowania w pozycji docelowej.
128	Napęd kontynuuje pozycjonowanie i próbuje dotrzeć do następnej pozycji. Poprzez komunikat “Nie można osiągnąć pozycji” sygnalizowane jest, że pozycjonowanie się nie powiodło. Za pomocą tego ustawienia można zweryfikować i ewentualnie dostosować profil biegu silnika.
256	zarezerwowany
Bit 9	Start pozycjonowania przy zmianie zestawu parametrów
0 512	wył. wł; pozycjonowanie będzie uruchamiane przy zmianie zestawu parametrów.
Bit 10	Start trybu Synchron z rampą (oP.28)
0	Synchronizacja po uruchomieniu trybu Synchron nie przebiega według rampy z parametru oP.28. Parametr PS.5 (offset początkowy) określa liczbę inkrementów napędu wiodącego (master), po których silniki wiodący (master) i podrzędny (slave) mają pracować synchronicznie.
1024	Synchronizacja po uruchomieniu trybu Synchron przebiega zgodnie z rampą z parametru oP.28. Parametr PS.5 określa tu offset od wejścia startowego do pozycji silnika podrzędnego (slave). W przypadku dodatniego offsetu wejście startowe leży na lewo od napędu slave.
Bit 11	Wyłączenie funkcji synchronizacji przy zmianie współczynnika przekładni

Master, źródło (PS.1)
Źródło wartości rzeczywistej (cS.1)

W trybie Posi parametr PS.1 określa wejście położenia rzeczywistego regulatora położenia. Parametr cS.1 określa natomiast źródło wartości rzeczywistej dla cofnięcia enkodera.

PS.1	Cofnięcie położenia
0	Kanał enkodera 1
1	Kanał enkodera 2 (domyślnie)

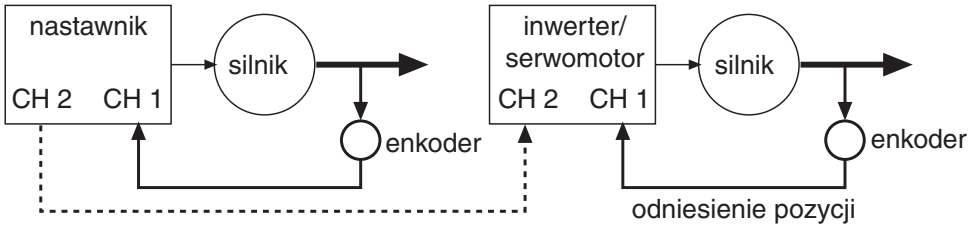
cS.1	Cofnięcie enkodera
0	Kanał enkodera 1 (domyślnie)
1	Kanał enkodera 2
2	zarezerwowane dla F5-G/B

Jeżeli stan po cofnięciu nastawnika (cS.1) jest równy źródłu ustawionemu w parametrze PS.1, wówczas współczynnik przekładni ustawiony w parametrach ec.4/5 dla kanału 1 wzgl. ec.14/15 dla kanału 2 działa bezpośrednio na wartość położenia. Oznacza to, że podawane pozycje odnoszą się do wartości położenia **przed** przekładnią (normalizacja na wielkości ustawiane). Jeżeli parametry cS.1 i PS.1 będą różne, wówczas współczynnik przekładni dla profilu obrotów zostanie użyty do wstępnego wysterowania regulatora położenia. Oznacza to, że w trybie Posi podawane pozycje odnoszą się do wartości położenia **za** przekładnią (normalizacja na odbiornik napędu). Podawane prędkości obrotowe odnoszą się w obu przypadkach do nastawnika, a więc do wartości położenia **przed** przekładnią.

Tryby Synchron i Posi

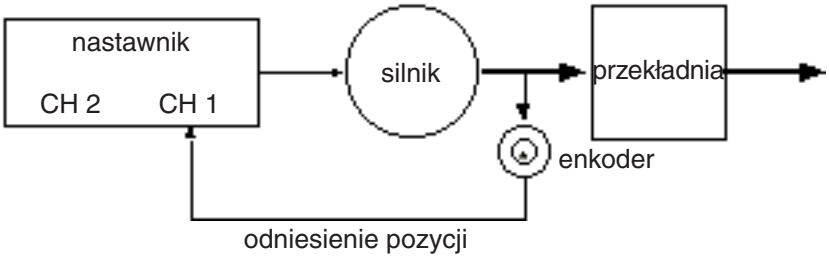
Tryb Sychron: cS.1 = ch1, PS.1 = ch2
Tryb Posi: cS.1 = ch1, PS.1 = ch1

Współczynnik przekładni między napędami master i slave winien być ustawiony w ch2 pod parametrem ec.14/15. Liczba kresek napędu master przekształcana jest na liczbę kresek napędu slave.



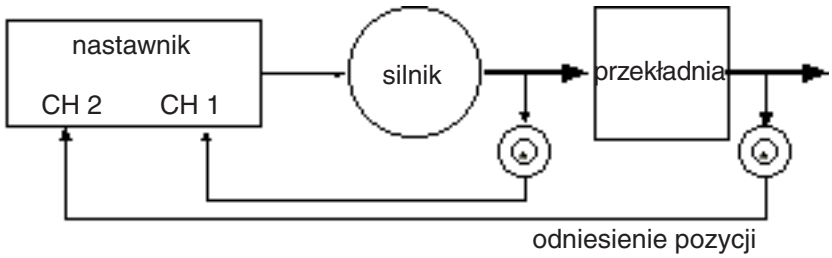
Pozycjonowanie do pozycji cofnięcia

cS.1 = PS.1



Pozycjonowanie do pozycji odbioru napędu

cS.1 ≠ PS.1



Podawane prędkości obrotowe odnoszą się w obu przypadkach do nastawnika, a więc miejsca **przed** przekładnią.

Pozycjonowanie do pozycji odbioru napędu bez sprzężenia zwrotnego

Nie jest możliwe pozycjonowanie w trybie pracy sterowanej.

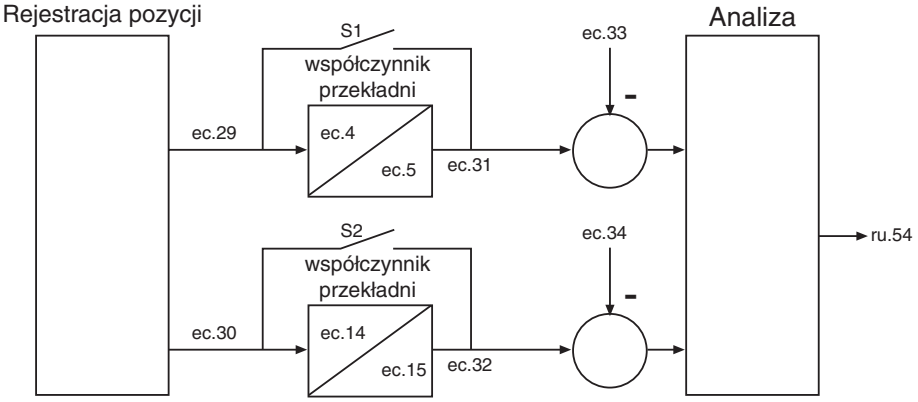
- Wprawdzie dałoby się ustawić tryb pracy regulowanej również dla tej konfiguracji, jednak luz na przekładni powodowałby nieuniknione drgania.

Podsumowanie ustawienia bazowego

Pozycja łączników S1 i S2 na poniższym rysunku jest uzależniona od parametrów cS.1, PS.1, PS.0 i ec.39

Ogólnie obowiązują zasady:

- regulacja prędkością obrotową otwarta, ale cofanie zawsze ze współczynnikiem przekładni = 1
- pozycje S1, S2 otwarte
- pozycja na odbiorze napędu S2 zamknięta, współczynnik przekładni do wstępnego wysterowania prędkości obrotowej
- tryb Synchron, S2 otwarty
- ec.39 =1 , S1 zamknięty, współczynnik przekładni uwzględniany przy rejestracji prędkości obrotowej



Posi/Synchron, wybór wejścia (PS.2)

Jeżeli poprzez PS.0 wybrany jest tryb Posi (pozycjonowanie), należy uaktywnić moduł pozycjonowania poprzez ustawienie wejścia określonego w parametrze PS.2.

Nr bitu.	Wart. dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (WE progr. „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (WE progr. „Reset“)	X2A.17
2	4	F (WE progr. „Do przodu“)	X2A.14
3	8	R (WE progr. „Wstecz“)	X2A.15
4	16	I1 (WE programowalne 1)	X2A.10
5	32	I2 (WE programowalne 2)	X2A.11
6	64	I3 (WE programowalne 3)	X2A.12
7	128	I4 (WE programowalne 4)	X2A.13
8	256	IA (WE wewnętrzne A)	brak
9	512	IB (WE wewnętrzne B)	brak
10	1024	IC (WE wewnętrzne C)	brak
11	2048	ID (WE wewnętrzne D)	brak

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

Start pozycjonowania, wybór wejścia (PS.29)

Za pomocą ustalonego tu wejścia zostanie uruchomiony zaprogramowany profil pozycjonowania z indeksem określonym w parametrze PS.28 (tabela wartości jak przy PS.2).

Ustalanie profilu biegu

W przemiennikach COMBIVERT F5 profil biegu ustalany jest za pomocą tzw. indeksów. W sumie można określić do 16 indeksów (0...15). Każdy indeks składa się z

- pozycji docelowej
- prędkości biegu do tej pozycji
- informacji o następnym indeksie
- sposobie odniesienia biegu (względnie lub bezwzględnie)
- informacji, czy profil zakończony, czy kontynuować profil

Indeks, wybór (PS.23)

Za pomocą tego parametru można wybrać indeks, który ma być aktualnie edytowany.

Indeks, pozycja (PS.24)

W tym parametrze wprowadzana jest pozycja dla aktualnie edytowanego indeksu. Pozycję można podać w zakresie od -2^{30} do $2^{30}-1$. Przy względnym odniesieniu biegu znak przed liczbą określa kierunek obrotów, a przy bezwzględnym odniesieniu biegu - położenie od pozycji referencyjnej. Podane pozycje odnoszą się zawsze do źródła ustawionego za pomocą parametru PS.1.

Indeks, prędkość (PS.25)

W zależności od parametru PS.0 bit 4 podawana jest tu prędkość obrotowa pozycjonowania / docelowa. Wprowadzone wartości odnoszą się zawsze do nastawnika. Podawane są wartości z zakresu ±4000 obr/min (w zależności od ud.2).

Indeks, następny (PS.26)

Ten parametr określa następny indeks do wykonania (0...15). Przy wartości -1 zastosowany zostanie indeks z parametru PS.28. W zależności od parametru PS.27 bit 0 aktualny profil zostanie wykonany i nastąpi oczekiwanie na nowy sygnał uruchomienia pozycjonowania wzgl. aktualny profil zostanie wykonany i nastąpi automatyczne rozpoczęcie pozycjonowania od początku.

Indeks, tryb (PS.27)

Parametr PS.27 określa zachowanie aktualnego indeksu.

PS.27	**Index, tryb**
Bit 0	Kontynuacja profilu
0	Nie; jeżeli nie zdefiniowano dalszego indeksu (PS.26 = “-1”), wówczas profil jest wykonany. Jeżeli zdefiniowano dalszy indeks (PS.16 = 0...15), wykonywanie profilu zostanie przerwane.
1	Tak; profil będzie kontynuowany wg następnego indeksu. Jeżeli PS.26 = “-1” (indeks początkowy), wówczas profil zostanie automatycznie uruchomiony od początku (bez przerwy).
Bit 1-2	Odniesienie biegu
0	Bezwzględne; wartość ustawiona w parametrze PS.24 jest pozycją bezwzględną.
2	Względne; wartość ustawiona w parametrze PS.24 jest pozycją względną, odnoszącą się do poprzedniego indeksu. Znak przed liczbą określa kierunek obrotów.
4	Względne w odniesieniu do sygnału zerowego

Indeks początkowy (PS.28)

Ten parametr

- ustala indeks (0...15), za pomocą którego zostanie uruchomiony nowy profil. Ten indeks początkowy (startowy) wykorzystywany jest również wtedy, gdy na skutek sygnału "Start pozycjonowania" nastąpi przerwanie aktualnego pozycjonowania i uruchomienie nowego profilu (PS.0 bit 3).
- jest programowalny na poziomie zestawu parametrów, tzn. jeśli któremuś z wejść cyfrowych zostaną jednocześnie przypisane funkcje „Przełączanie zestawu“ i „Start pozycjonowania“, wówczas wejściom cyfrowym można bezpośrednio przypisywać stałe pozycje.

Pozycja z indeksu PS.28 (zależna od zestawu) wykorzystywana jest do porównywania z aktualną pozycją rzeczywistą. Warunkiem jest tu podanie pozycji bezwzględnej (PS.27).
Histereza podawana jest poprzez okno docelowe. Pozycja rzeczywista musi leżeć wewnątrz okna docelowego, aby zmienić wartość na wyjściu z 0 na 1. Dopiero gdy całe okno docelowe zostanie opuszczone, wartość na wyjściu zmieni się z 1 na 0. Owa histereza jest również aktywna w przypadku funkcji „Napęd znajduje się w oknie docelowym“.

Okno docelowe (PS.30)

Ten parametr definiuje okno wokół pozycji docelowej, po osiągnięciu którego zostaje wyprowadzona funkcja wyjściowa „Osiągnięto okno docelowe“ (do.0...7, wartość „54“). Okno docelowe może być definiowane w przedziale $0...2^{15}-1$ inkrementów.

Jeżeli ma być używane automatyczne sterowanie hamulcem w trybie Posi, wówczas źródło kierunku obrotów (oP.1) musi zostać ustawione na "zależne od wartości zadanej" bez LS (wartość 7).
Sygnał „Osiągnięto okno docelowe“ pojawia się przed zakończeniem biegu do pozycji referencyjnej, a więc przed sygnałem „Zakończono bieg do poz. referencyjnej“ na czas 100 ms, a następnie jest resetowany.
Po pierwszym pozycjonowaniu następuje analiza okna docelowego, tzn. dopiero gdy zostanie wykonany profil wartości zadanej.
Jeżeli funkcja wyjściowa „Osiągnięto okno docelowe“ ustawiona jest na wartość 54 i uaktywnione jest autosterowanie hamulcem, wówczas napęd czeka z załączeniem hamulca do momentu osiągnięcia okna docelowego. Rzeczywista prędkość obrotowa musi leżeć poniżej poziomu histerezy LE.16, zanim nastąpi załączenie hamulca.

Funkcja wyjściowa jest poddawana analizie, gdy

- został przeprowadzony bieg do pozycji referencyjnej
- pozycja rzeczywista została uznana za ważną poprzez ręczne ustawienie, zapisanie wzgl. płynną synchronizację pozycji referencyjnej, tzn. gdy za pomocą synchronizacji poz. ref. została ustawiona pozycja docelowa.

Maks. prędkość % (PS.31)

Poprzez ten parametr ustawiana jest maks. prędkość obr. pozycjonowania w zakresie 0...100 % w odniesieniu do oP.10/11. Aktywacja ustawionej wartości następuje, gdy ustawiony zostanie parametr PS.0 bit 4.
Za pomocą „podawania wartości parametrów w trybie analogowym“ (patrz 6.9.10) można zmienić wartość parametru PS.30 poprzez kanał analogowy.

6.11.8 Odczyt położenia

Funkcja odczytu położenia umożliwia podczas aktywnego pozycjonowania odczyt aktualnej pozycji rzeczywistej poprzez jedno z wejść cyfrowych. Jeżeli odczytana w ten sposób pozycja wykracza poza ustalony próg, następuje ustawienie funkcji wyjściowej „75“ (Wartość odczytanej poz. rzeczyw. > próg). Odczytana pozycja wyświetlana jest w parametrze ru.71. Każde dalsze zbocze sygnału nadpisuje starą pozycję odczytu.
Reset tej funkcji wyjściowej następuje poprzez:

- podanie nowej pozycji docelowej
- osiągnięcie pozycji docelowej
- niemożność osiągnięcia pozycji docelowej
- opuszczenie trybu Posi

Po wykonaniu odczytu poprzez PS.36 nie ma możliwości wprowadzenia nowej pozycji rzeczywistej aż do momentu zresetowania funkcji wyjściowej.

Odczyt położenia, wybór wejścia (PS.37)

Za pomocą parametru PS.37 ustalane jest wejście do odczytu pozycji.

6.11.9 Tryb rejestracji pozycji

Za pomocą parametru PS.35 (tryb Teach) ustalany jest podstawowy sposób pracy przy rejestracji pozycji.

PS.35	Tryb rejestracji pozycji
0	aktualna pozycja zostanie zapisana do indeksu, na który wskazuje parametr ps.23
1	aktualna pozycja zostanie zapisana do indeksu, na który wskazuje parametr ps.23, a wartość tego parametru zostanie zwiększona o 1, ograniczenie przy maksymalnej liczbie indeksów
2	aktualna pozycja zostanie zapisana do indeksu, na który wskazuje parametr ps.28, dzięki czemu rejestracja pozycji możliwa jest również w zestawach parametrów poprzez zacisk (możliwe osiągniecie 8 pozycji)

Rejestracja pozycji, wybór wejścia (PS.36)

Parametr PS.36 ustala wejście do rejestracji aktualnej pozycji. Po zastosowaniu pozycji poprzez ustawienie wejścia zostanie ona wyświetlona w parametrze ru.71.

Nr bitu.	Wart. dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (WE progr. „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (WE progr. „Reset“)	X2A.17
2	4	F (WE progr. „Do przodu“)	X2A.14
3	8	R (WE progr. „Wstecz“)	X2A.15
4	16	I1 (WE programowalne 1)	X2A.10
5	32	I2 (WE programowalne 2)	X2A.11
6	64	I3 (WE programowalne 3)	X2A.12
7	128	I4 (WE programowalne 4)	X2A.13
8	256	IA (WE wewnętrzne A)	brak
9	512	IB (WE wewnętrzne B)	brak
10	1024	IC (WE wewnętrzne C)	brak
11	2048	ID (WE wewnętrzne D)	brak

Zarejestrowana pozycja (ru.71)

Ten parametr wyświetla aktualnie zarejestrowaną pozycję. Pozycja pozostanie niezmieniona dotąd, aż nastąpi rejestracja nowej pozycji.

6.11.10 Tryb biegu po ścieżce

W trybie biegu po ścieżce pozycje podawane są w stałych odstępach czasu. Przemiennik przejmuje zadania precyzyjnej interpolacji oraz regulacji położenia. Podawanie wartości zadanej prędkości obrotowej odbywa się poprzez SERCOS lub poprzez podanie pozycji za pomocą 32-bitowych wartości zadanych. Wartości zadane mogą być podawane w minimalnych odstępach 1 ms.

Aktywacja trybu biegu po ścieżce

Tryb biegu po ścieżce uaktywniany jest poprzez parametr PS.0.

PS.0	**Tryb Posi/Synchron**
Bit 0...2	Aktywacja trybu Posi lub Synchron
0	wył; tryb Posi lub Synchron wyłączony; regulator położenia (PS.6) nieaktywny. Napęd pracuje w trybie sterowanym, z regulacją obrotów lub z regulacją momentu obrotowego (w zależności od CS.0)
1	tryb Synchron
2..4	zarezerwowane (wył.)
5	tryb Posi
6	**tryb biegu po ścieżce**
7	**aktywacja poprzez słowo sterujące**
Bit 3...10	zarezerwowane dla trybów Posi i Synchron

Przejście z trybu biegu po ścieżce do trybu pozycjonowania (Posi) i odwrotnie możliwe jest tylko w stanie spoczynku.

W przypadku aktywacji trybu Synchron poprzez sterownik magistrali następuje automatyczne ustawienie czasu cyklu w parametrze Sy.08. Gdy uaktywniony został tryb biegu po ścieżce, status przemiennika w parametrze ru.0 zmienia się na „Pozycjonowanie aktywne“.

Przełączanie między trybami pozycjonowania (Posi), synchronizacji (Synchron) i biegu po ścieżce możliwe jest również poprzez słowo sterujące (patrz rozdział 11.2.7).

Wart. zadana w trybie biegu po ścieżce (PS.34)

Dane procesowe muszą być ustawione tak, aby wartość zadana pozycji dla trybu biegu po ścieżce była zapisywana do parametru PS.34.

Pozycja rzeczyw. (ru.54)

Wartość rzeczywista pozycji wskazywana jest w parametrze ru.54.

Zanim panel sterowniczy uaktywni tryb Synchron, następuje synchronizacja panelu sterowniczego i karty sterującej. Już na tym etapie pozycja rzeczywista musi być zapisywana cyklicznie w parametrze PS.34. Po uaktywnieniu trybu biegu po ścieżce zapis do parametru PS.34 musi następować regularnie ze stałym czasem cyklu.

Maksymalna prędkość obrotowa w trybie biegu po ścieżce ograniczana jest tylko przez maks. bezwzględne prędkości obrotowe zdefiniowane w parametrach op14 i oP15. Granice momentów są aktywne.

Różnica kątowa (ru.58)

Błąd propagowany w trybie biegu po ścieżce można podejrzeć w parametrze ru.58. Wartość ta może być również monitorowana poprzez jedno z wyjść cyfrowych za pomocą warunku przełączania 39 : Kąt > Poziom.

Źródło wart. zad. dla trybu biegu po ścieżce

Poprzez parametr ps.33 ustalane jest, czy wartość zadana pozycji dla trybu biegu po ścieżce będzie podawana tylko poprzez ps.34, czy też poprzez ps.34 i ps.24.

Aby uzyskać równowartościowe źródła wartości zadanych, należy poprzez ps.24 rozszerzyć granice do -2^31 ..2^31-1. W tej operacji rozszerzane są również granice dla pozycji referencyjnej oraz programowych łączników krańcowych.

Nowa funkcja na wyjściu cyfrowym

Wartość	Funkcja
81	Wart. rzeczyw. kanał 1 > Poziom
82	Wart. rzeczyw. kanał 2 > Poziom
83	Synchronizacja magistrali HSP5 Bus
84	Wart. rzeczyw. < Min. wart. zad.

do 81/82:

Generalnie

uwzględniono liczbę par biegunów silnika

Wart. rzeczyw. kanał 1 = ru.5 [Hz]
Wart. rzeczyw. kanał 2 = ru.6 [Hz]

Multi M/S

Wart. rzeczyw. kanał 1 = ru.9 [obr/min]
Wart. rzeczyw. kanał 2 = ru.10 [obr/min]

do 83:
odpowiada słowu statusowemu bit 9 (sy.51)

do 84:
Wyjście jest aktywne, jeżeli wartość rzeczywista (wskazywana w ru.7) znajduje się w oknie op.6 <-> op.7.

Zezwolenie dla op.10 do analogowego podawania parametrów

op.10 (maks. wart. zadana dla biegu w prawo) może zostać podany analogicznie. Ustawienie w parametrach an.54-57.

Zmieniacz narzędzi

Bieg do sygnału zerowego z wartości zadanej rampy = 0 bez dodatkowego obrotu, jeśli podawane pozycje odpowiadają +/-360°.

Rozszerzenie An.30: nowe źródła pomocnicze (AUX)

Jako nowe wartości źródłowe dla funkcji AUX wprowadzane są wartości z kanałów 1 i 2 enkodera.

Rozszerzenie An.30

Źródło 1 bit 6-10 współczynnik: 64 Źródło 2 bit 11-15 współczynnik: 2048

Wartość	Źródło
6	Wartość kanału 1 enkodera (ru.4/9)
7	Wartość kanału 2 enkodera (ru.5/10)

Dla wartości odniesienie istnieje kilka możliwości:

· **Ostatecznie:**
stały bieg przy 100 Hz wzgl. 1000 obr/min (* współczynnik rozdzielczości)
potrzebny czas: mniej więcej jak inne źródła
zajmowane miejsce w pamięci: brak

· op.10 (niezależnie od kierunku obr.)
zajmowane miejsce w pamięci: 8 długich słów (odpowiada ok. 10 % pozostałej pamięci offline)

· nowe parametry (wartość 0% / wartość 100%)
zajmowane miejsce w pamięci: co najmniej 2 * 8 słów

Rozszerzenie biegu do poz. referencyjnej

Ps.14 został rozszerzony o 512 : = no clearing.

W tym trybie bieg do pozycji referencyjnej zostaje zakończony przy rosnącym zboczu sygnału na łączniku pozycji referencyjnej.
Nie ma przy tym żadnego znaczenia, czy bieg do łącznika odbywał się w kierunku uprzywilejowanym.
Możliwa jest również kontynuacja biegu do pozycji zerowej. Kierunek tego biegu można wybrać poprzez ustawienie Ps.14 = 3.

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.11.11 Płynna synchronizacja pozycji

Funkcja płynnej synchronizacji pozycji umożliwia synchronizację systemu obarczonego poślizgiem przy pomocy jednego lub wielu znaczników referencyjnych. Znaczniki referencyjne mogą być umiejscowione w dowolnych pozycjach przed celem. Korekcja musi następować poprzez zdefiniowane rampy przyspieszania/ zwalniania.

Wprowadzanie odstępu między znacznikami ref.

Pozycja znacznika referencyjnego musi być znana, co oznacza, że każdej do pozycji przypisane są dwa znaczniki referencyjne (FOR/REV - w przód/wstecz).

Ps.24 = Pozycja docelowa

Ps.46 = odstęp między znacznikami ref. FOR (moduł) a pozycją docelową

Ps.47 = odstęp między znacznikami ref. REV (moduł) a pozycją docelową

Pozycja znacznika referencyjnego = (Pozycja docelowa - Odstęp między znacznikami)*(Znak obrotów zadanych [n_soll])

Wskaźnik korekcji (ru.69) = Odstęp między znacznikami ref.*(Znak obrotów zadanych [n_soll])–(Pozycja docelowa – Położenie zadane)

Istnieje możliwość przeprowadzenia synchronizacji przy użyciu każdego znacznika położonego na drodze synchronizacji, jeśli odległość od celu (ps.46/47) będzie dostosowywana przez sterownik.

Za pomocą tzw. okna referencyjnego (ps.40) możliwe jest wyłączenie błędnych impulsów lub znaczników.
Poprzez funkcję cyfrowego wyjścia (78) można wyświetlić zignorowaną wartość.

Korekcja online podanej wartości zadanej

Gdy w czasie aktywnego dobiegu do pozycji nastąpi minięcie jakiegoś znacznika, wówczas aktualna pozycja zadana jest nadpisywana przez pozycję znacznika referencyjnego. Pozycja rzeczywista dostosowywana jest po uwzględnieniu wskaźnika korekcji (ru.69), co oznacza, że nie jest ustawiany punkt referencyjny dla pozycji rzeczywistej. Ma to następujące konsekwencje:

- bez regulatora położenia błąd pozycji rzeczywistej będzie ulegał sumowaniu (kumulacji), jeśli nie każde pozycjonowanie będzie uruchamiane wskutek operowania hamulcem. Powód: tylko w ten sposób nowa pozycja zadana będzie uruchamiana z aktualnej pozycji rzeczywistej, co wyeliminuje sumowanie błędów pozycji.
- lub moduł pozycjonowania musiałby być wyłączany przed każdym rozruchem silnika, ale wówczas byłaby tracona pozycja względna.

Nowa funkcja wejściowa, ustawianie punktu referencyjnego z korekcją online (ps.45):

Współczynnik korekcji (ps.44) wykorzystywany jest do wydłużenia wzgl. skrócenia procesu pozycjonowania.

Wydłużenie:

$$t_acc/dec_neu = t_acc/dec \cdot \frac{100\,\%}{ps.44}$$

Skrócenie:

$$t_acc/dec_neu = t_acc/dec \cdot \frac{100\,\%}{ps.44}$$

Jeśli ustawiony współczynnik korekcji okaże się niewystarczający, aby doprowadzić profil do celu, wówczas następuje przerwanie procesu bez korekcji poprzez ‚PNA'. Automatyczny dobieg do celu możliwy jest poprzez funkcję ‚stop and try to go on'. Należy wówczas wydłużyć czas krzywej S, aby uzyskać wystarczającą ilość czasu na przeprowadzenie korekcji.

Podczas dobiegu do celu korekcja wartości zadanych dla rampy (prędkość obr./ położenie) przeprowadzana jest tylko na dolnej krzywej S (czyli korekcja tylko przy dobiegu do celu przez zwalnianie).

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.11.12 Stosowane parametry

Parametry		Adr.	ro	prog	↵	min	max		default	[?]	Uwagi
PS 0	Tryb pozycjonowania/synchronizacji	1300	-	tak	tak	0	1727	1	0	-	
PS 1	źródło master	1301	-	-	-	0	1	1	1	-	
PS 2	Posycjonowanie/synchro / wybór wejścia	1302	-	-	tak	0	4095	1	0	-	
PS 3	Korekcja urządzenia podrzędnego (slave) / wybór wejścia	1303	-	-	tak	0	4095	1	0	-	
PS 4	Korekcja slave	1304	-	-	-	-2^{30}	2^{30}-1	1	0	Ink	
PS 5	Offset na starcie	1305	-	tak	-	-2^{30}	2^{30}-1	1	0	Ink	
PS 6	KP dla Posi/Synchron	1306	-	tak	-	0	32767	1	100	-	
PS 9	Posi/Synchron, granica położ.	1309	-	tak	-	0	4000	0,125	250	min^{-1}	w zal. od ud.2
PS10	Odwrócona korekcja urządzenia podrzędnego (slave) wybór wejścia	130A	-	-	tak	0	4095	1	0	-	
PS11	Reset master/slave, różnica	130B	-	-	tak	0	4095	1	0	-	
PS13	Ustawianie punktu odniesienia / wybór wejścia	130C	-	-	tak	0	4095	1	0	-	
PS14	Bieg do punktu odniesienia tryb	130E	-	-	tak	0	511	1	0	-	
PS15	Programowy łącznik krańcowy, lewy	130F	-	-	-	-2^{30}	2^{30}-1	1	-2^{30}	-	
PS16	Programowy łącznik krańcowy, prawy	1310	-	-	-	-2^{30}	2^{30}-1	1	-2^{30}	-	
PS17	Punktu odniesienia	1311	-	-	-	-2^{30}	2^{30}-1	1	0	Ink	
PS18	Punktu odniesienia / wybór wejścia	1312	-	-	tak	0	4095	1	0	-	
PS19	Start biegu do punktu odniesienia / wybór wejścia	1313	-	-	tak	0	4095	1	0	-	
PS20	Bieg do poz. ref., czas rampy	1314	-	-	-	0,00	300,00	0,01	0,50	s	
PS21	Prędkość biegu do poz. ref	1315	-	-	tak	-4000	4000	0,125	100	min^{-1}	w zal. od ud.2
PS23	Indeks, wybór	1317	-	-	-	-2^{30}	2^{30}-1	1	0	Ink	
PS24	Indeks, pozycja	1318	-	-	tak	0	4095	1	0	-	
PS25	Indeks, prędkość	1319	-	-	tak	0	4095	1	0	-	
PS26	Indeks, następny	131A	-	-	tak	-1	15	1	-1	-	-1 = Indeks początkowy
PS27	Indeks, tryb	131B	-	-	tak	0	15	1	0	-	
PS28	Indeks początkowy	131C	-	tak	tak	0	15	1	0	-	
PS29	Start pozycjonowania / wybór wejścia	131D	-	-	tak	0	4095	1	0	-	
PS30	Okno docelowe	131E	-	-	tak	-32767	32767	1	1024	Ink	
PS31	Maks. prędkość %	131F	-	-	-	0,0	100,0	0,1	100,0	%	
PS32	Czynnik normowany, licznik	1320	-	-	tak	-100	65535	1	4096	-	
PS34	Tryb biegu po ścieżce, wart. zadana	1321	-	-	tak	-2^{30}	2^{30}-1	1	0	Ink	
PS35	Ttyb Teach	1322	-	-	-	0	2	1	0	-	
PS36	Funkcja Teach, wyb. wejścia	1323	-	-	tak	0	4095	1	0	-	
PS37	Odczyt położenia, wyb. wejścia	1324	-	-	tak	0	4095	1	0	-	
PS38	Poz. wzgl. F/R, wyb. wejścia	1325	-	-	tak	0	4095	1	0	-	
PS39	Zakres wart., stół obr.	1326	-	-	tak	0	2^30-1	1	0	Ink	
PS40	Okno pozycji referencyjnej	1327	-	-	tak	0	2^30-1	1	0	Ink	
PS41	Pozycja referencyjna 0%	1328	-	-	tak	0	2^30-1	1	0	Ink	
PS42	Pozycja referencyjna 100%	1329	-	-	tak	0	2^30-1	1	0	Ink	
PS43	Korekcja łącznika ref., wyb. wejścia	132A	-	-	tak	0	4095	1	0	-	
PS44	Rampa korekcyjna, granica %	132B				25,0	100,0	0,1	100,0	%	
PS45	Korekcja wyboru indeksu	132C				0	31	1	0	-	
PS46	Odstęp między znacznikami ref. FOR	132D	-	-	tak	0	2^30-1	1	0	Ink	
PS47	Odstęp między znacznikami ref. REV	132E	-	-	tak	0	2^30-1	1	0	Ink	

1 Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

6.1 Dane techniczne i eksploatacyjne
6.2 Analogowe wejścia i wyjścia
6.3 Cyfrowe wejścia i wyjścia
6.4 Określanie wartości zadanych oraz ramp przyspieszania/zwalniania
6.5 Ustawianie charakterystyki napięcia / częstotliwości (U/f)
6.6 Ustawianie danych silnika
6.7 Funkcje ochronne
6.8 Zestawy parametrów
6.9 Funkcje specjalne
6.10 Rejestracja prędkości obrotowej
6.11 Praca w trybie SMM/Posi/ Synchron
6.12 Regulator technologii
6.13 Definiowanie parametrów CP

6.12.1 Regulator PID 3
6.12.2 Wartość zadana PID 5
6.12.3 Wartość rzeczywista PID 6
6.12.4 Przykłady zastosowań 7
6.12.5 Stosowane parametry 10

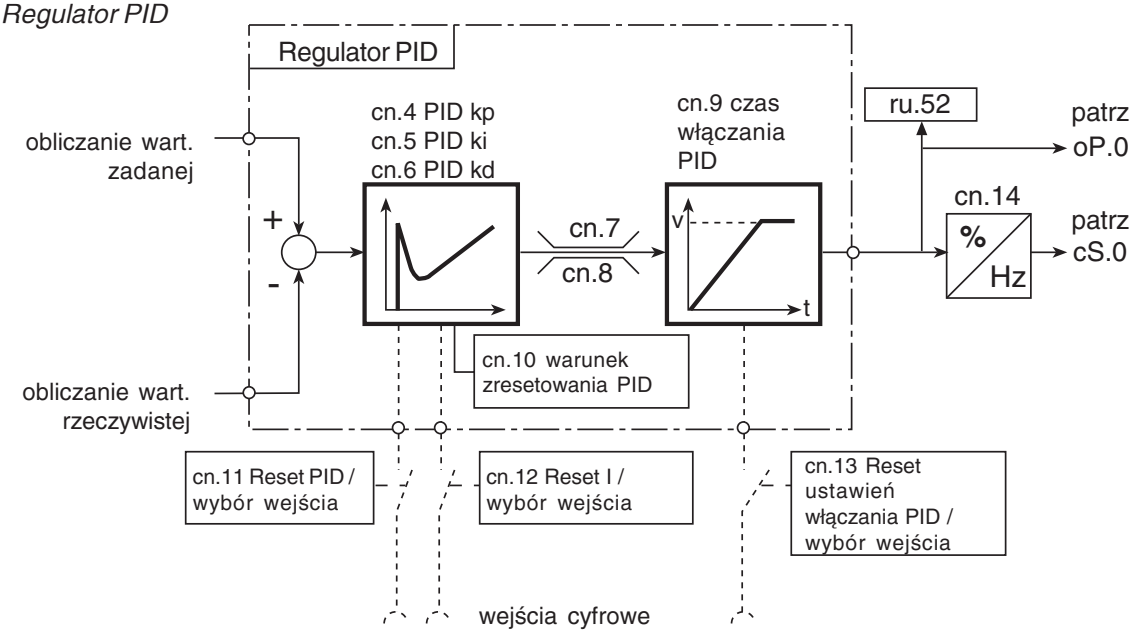
6.12 Regulator technologii

6.12.1 Regulator PID

Przemiennik KEB COMBIVERT wyposażono w uniwersalny, programowalny regulator technologii, umożliwiający regulacje ciśnienia, temperatury lub położenia kompensatora.

Regulator technologii składa się z komparatora wartości zadanych/rzeczywistych, który przekazuje różnicę regulacji do regulatora PID. Poprzez parametry cn.4, 5 i 6 ustawiany jest udział składników P, I i D. Parametry cn.7 i cn.8 ograniczają maksymalną wielkość nastawczą regulatora. Czas włączania regulatora PID (cn.9) pozwala na określenie przechwytu regulatora w przedziale od 0...100%. Parametr cn.14 pozwala na ustawienie przechwytu częstotliwości w Hz/% (tylko model F5-G/B). Parametry cn.11, 12 i 13 pozwalają na zresetowanie regulatora PID, składowej I lub ustawień włączania regulatora. Parametr cn.10 pozwala na ustawienie warunku zresetowania PID.

Rysunek 6.12.1 Regulator PID



Regulator PID, KP (cn.4) określa proporcjonalny współczynnik wzmocnienia w zakresie 0,00...250,00.

Regulator PID, KI (cn.5) określa całkowy współczynnik wzmocnienia w zakresie 0,000...30,000.

Regulator PID, KD (cn.6) określa różniczkowy współczynnik wzmocnienia w zakresie 0,000...250,00.

PID, granica dodatnia (cn.7)
PID, granica ujemna (cn.8)

Poprzez parametr cn.7 określana jest maksymalna dodatnia wielkość nastawcza w zakresie -400,0...400,0 %, a poprzez parametr cn.8 - maksymalna ujemna wielkość nastawcza w takim samym zakresie.

czas włączania PID (cn.9)

Dzięki temu można liniowo zwiększyć przechwyt regulatora podczas startu lub liniowo zmniejszyć ów przechwyt w przypadku zresetowania ustawień włączania. Czas odnosi się do 100% wartości na wyjściu regulatora. Jeśli któreś z wejść zaprogramowane zostanie na „Reset ustawień włączania (cn.13)“, wówczas włączanie regulatora PID będzie poddawane dekrementacji przy wejściu aktywnym i inkrementacji przy wejściu nieaktywnym.

Zakres wartości: -0,01; 0,00 ... 300 s Rozdzielczość: 0,01 s

Przy ustawieniu „-0,01“ włączanie regulatora obliczane jest według następującego wzoru:

Współczynnik włączania = f_{zadana} (ru.2) / maks. wartość zadana (oP.10/11)

Funkcja jest aktywna tylko wtedy, gdy regulator technologii wykorzystywany jest jako regulator procesu (cs.0 bit 0...2 = 1). W przypadku ustawienia jako regulator wartości zadanych czas włączania wynosi 0.

warunek zresetowania PID (cn.10)

Poprzez parametr cn.10 możliwe jest określenie warunku zresetowania regulatora PID. Pozwala to na realizację **prostych** funkcji regulacji obrotów dla obu kierunków.

cn.10	Funkcja
0	Regulator PID nie będzie resetowany
1	Regulator PID = 0 (stale resetowany)
2	Regulator PID będzie resetowany przy wyłączeniu modulacji

W przypadku regulacji obrotów należy ustawić wartość „2“, aby przy LS lub nOP możliwe było zresetowanie składowej I regulatora. Wartość „1“ służy głównie do uruchamiania i umożliwia ręczne zresetowanie regulatora.

Resetowanie regulatora poprzez wejścia cyfrowe (cn.11...13)

Możliwe jest zresetowanie całego regulatora, składowej I oraz ustawień włączania poprzez wejścia cyfrowe. W przypadku resetu ustawień włączania obowiązuje czas włączania regulatora. W tym celu należy wpisać podane w poniższej tabeli wartości dziesiętne odpowiednich wejść w następujące parametry:

cn.11 Reset PID / wybór wejścia
cn.12 Reset I / wybór wejścia
cn.13 Reset ustawień włączania / wybór wejścia

Nr bitu	Wart. dziesiętna	Wejście	Zacisk
0	1	ST (WE progr. „Zezwolenie na start/Reset“)	X2A.16
1	2	RST (WE progr. „Reset“)	X2A.17
2	4	F (WE progr „Bieg w prawo“)	X2A.14
3	8	R (WE progr „Bieg w lewo“)	X2A.15
4	16	I1 (WE programowalne 1)	X2A.10
5	32	I2 (WE programowalne 2)	X2A.11
6	64	I3 (WE programowalne 3)	X2A.12
7	128	I4 (WE programowalne 4)	X2A.13
8	256	IA (WE wewnętrzne A)	brak
9	512	IB (WE wewnętrzne B)	brak
10	1024	IC (WE wewnętrzne C)	brak
11	2048	ID (WE wewnętrzne D)	brak

Częstotliwość wyjściowa PID przy 100% (cn.14)

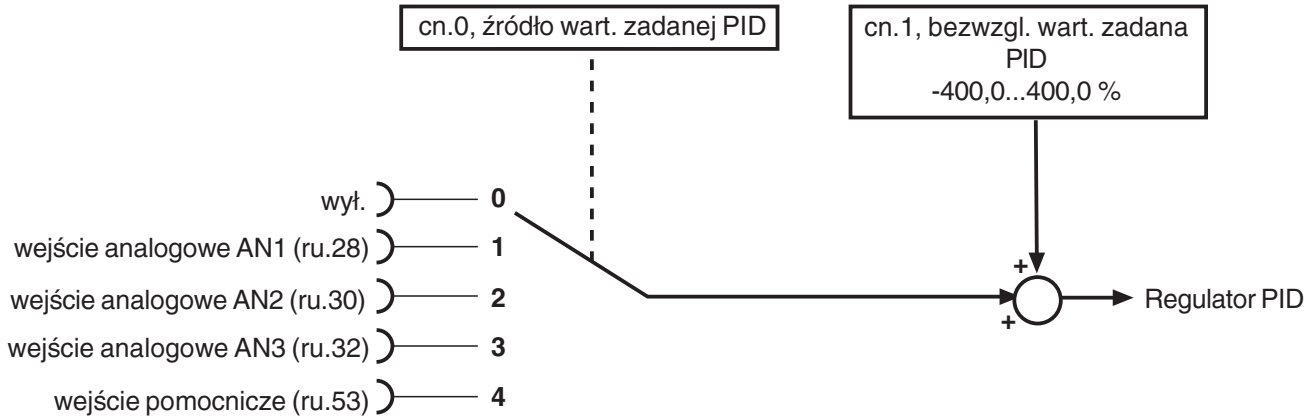
(tylko F5-G/B)

Poprzez ten blok następuje zamiana procentowej wartości na wyjściu regulatora w częstotliwość. Ustawienie parametru cn.14 określa, jaka częstotliwość zostanie wyprowadzona przy wartości na wyjściu regulatora równej 100%. Można ustawić częstotliwość z zakresu -400,0...400,0 Hz (w zależności od ustawienia par. ud.2). Wartość wyjściowa przy cS.0 bit 0...1 = 1 dodana do częstotliwości wyjściowej dla rampy (ru.2) daje w rezultacie częstotliwość wyjściową (ru.3).

6.12.2 Wartość zadana PID

Blok ten opisuje wartość zadaną regulatora PID. Wartość zadana PID składa się z bezwzględnej wartości zadanej (cn.1) oraz dodatkowej składowej (= źródła wart. zadanej), definiowanej poprzez parametr cn.0. Obie wartości są dodawane, tworząc wartość zadaną regulatora PID.

Rysunek 6.12.2 Wartość zadana regulatora PID



Regulator PID, bezwzgl. wart. zadana (cn.1)

Parametr cn.1 służy do określania procentowej wartości zadanej regulatora PID w zakresie -400,0...400,0%. Parametr ten można programować w zestawach parametrów.

Źródło wart. zadanej PID (cn.0)

Parametr cn.0 określa, które wejście będzie dostarczać dodatkową składową (źródło) wartości zadanej PID. Do wyboru są następujące opcje:

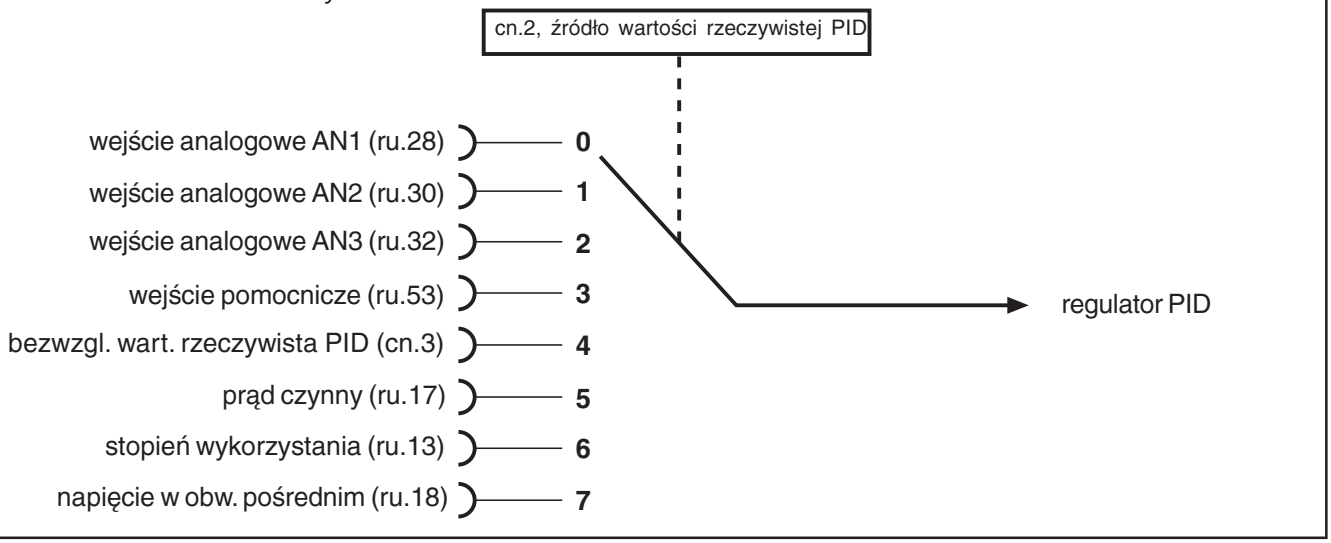
cn.0,	źródło wart. zadanej PID
0	wył. (domyślnie)
1	wejście analogowe AN1 (ru.28)
2	wejście analogowe AN2 (ru.30)
3	wejście analogowe AN3 (ru.32)
4	wejście pomocnicze (ru.53)

Jeśli ustawiony jest jeden z kanałów analogowych, możliwe jest indywidualne dostosowanie sygnałów do wymagań za pomocą wzmacniaczy analogowych (patrz rozdział 6.2).

6.12.3 Wartość rzeczywista PID

Blok ten opisuje wartość rzeczywistą regulatora PID. Wartość rzeczywista wybierana jest za pomocą źródła wartości rzeczywistej PID (cn.2).

Rysunek 6.12.3 Wartość rzeczywista PID



źródło wart. rzeczywistej PID- (cn.2)

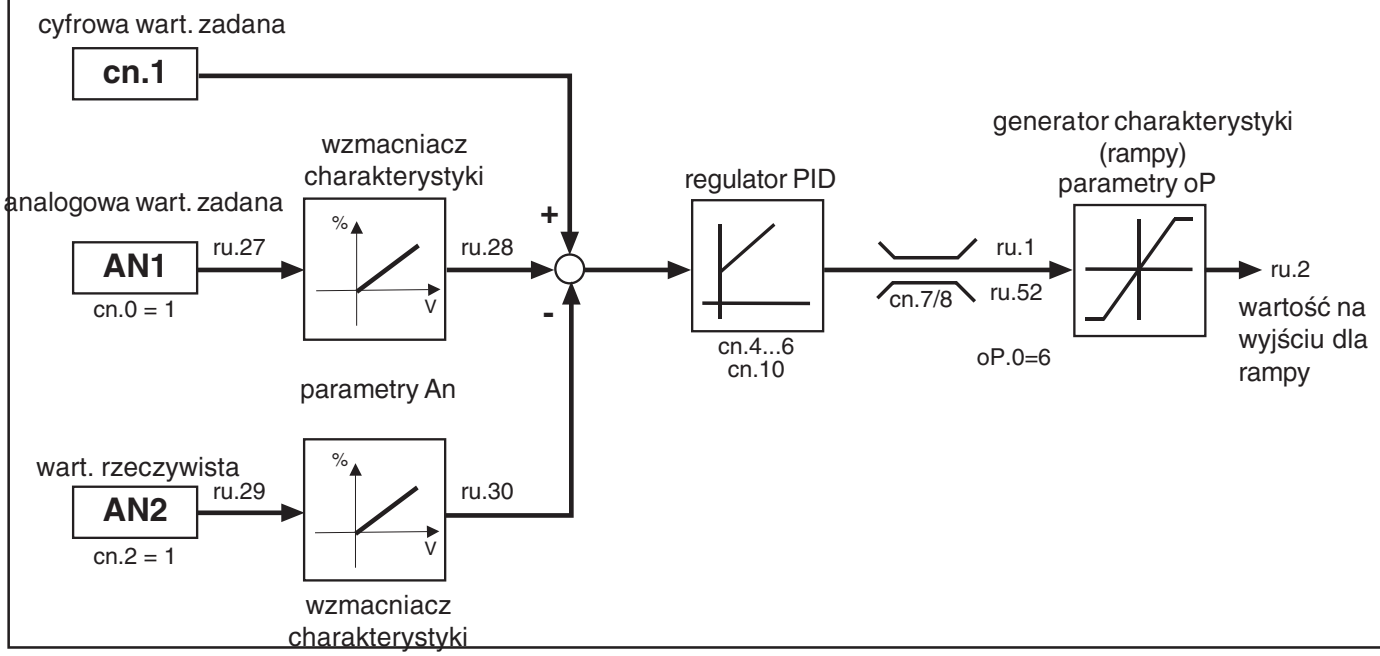
Źródło wartości rzeczywistej PID (cn.2) określa, skąd regulator PID będzie pobierał sygnał wartości rzeczywistej. Dostępne są następujące sygnały:

cn.2	Sygnał	Funkcja
0	AN1	Sygnał wejścia analogowego 1 (patrz rozdz. 6.2)
1	AN2	Sygnał wejścia analogowego 2 (patrz rozdz. 6.2) - zarezerwowany dla sterownika typu B -
2	AN3	Sygnał wejścia analogowego 3 (patrz rozdz. 6.2) - zarezerwowany dla sterownika typu B -
3	Aux	Sygnał wejścia pomocniczego (patrz rozdz. 6.2)
4	cn.3	Bezwzględna wart. rzeczywista PID definiowana jest poprzez parametr cn.3 w zakresie -400,0...400,0 %
5	Prąd czynny	Wyświetlany w parametrze ru.17 prąd czynny z zakresu -200…200 % używany jest jako sygnał wartości rzeczywistej (100 % = $I_{znam.}$)
6	Stopień wykorzystania	Wyświetlany w parametrze ru.13 stopień wykorzystania z zakresu 0...255 % używany jest jako sygnał wartości rzeczywistej (100 % = 100 %)
7	Napięcie w obwodzie pośrednim	Wyświetlane w parametrze ru.18 napięcie w obwodzie pośrednim z zakresu 0...1000 V (1000 V = 100 %) używane jest jako sygnał wartości rzeczywistej.

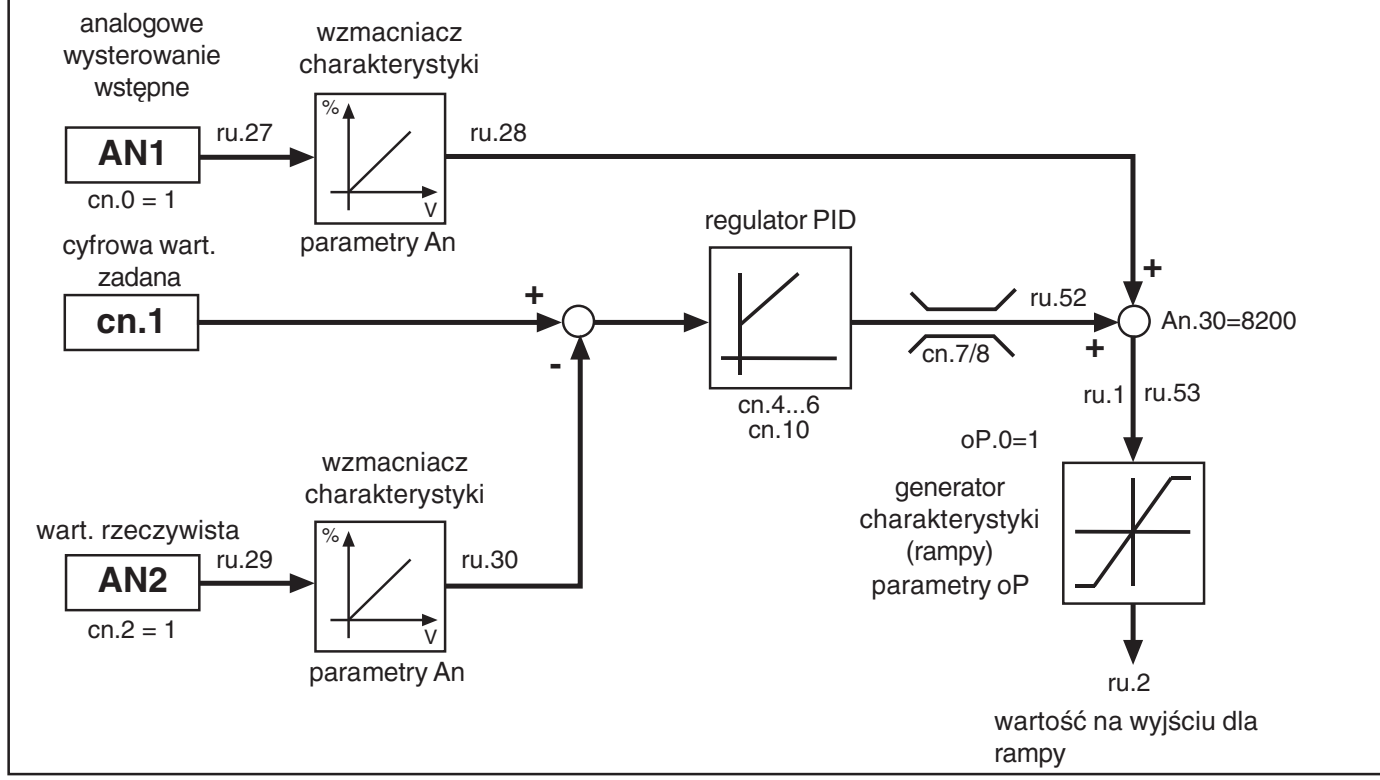
6.12.4 Przykłady zastosowań

W dalszej części przedstawiono kilka przykładów zastosowania regulatora PID.

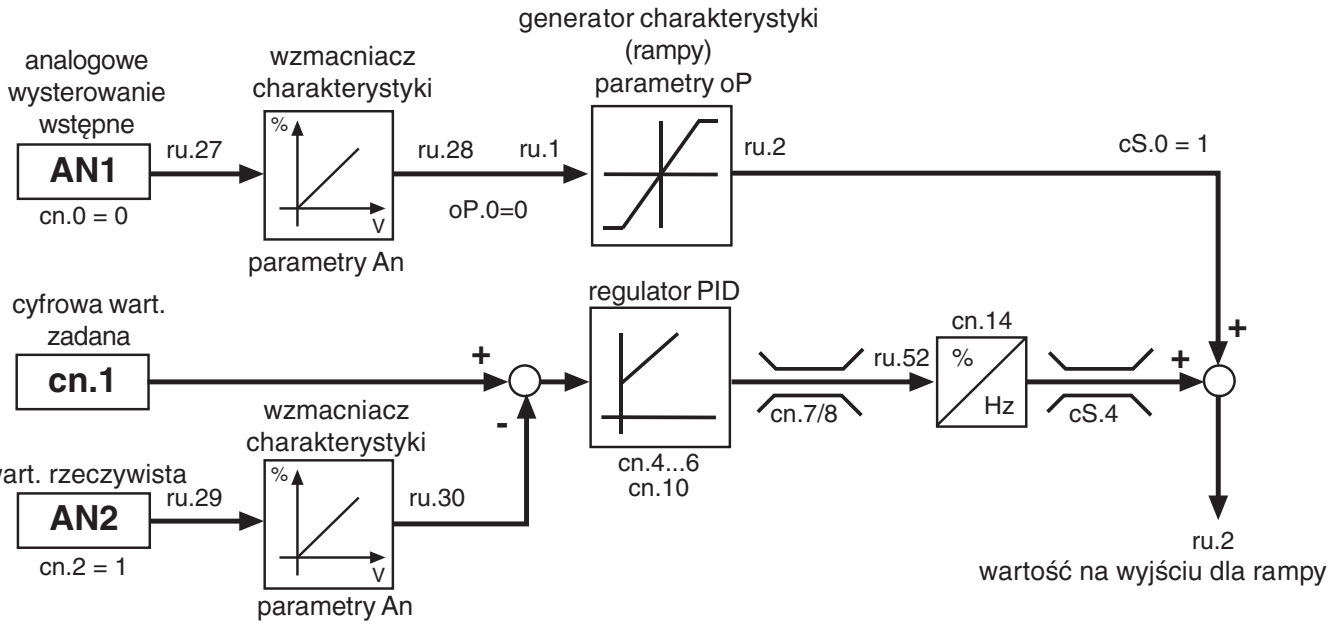
Regulator PID bez wysterowania wstępnego (np. do regulacji ciśnienia, temperatury, poziomu napełnienia)



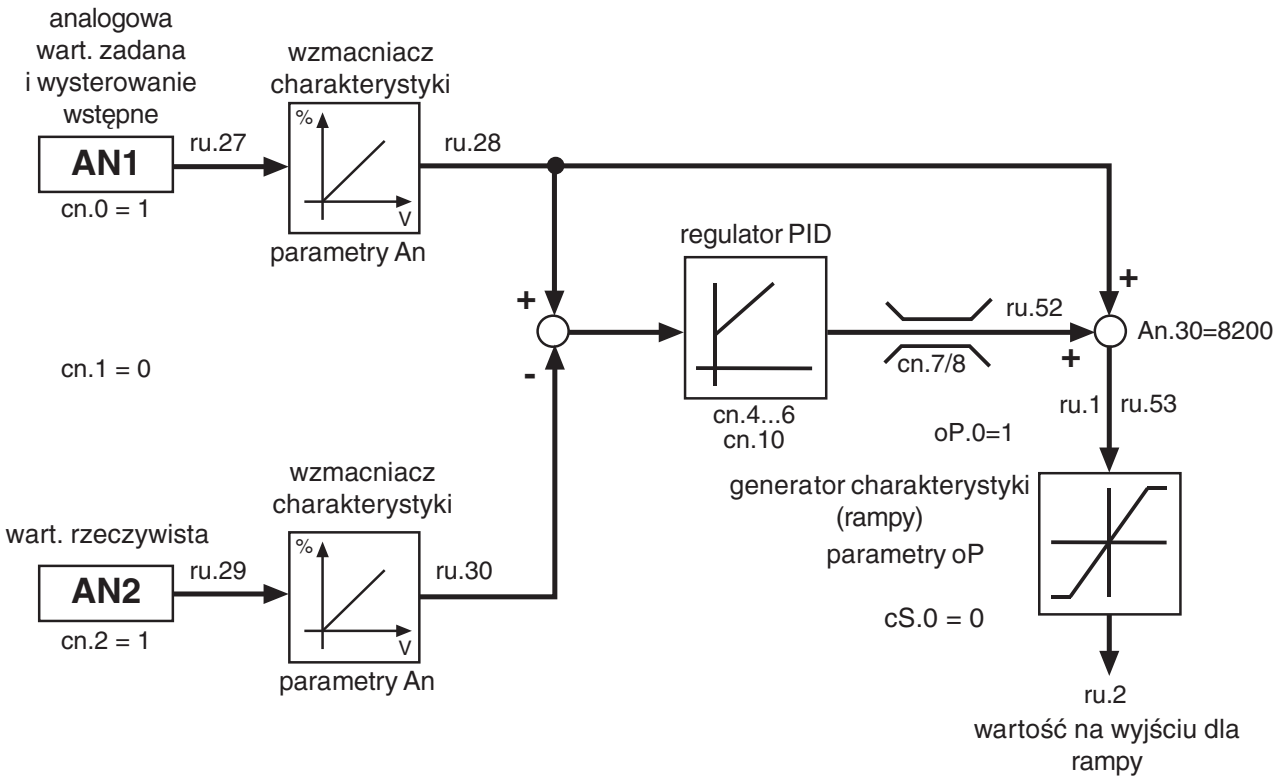
Regulator PID z wysterowaniem wstępnym (wariant 1)



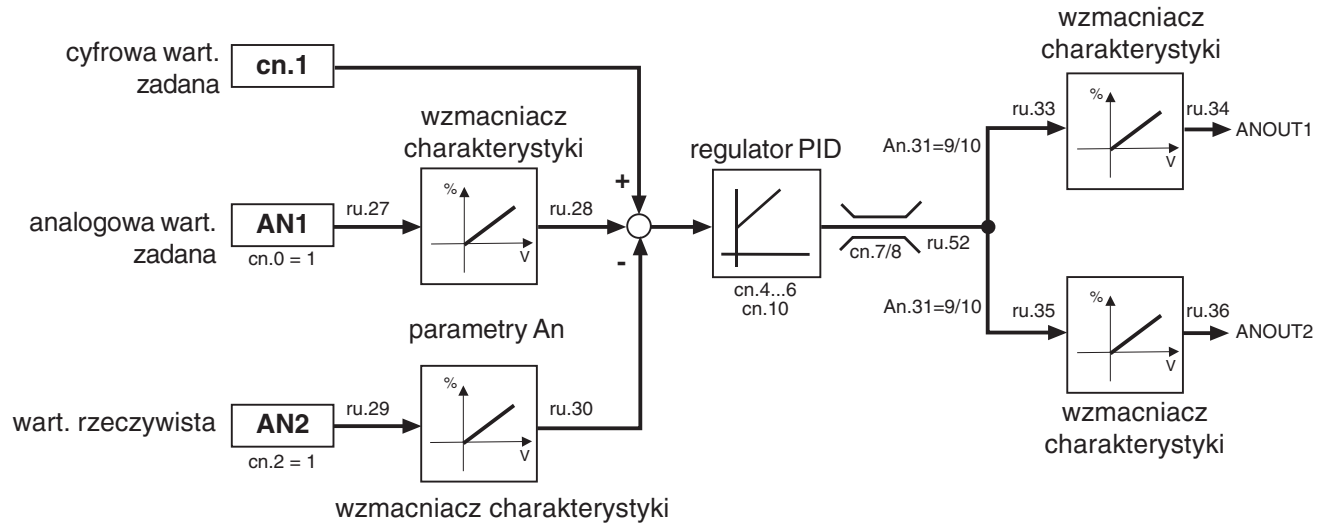
Regulator PID z wysterowaniem wstępnym (wariant 2; regulacja położenia kompensatora z wysterowaniem wstępnym prędkości obrotowej - tylko F5-G/B)



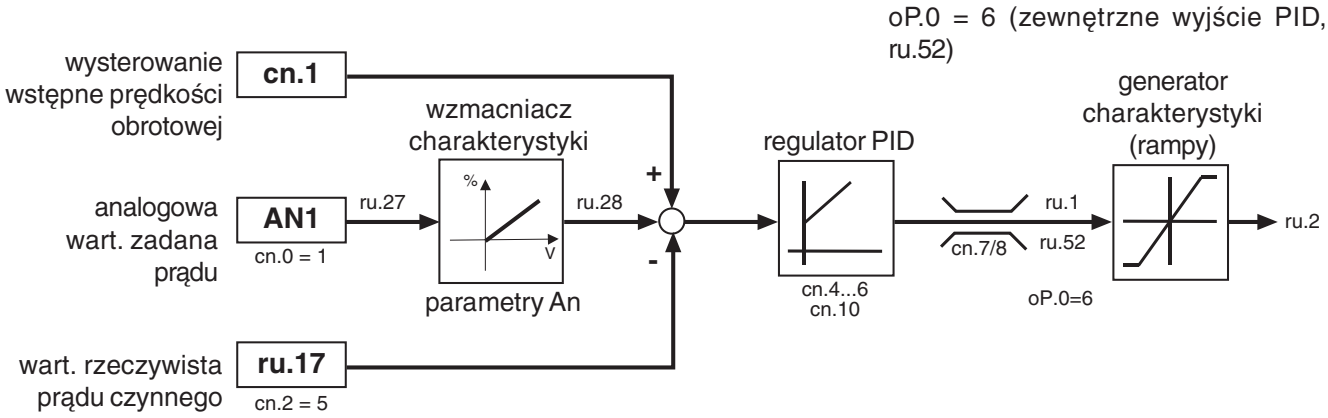
Regulator PID z wysterowaniem wstępnym (wariant 3; np. do regulacji obrotów za pomocą prądnicy tachometrycznej - tylko F5-G/B)



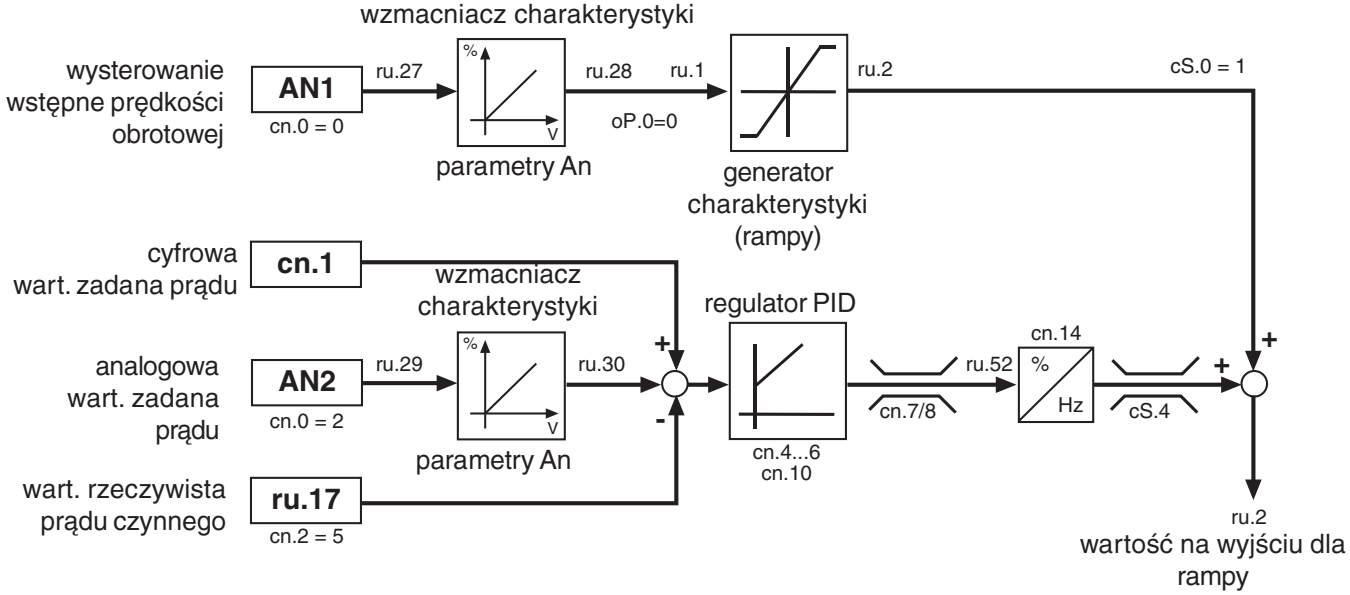
Regulator PID na wyjściu analogowym



Regulator PID jako regulator prądu czynnego (momentu obrotowego) bez wysterowania wstępnego



Regulator PID jako regulator prądu czynnego (momentu obrotowego) z wysterowaniem wstępnym



© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

6.12.5 Stosowane parametry

Parametry		Adr.				min	max		default	[?]	Uwagi
cn 0	Źródło wart. zadanej PID	0700	X	X	–	0	4	1	0	–	–
cn 1	Bezwzgl. wart. zadana PID	0701	X	X	–	-400,0	400,0	0,1	0,0	%	–
cn 2	Źródło wart. rzeczyw. PID	0702	X	X	–	0	7	1	0	–	–
cn 3	Bezwzgl. wart. rzeczyw. PID	0703	X	–	–	-400,0	400,0	0,1	0,0	%	–
cn 4	PID kp	0704	X	X	–	0,00	250,00	0,01	0,00	–	–
cn 5	PID ki	0705	X	X	–	0,000	30,000	0,001	0,000	–	–
cn 6	PID kd	0706	X	X	–	0,00	250,00	0,01	0,00	–	–
cn 7	Granica dodatnia PID	0707	X	X	–	-400,0	400,0	0,1	400,0	%	–
cn 8	Granica ujemna PID	0708	X	X	–	-400,0	400,0	0,1	-400,0	%	–
cn 9	Czas włączania PID	0709	X	X	–	-0,01	300,00	0,01	0,00	s	-0,01 w zal. od częstotliwości
cn10	Warunek zresetowania PID	070A	X	X	–	0	2	1	0	–	–
cn11	Reset PID (wyb. wejścia)	070B	X	–	X	0	4095	1	0	–	–
cn12	Reset składowej I (wyb. wejścia)	070C	X	–	X	0	4095	1	0	–	–
cn13	Reset ustawień włączania (wyb. wejścia)	070D	X	–	X	0	4095	1	0	–	–
cn14	Częstotl. wyj. PID przy 100%	070E	X	X	–	-400,0	400,0	0,0125	0	Hz	zależna od ud.2
ru13	Aktualny stopień wykorzystania	020D	–	–	–	0	255	1	0	%	–
ru17	Prąd czynny	0211	–	–	–	-3276,7	3276,7	0,1	0	A	–
ru18	Napięcie w obw. pośrednim	0212	–	–	–	0	1000	1	0	V	–
ru28	AN1, wskazanie po wzmoc.	021C	–	–	–	-400,0	400,0	0,1	0	%	–
ru30	AN2, wskazanie po wzmoc.	021E	–	–	–	-400,0	400,0	0,1	0	%	–
ru53	AUX, wskazanie	0235	–	–	–	-400,0	400,0	0,1	0	%	–

1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

6.1 Dane techniczne i eksploatacyjne
6.2. Analogowe wejścia i wyjścia
6.3. Cyfrowe wejścia i wyjścia
6.4. Określanie wartości zadanych oraz ramp przyspieszania/zwalniania
6.5 Ustawianie charakterystyki napięciowo-częstotliwościowej (U/f)
6.6 Ustawianie danych silnika
6.7. Funkcje ochronne
6.8. Zestawy parametrów
6.9. Funkcje specjalne
6.10. Rejestracja prędkości obrotowej
6.11. Praca w trybie SMM/Posi/ Synchron
6.12. Regulator technologii
6.13. Definiowanie parametrów CP

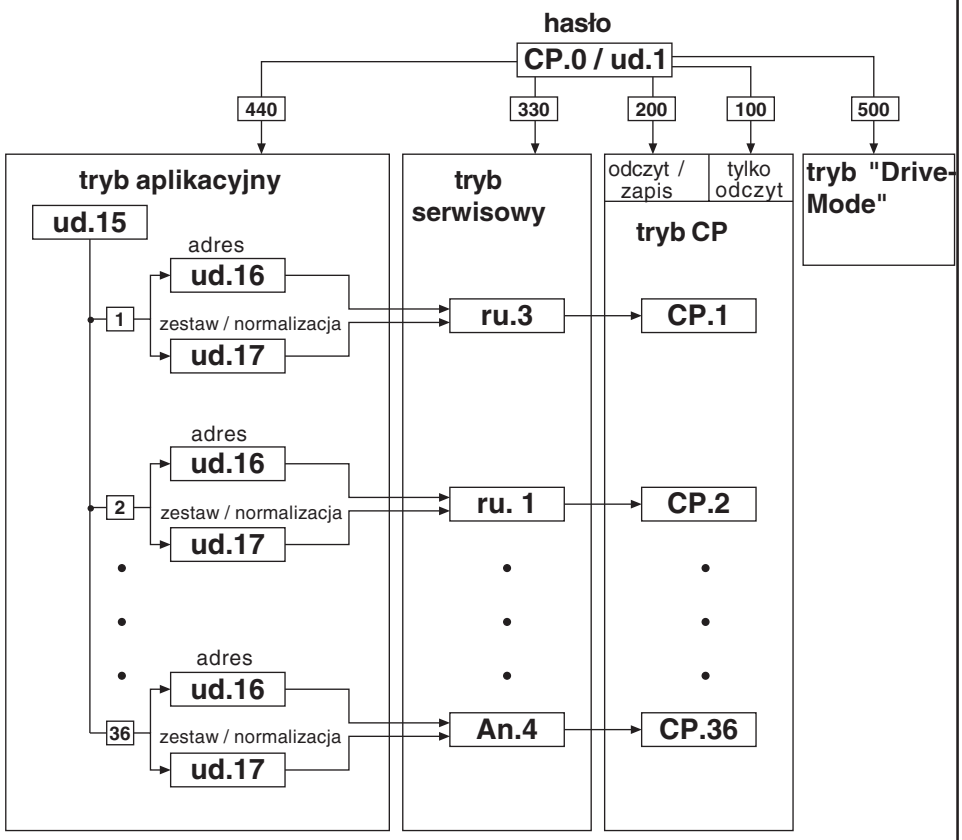
6.13.1 Przegląd 3
6.13.2 Przyporządkowanie parametrów CP 4
6.13.3 Przykład 5
6.13.4 Normalizacja wyświetlania parametrów 6
6.13.5 Zmienna normalizacja 8
6.13.6 Stosowane parametry 10

6.13 Definiowanie parametrów CP

Po zakończeniu fazy programowania maszyny potrzebnych jest już z reguły niewiele parametrów do ustawiania lub kontroli przemiennika. Aby uprościć obsługę oraz dokumentację dla użytkownika końcowego, a także zwiększyć stopień zabezpieczenia przed nieautoryzowanym dostępem, istnieje możliwość utworzenia (zdefiniowania) własnego interfejsu użytkownika w postaci grupy parametrów CP. Do tego celu przewidziano 37 parametrów (CP.0...CP.36), z których 36 (CP.1...CP.36) można dowolnie zdefiniować (zaprogramować).

6.13.1 Przegląd

Ryc. 6.13.1 Schemat definiowania parametrów CP



Za pomocą parametru ud.15 określany jest parametr CP do zdefiniowania. Poprzez parametry ud.16 i ud.17 odbywa się definicja parametru CP poprzez określenie jego adresu, przynależnego zestawu parametrów oraz normalizacji wyświetlania. W zależności od ustawionego hasła (CP.0 lub ud.1)

- ustawiony parametr wyświetlany jest bezpośrednio w trybie serwisowym
- ustawiony parametr wyświetlany jest jako parametr CP w trybie CP.

Parametr CP.0 nie podlega konfiguracji i zawiera zawsze podane hasło. Jeśli przemiennik znajduje się w trybie aplikacyjnym lub serwisowym, do wprowadzania hasła używany jest parametr ud.1.

Parametry, które nie są dopuszczone do użycia jako parametry CP (np. ud.15...17 oraz Fr.1) kwitowane są komunikatem „Nieprawidłowe dane". Wprowadzenie nieważnego adresu parametru powoduje przełączenie tego parametru na „oFF" (-1). Przy takim ustawieniu odpowiedni parametr CP nie jest w ogóle prezentowany.

6.13.2 Przyporządkowanie parametrów CP

CP, wskaźnik definicji CP (ud.15)

Poprzez parametr ud.15 ustawiany jest parametr CP do zaprogramowania (w zakresie 1...36). Parametr CP.0 nie podlega programowaniu.

CP, adres (ud.16)

Parametr ud.16 określa adres parametru do wyświetlenia (patrz rozdział 5):

ud. 16	Adres CP
-1:	parametr nieużywany
0...32767:	adres parametru

Nieistniejące lub niedozwolone adresy parametrów kwitowane są komunikatem „Nieprawidłowe dane“.

CP, zestaw / normalizacja (ud.17)

Za pomocą parametru ud.17 ustalany jest zestaw, adresowanie oraz normalizacja wyświetlanego parametru CP. Parametr ten jest kodowany bitowo. Poszczególne bity mają następujące funkcje:

Ustalenie zbioru zestawów do bezpośredniego zaadresowania

Bity 0...7 określają zbiór zestawów do bezpośredniego zaprogramowania. Oznacza to, że wszystkie wybrane zestawy zawierają tę samą wartość, określaną przez parametr CP. Gdy wybrano bezpośrednie programowanie zestawów (bit 8, 9), należy wybrać przynajmniej jeden zestaw, gdyż inaczej w trybie CP wyświetlony zostanie komunikat o błędzie "Nieprawidłowy zestaw".

Bit									
7	6	5	4	3	2	1	0	Wartość	Zestaw
0	0	0	0	0	0	0	0	0	żaden
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	1	0	2	1
0	0	0	0	0	0	1	1	3	0+1
				...				...	...
1	1	1	1	1	1	1	1	255	wszystkie

-> dane nieprawidłowe, gdy bit 8 + 9 = 0

Ustalanie trybu adresowania zestawów

Bity 8 i 9 określają tryb adresowania zestawów parametrów:

Bit			
8	9	Wartość	Funkcja
0	0	0	bezpośrednie adresowanie zestawów; zestawy określone bitami 0...7 są ważne
0	1	256	aktualny zestaw; wyświetlany / edytowany jest aktualny zestaw parametrów
1	0	512	pośrednie adresowanie zestawów; wyświetlany / edytowany jest zestaw parametrów wskazany w parametrze Fr.9
1	1	768	zarezerwowany

Normalizacja wyświetlania parametrów

Bity 10...12 określają, w jaki sposób będzie wyświetlana wartość parametru. Za pomocą parametrów ud.18...21 można zdefiniować do siedmiu różnych norm wyświetlania parametrów (patrz niżej w tym rozdziale).

Bit				
12	11	10.	Wartość	Funkcja
0	0	0	0	Użycie standardowej normalizacji wyświetlania parametru
0	0	1	1024	Normalizacja wyświetlania parametrów ud.18...21 z zestawu 1
0	1	0	2048	Normalizacja wyświetlania parametrów ud.18...21 z zestawu 2
	...		...	
1	1	1	7168	Normalizacja wyświetlania parametrów ud.18...21 z zestawu 7

6.13.3 Przykład

W ramach przykładu zaprogramowane zostanie menu użytkownika o następujących cechach:

1. Wyświetlanie aktualnej częstotliwości rzeczywistej (ru.3) w danym zestawie
2. Podawanie częstotliwości / wartości stałej (oP.21) w zestawie 2
3. Podawanie częstotliwości / wartości stałej (oP.21) w zestawie 3
4. Czas przyspieszania i czas zwalniania (oP.28/oP.30) dla zestawów 2 i 3
5. Współczynnik oszczędzania energii (uF.7) winien być wyświetlany w zestawie 0 według normy określonej w zestawie 4

1.) ud.15 = 1 ; CP.1
ud.16 = 0203h ; adres dla parametru ru.3
ud.17 = 256 ; wyświetlenie w aktywnym zestawie

2.) ud.15 = 2 ; CP.2
ud.16 = 0315h ; adres dla parametru oP.21
ud.17 = 4 ; podanie w zestawie 2

3.) ud.15 = 3 ; CP.3
ud.16 = 0315h ; adres dla parametru oP.21
ud.17 = 8 ; podaniew zestawie 3

4.) ud.15 = 4 ; CP.4
ud.16 = 031Ch ; adres dla parametru oP.28
ud.17 = 12 ; podanie w zestawach 2 i 3
ud.15 = 5 ; CP.5
ud.16 = 031Eh ; adres dla parametru oP.30
ud.17 = 12 ; podanie w zestawach 2 i 3

5.) ud.15 = 6 ; CP.6
ud.16 = 0507h ; adres dla parametru uF.7
ud.17 = 4097 ; podanie w zestawie 0 i normalizacja wyświetlania z zestawu 4

6.) ud.15 = 7 ; CP.7
ud.16 = -1: off ; CP.7 zostanie ukryty
ud.17 = xxx ; ud.17 jest bez funkcji

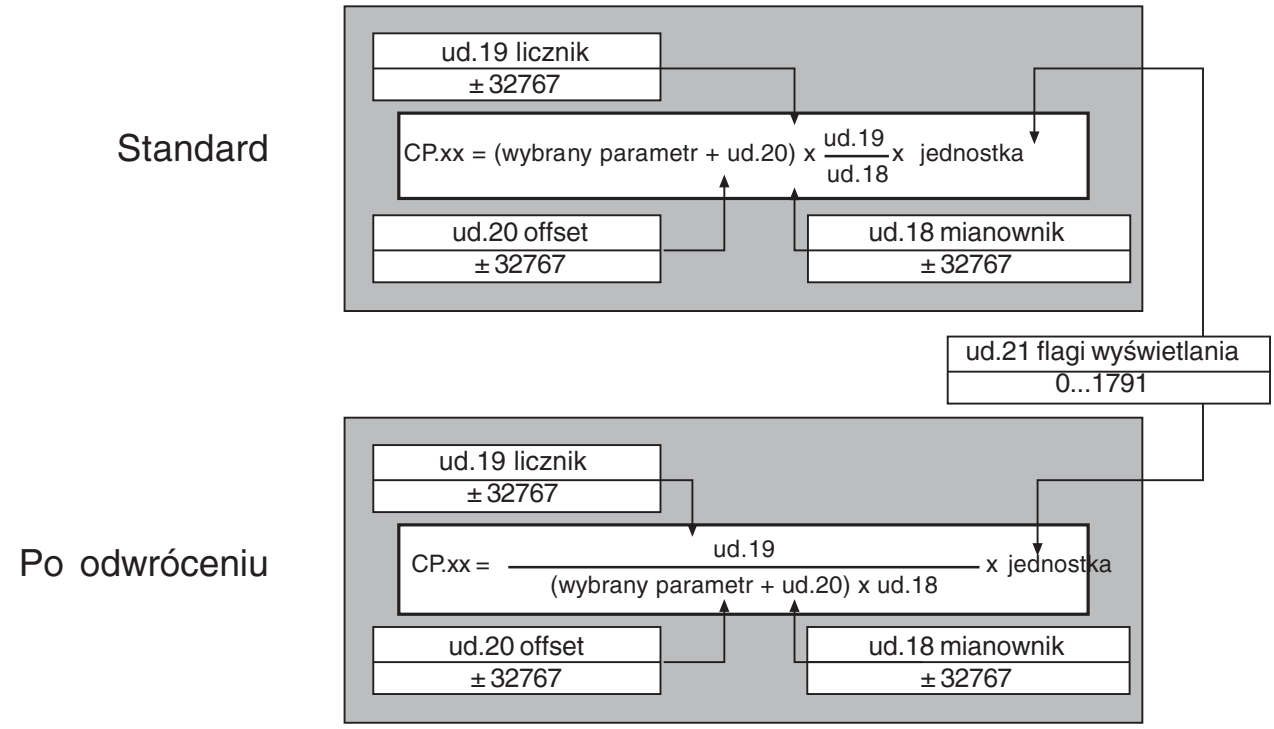
Wszystkie inne parametry jak CP.7 ustawić na „off“, aby nie były one wyświetlane.

Nowe wartości zostaną zastosowanie dopiero po wyłączeniu i włączeniu panelu sterowniczego (funkcja Power-On-Reset).

6.13.4 Normalizacja wyświetlania parametrów

Przemiennik KEB COMBIVERT daje użytkownikowi możliwość zdefiniowania własnych norm wyświetlania parametrów w trybie CP (np. km/h lub butelki/min). Parametry ud.18...20 służą do przeliczania, parametr ud.21 do określania metody obliczania, miejsc po przecinku oraz jednostki wyświetlanej w programie KEB COMBIVIS.

6.13.4 Definiowanie własnych norm wyświetlania



Pod „wybrany parametr" podstawia się albo „wartość nieunormowaną", albo „wartość unormowaną/rozdzielczość" !

ud.18 Normalizacja wyświetlania, mianownik

Ustawia dzielnik w zakresie ±32767 (domyślnie 1). Parametr można zaprogramować w zestawie (nie przy sterowniku Basic).

ud.19 Normalizacja wyświetlania, licznik

Ustawia mnożnik w zakresie ±32767 (domyślnie 1). Parametr można zaprogramować w zestawie (nie przy sterowniku Basic).

ud.20 Normalizacja wyświetlania, offset

Ustawia przesunięcie w zakresie ±32767 (domyślnie 0). Parametr można zaprogramować w zestawie (nie przy sterowniku Basic).

ud.21 Normalizacja wyświetlania, tryb

Poprzez parametr ud.21 określany jest tryb obliczania, miejsca po przecinku oraz jednostka wyświetlana w programie KEB COMBIVIS. Parametr jest kodowany bitowo i może być zaprogramowany w ramach zestawu (nie przy sterowniku Basic). Zakres ustawień to 0...1791.

Bit 12...15	Bit 11...8	Bit 7...6	Bit 5...0	ud.21
-	-	-	patrz tabela 1	jednostka
-	-	patrz tabela 2	-	metoda obliczania
-	patrz tabela 3	-	-	prezentacja
wolny	-	-	-	-

Tabela 1, jednostka (bit 0...5)

Wartość	Jedn.	Wartość	Jedn.	Wartość	Jedn.	Wartość	Jedn.
0	brak	16	km/h	32	K	48	lbin
1	mm	17	obr./min	33	mW	49	in/s
2	cm	18	Hz	34	W	50	ft/s
3.	m	19	kHz	35	kW	51	ft/min
4	km	20	mV	36	inc	52	ft/s˛
5	g	21	V	37	%	53	ft/sł
6	kg	22	kV	38	KWh	54	MPH
7	us	23	mW	39	mH	55	kp
8	ms	24	W	40	-	56	psi
9	s	25	kW	41	-	57	°F
10	h	26	VA	42	in	58	-
11	Nm	27	kVA	43	ft	59	-
12	kNm	28	mA	44	yd	60	-
13	m/s	29	A	45	oz	61	-
14	m/s^2	30	kA	46	lb	62	-
15	m/s^3	31	°C	47	lbft	63	-

Tabela 2, tryb obliczania (bit 6...7)

Wartość	Funkcja
0	$\text{(wybrany parametr + ud.20)} \times \frac{\text{ud.19}}{\text{ud.18}} = \text{CP.xx}$
64	$\frac{\text{ud.19}}{\text{(wybrany parametr + ud.20)} \times \text{ud.18}} = \text{CP.xx}$
-	wolny

Pod „wybrany parametr“ podstawia się „wartość nieunormowaną“ !
Wartość nieunormowana = wartość unormowana / rozdzielczość

Tabela 3, prezentacja (bit 8...11)

Wartość	Prezentacja
0	0 miejsc po przecinku
256	1 miejsce po przecinku
512	2 miejsca po przecinku
768	3 miejsca po przecinku
1024	4 miejsca po przecinku
1280	zmienna liczba miejsc po przecinku
1536	heksadecymalnie
-	wolny

Przykład

W parametrze CP.1 ma być wyświetlana częstotliwość rzeczywista w obr./min. Normalizacja wyświetlania z zestawu 4.

```
ud.15 = 1                ; CP.1
ud.16 = 0203h            ; częstotliwość rzeczywista ru.3
ud.17 = 4352             ; wyświetlanie w aktualnym zestawie, normalizacja wyświetlania z zestawu 4

zestaw 4 ud.18 = 80
zestaw 4 ud.19 = 60      ; przeliczenie 1/80 Hz na obr./min bez liczby par biegunów
zestaw 4 ud.20 = 0       ; bez offsetu
zestaw 4 ud.21 = 17      ; jednostka obr./min; bezpośredni tryb obliczania; brak
                           miejsc po przecinku
```

6.13.5 Zmienna normalizacja

Celem tych parametrów jest udostępnienie sterownikowi zestawu adresów parametrów, poprzez które możliwa będzie komunikacja z dowolnie wybranymi parametrami przemiennika o indywidualnie ustalonych normach wyświetlania.

Konfiguracja

Należy utworzyć grupę parametrów, których właściwości wyświetlania są stałe, rozdzielczość = 1, brak miejsc po przecinku, mnożnik = 1, dzielnik = 1. Takich parametrów można następnie użyć do podawania wartości według normy zdefiniowanej przez użytkownika. Parametry te mogą być wpisane do pliku konfiguracyjnego, co sprawi, iż będą dostępne z poziomu oprogramowania COMBIVIS. Jeśli dodatkowo potrzebna jest indywidualna wizualizacja w programie COMBIVIS, można zdefiniować te parametry - tak jak wszystkie inne - jako parametry CP. Nie jest tu jednak możliwe zmienne określanie adresu początkowego bloku parametrów, ponieważ adresy parametrów są już wpisane w pliku konfiguracyjnym.
Nazwa tej grupy parametrów to "Programmable Parameter" (parametry programowalne, PP).

Potrzebne parametry

Dla każdego programowalnego parametru w przemienniku muszą być dostępne następujące parametry konfiguracyjne
(zmienna normalizacja wyświetlania nie jest w tej wersji obsługiwana ze względu na ograniczoną ilość miejsca w pamięci; obowiązuje wersja jak przy F5-C):

- Adres docelowy
- Właściwości

We Właściwościach można dokonać następujących ustawień:

bit 0-7: zestaw docelowy/źródłowy przy adresowaniu bezpośrednim
bit 8-9: typ adresowania zestawów:
- 0: zestaw docelowy/źródłowy z bitu 0-7
- 1: zestaw docelowy/źródłowy = aktualny zestaw
- 2: zestaw docelowy/źródłowy = fr.9
- 3: przejęcie zestawu docelowego/źródłowego z telegramu par. PP

Parametry konfiguracyjne dołączane są do grupy Ud, a ich adresowanie odbywa się - podobnie jak w przypadku parametrów konfiguracyjnych dla parametrów CP - pośrednio poprzez selektor.

UD.22: PP selector, zakres wartości: 0..47
UD.23: PP target address, zakres wartości: -1(wył.)..7FFFH, akceptowane są tylko istniejące i dozwolone adresy
UD.24: PP properties, zakres wartości: 1 ... 1023

Odczyt parametrów programowalnych

· Następuje porównanie poszczególnych wartości parametru źródłowego w wybranych zestawach parametrów.
Jeśli wszystkie wartości są jednakowe, nastąpi wyświetlenie wartości. W innym razie pojawi się komunikat "Nieprawidłowe dane".
· Jeśli nie zdefiniowano żadnego parametru źródłowego, pojawi się komunikat "Nieprawidłowe dane".

Zapis parametrów programowalnych

· Wartość do zapisu zapisywana jest do wszystkich wybranych zestawów, w których występuje parametr docelowy.
· Sprawdzane są następujące właściwości parametru docelowego:
przekroczenie granic: 'Nieprawidłowe dane'
ogólna ochrona przed zapisem: 'Parametr chroniony przed zapisem'
ochrona przed zapisem przy włączonej modulacji: 'Operacja niemożliwa'
ochrona przed zapisem w aktywnym zestawie: 'Nieprawidłowy zestaw'
hasło: 'Nieważne hasło', występuje tylko przy parametrach, zabezpieczonych hasłem administratora
· Jeśli nie zdefiniowano parametru docelowego, wyświetlany jest zawsze komunikat 'Nieprawidłowe dane'.

Niedozwolone parametry docelowe/źródłowe

Niektórych parametrów nie można zdefiniować w ud.23 jako parametrów docelowych/ źródłowych. Są to wszystkie parametry, które nie są dopuszczone ani jako parametry CP (Właściwości 2, bit 15 = 1), ani jako dane procesowe (Właściwości 1, bit 28 = 1), a także same parametry programowalne. Konkretnie:

- wszystkie parametry sy poza sy.02, 06, 07, 32, 41-44, 50-53
- uf.12-14
- wszystkie parametry ud poza ud.01, 09
- fr.01
- in.20,21,31-33
- ec.00,10,36-38
- aa.00-13, 26-29, 34-41
- pp.00-47

Parametry programowalne jako dane procesowe

Parametry programowalne mogą być użyte jako dane procesowe. Ograniczenia powstają tylko wówczas, gdy do jakiegoś programowalnego parametru przypisany jest parametr niedopuszczony jako dana procesowa. W takim przypadku następuje wyłączenie danej procesowej oraz negacja adresu ustawionego w odpowiednim parametrze sy w celu oznaczenia tej danej procesowej jako wyłączonej. Dotyczy to również przypadku, gdy parametr programowalny jest wyłączony (ud.23 = -1).
Ponadto parametr programowalny jest niedozwolony jako dana procesowa do zapisu, jeśli parametr docelowy jest chroniony przed zapisem (ogólnie, przy włączonej modulacji, w aktywnym zestawie).
Źródłowym zestawem dla danych procesowych jest zawsze definicja zestawu w danej procesowej (np. sy.17 dla danej procesowej odczytu 1). Ustawienie w parametrze ud.24 nie ma znaczenia.

Parametry programowalne jako dane Scope

Parametry programowalne mogą służyć jako dane Scope. Jeśli wybrany parametr programowalny jest wyłączony (ud.23 = -1), następuje wyłączenie danej Scope i zanegowanie adresu ustawionego w odpowiednim parametrze sy w celu oznaczenia tej danej Scope jako wyłączonej.
Ponieważ parametry programowalne mają typ danych LONG, nie mogą zostać przypisane do kanału Scope 3 i 4, dopóki Combivis nie opuści szybkiego trybu Scope.
Źródłowym zestawem dla danych Scope jest zawsze definicja zestawu w danej Scope (np. sy.34 dla danej Scope 1). Ustawienie w parametrze ud.24 nie ma znaczenia.

6.13.6 Stosowane parametry

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
ud.1	0801h	4	-	4	0	9999	1	440	aplikacja
ud.15	080Fh	4	-	4	1	36	1	1	-
ud.16	0810h	4	-	4	-1 (wył.)	32767 (7FFFh)	515 (0203h)	różne	w zal. od ud.15;
ud.17	0811h	4	-	4	0	8191	1	1	-
ud.18	0812h	4	4	4	-32767	32767	1	1	nie prog. w sterowniku Basic
ud.19	0813h	4	4	4	-32767	32767	1	1	nie prog. w sterowniku Basic
ud.20	0814h	4	4	4	-32767	32767	1	0	nie prog. w sterowniku Basic
ud.21	0815h	4	4	4	0	1791	1	0	nie prog. w sterowniku Basic

1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

7.1 Czynności przygotowawcze
7.2 Pierwsze uruchomienie

7.1.1 Po rozpakowaniu 3
7.1.2 Instalacja i podłączenie 3
7.1.3 Lista kontrolna przed uruchomieniem 4

7. Uruchamianie

7.1 Czynności przygotowawcze

Ten rozdział przeznaczony jest dla osób, które nie miały jeszcze do tej pory żadnych doświadczeń z przemiennikami częstotliwości firmy KEB. Celem jest umożliwienie bezbłędnego rozpoczęcia pracy z urządzeniem. Ze względu na bardzo różnorodne możliwości zastosowania nie jest możliwe uwzględnienie wszystkich aspektów we wszystkich zastosowaniach. Opisane czynności przygotowawcze odnoszą się zatem tylko do uruchamiania w standardowych zastosowaniach.

7.1.1 Po rozpakowaniu

Po rozpakowaniu i sprawdzeniu kompletności dostawy należy przeprowadzić następujące czynności:

☑ Oględziny pod kątem szkód transportowych
Jeśli na urządzeniu widoczne są jakiekolwiek uszkodzenia, należy skontaktować się ze spedytorem i odesłać produkt wraz z odpowiednim raportem do firmy KEB.

☑ Kontrola klasy napięcia
Przed instalacją należy koniecznie sprawdzić, czy napięcie podłączeniowe przemiennika KEB COMBIVERT jest zgodne z jego zastosowaniem.

7.1.2 Instalacja i podłączenie

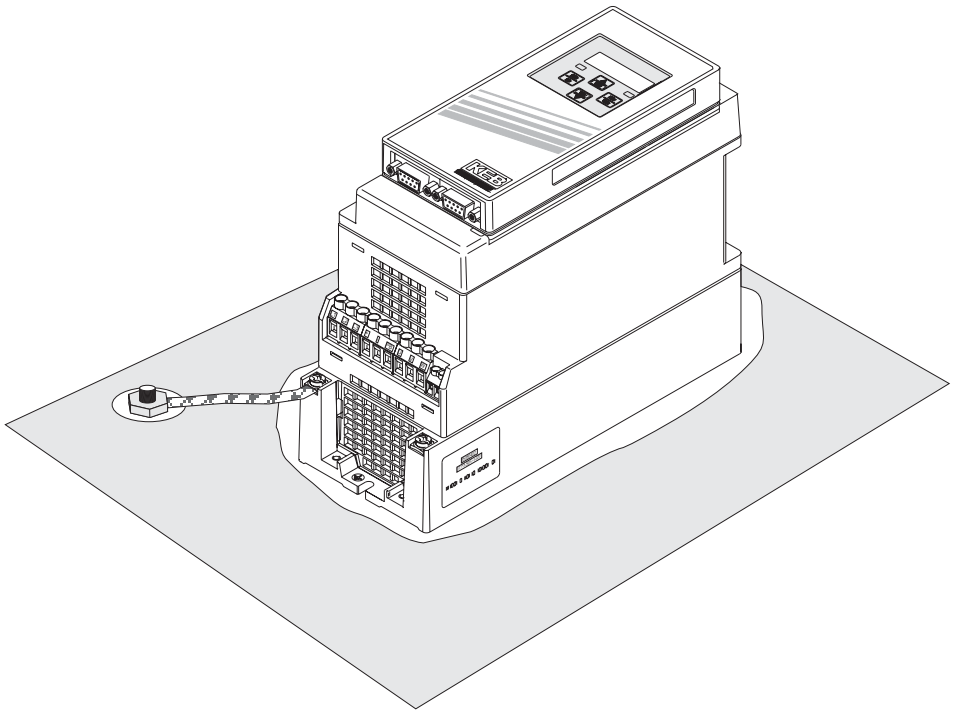
Instalacja przemiennika zgodna z zasadami kompatybilności elektromagnetycznej (EMV) została opisana w części 1 dokumentacji technicznej. Wskazówki instalacyjne oraz dotyczące podłączania urządzenia zawarto w części 2 dokumentacji technicznej.

☑ Oczyścić powierzchnię styku przemiennika z podłożem tak, aby uzyskała metaliczny połysk

☑ Po zakończeniu montażu ewentualnie zabezpieczyć przed korozją za pomocą odpowiedniego lakieru

☑ Podłączyć przewód uziemiający do centralnego uziomu w szafie rozdzielczej

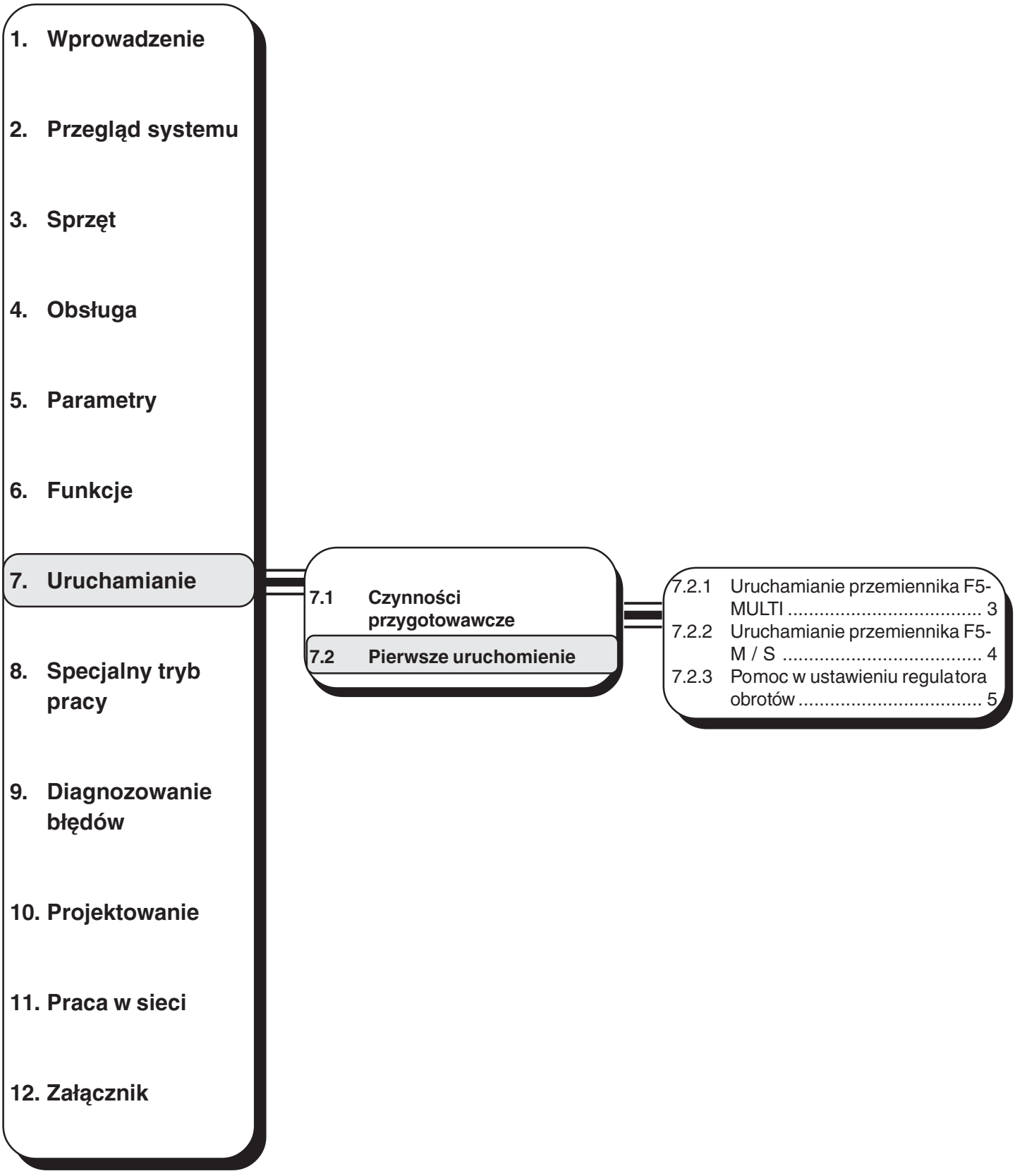
Ryc. 7.1.2 Instalacja i podłączenie



7.1.3 Lista kontrolna przed uruchomieniem

Przed włączeniem przemiennika częstotliwości należy jeszcze raz przejść przez wszystkie punkty poniższej listy kontrolnej:

- ☑ Czy przemiennik jest odpowiednio zamocowany w szafie rozdzielczej?
- ☑ Czy zachowany został wystarczający odstęp dla zapewnienia odpowiedniej cyrkulacji powietrza?
- ☑ Czy przewody zasilające, przewody podłączeniowe silnika oraz przewody sterujące zostały poprowadzone oddzielnie?
- ☑ Czy przemiennik/przemienniki został(y) podłączony(-e) do prawidłowego napięcia zasilającego?
- ☑ Czy wszystkie przewody masy i uziemiające zostały prawidłowo podłączone?
- ☑ Upewnić się, że przewody zasilające i podłączeniowe silnika nie są ze sobą zamienione, gdyż prowadzi to do poważnego uszkodzenia przemiennika!
- ☑ Czy silnik jest prawidłowo podłączony fazowo?
- ☑ Ewentualnie sprawdzić prawidłowość zamocowania i podłączenia tachometru, czujnika bezdotykowego lub czujnika obrotów!
- ☑ Sprawdzić prawidłowość podłączenia wszystkich kabli (zasilających i sterujących)!
- ☑ Usunąć wszelkie narzędzia z szafy rozdzielczej!
- ☑ Założyć wszystkie pokrywy, osłony i kołpaki ochronne tak, aby w momencie włączania przemiennika wszystkie elementy przewodzące prąd były zabezpieczone przed bezpośrednim kontaktem.
- ☑ W przypadku korzystania z przyrządów pomiarowych lub komputera powinno się używać transformatora oddzielającego. Absolutne minimum to zapewnienie wyrównania potencjałów między przewodami zasilającymi!
- ☑ Rozewrzeć obwód zezwalania na start tak, aby nie było możliwości przypadkowego rozruchu maszyny.


1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik
7.1 Czynności przygotowawcze
7.2 Pierwsze uruchomienie
7.2.1 Uruchamianie przemiennika F5-MULTI 3
7.2.2 Uruchamianie przemiennika F5-M / S 4
7.2.3 Pomoc w ustawieniu regulatora obrotów 5

7.2 Pierwsze uruchomienie

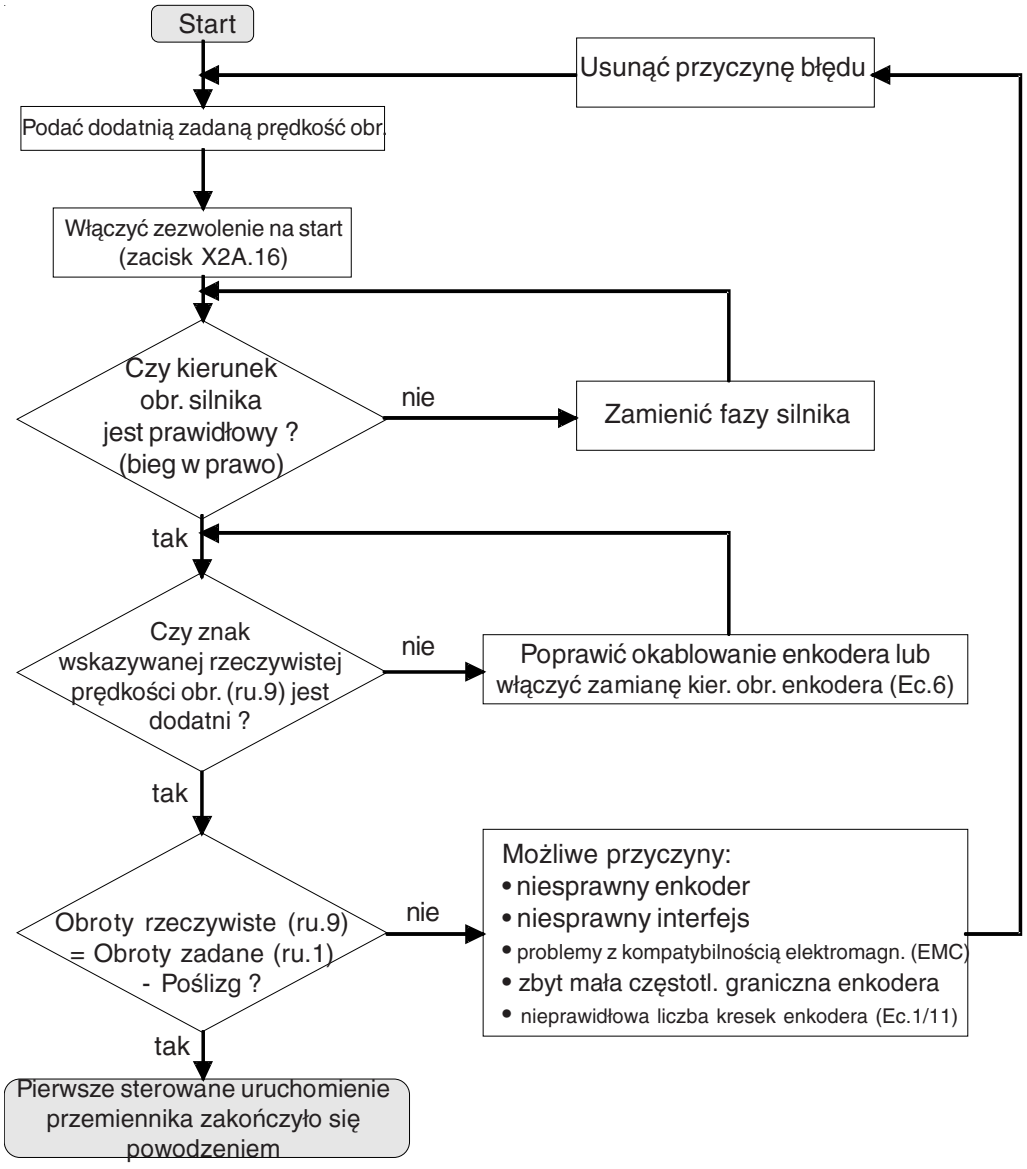
7.2.1 Uruchamianie przemiennika F5-MULTI

Po ukończeniu wszystkich czynności przygotowawczych można w końcu włączyć przemiennik KEB COMBIVERT F5.

Przy pierwszym sterowanym uruchamianiu przemiennika KEB COMBIVERT F5-MULTI (praca w trybie „Open-Loop“) zaleca się postępowanie zgodne z następującą procedurą:

1. Wyłączyć zezwolenie na start (Kl.X2A.16) Þ status przemiennika: „noP“
2. Wybrać tryb pracy sterowanej Þ parametr cS.0 = 0
3. Wprowadzić dane silnika Þ parametry dr.0...dr.5
4. Włączyć funkcję dostosowania silnika Þ parametr Fr.10= 1 lub 2
5. Ewentualnie podać wartość funkcji Boost Þ parametr uF.1
6. Wprowadzić liczbę kresek enkodera Þ parametr Ec.1/11
7. Uwzględnić częstotliwość graniczną enkodera oraz interfejsu Þ $f_{gran.}$ > Liczba kresek * n_{max} / 60 Hz
   np. liczba kresek enkodera: 2500
   maks. obroty zadane: 3000 obr./min
   $f_{gran.}$ > 125 kHz
8. Ustawić parametr CS.1 na kanale enkodera
9. Uruchamianie w trybie pracy sterowanej Þ patrz poniższy schemat blokowy

Rys. 7.2.1 Pierwsze uruchomienie (praca sterowana)



7.2.2 Uruchamianie przemiennika F5-MULTI / SERVO

W przypadku uruchamiania przemiennika KEB COMBIVERT F5 w wersji MULTI / SERVO konieczne jest ustawienie regulatora obrotów. W tym celu przy pomocy tego urządzenia oraz oprogramowania COMBIVIS (dla PC) można zarejestrować skok wartości zadanej. Opierając się na przykładach podanych na następnej stronie, można wówczas dostroić ustawienia regulatora obrotów.

Zainstalować i uruchomić oprogramowanie COMBIVIS na komputerze PC. Wybrać i uruchomić program SCOPE.

Dokonać parametryzacji w programie SCOPE:
Tryb pracy: offline
Siatka czasowa: 2ms
Pozycja przerzutnika: 5%
Warunek przerzutnika: wejście stałej prędk. obr.
Kanał A: ru.01 - zadana prędkość obrotowa
Kanał B: ru.07 - rzeczywista prędkość obrotowa

Przejść do trybu roboczego w programie SCOPE, skalibrować kanały i ustawić podstawę czasową (np. 50ms/DIV).

Włączyć zezwolenie na start (X2A.16).

Podać stałą prędkość obrotową.
(np. połowę prędkości znamionowej)

Uaktywnić stałą prędkość obrotową poprzez jedno z programowalnych wejść. Przemiennik KEB COMBIVERT wykona wówczas skok wartości zadanej.

Następnie wczytać dane za pomocą programu SCOPE, porównać zarejestrowany skok wartości zadanej z przykładami podanymi na następnej stronie i odpowiednio skorygować ustawienia regulatora obrotów.

Powtarzać i rejestrować skoki prędkości obrotowej aż do uzyskania czystego procesu przejściowego i w konsekwencji optymalnego ustawienia regulatora obrotów.

Zgrubne dostrojenie regulatora obrotów bez użycia programu SCOPE:

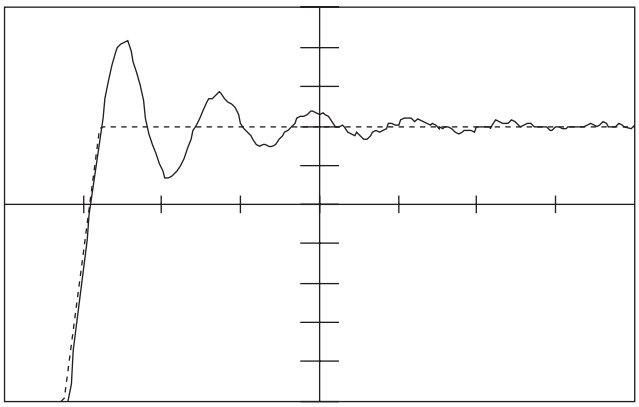
Podwyższyć składową P aż do granicy stabilności (system zacznie drgać), a następnie zredukować o 30%.

Powtórzyć tę samą procedurę ze składową I.

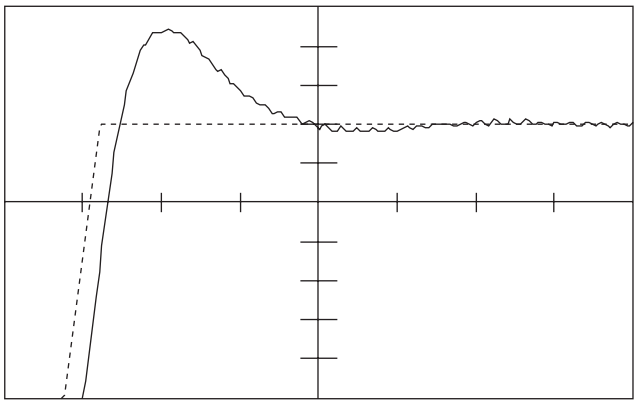
7.2.3 Pomoc w ustawieniu regulatora obrotów

Po pierwszym uruchomieniu przemiennika należy dokonać następujących ustawień dla trybu pracy regulowanej:

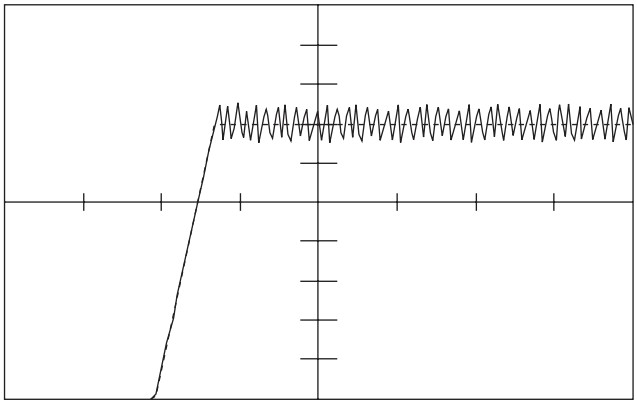
1. Wyłączyć zezwolenie na start (Kl. X2A.16) Þ status przemiennika: „noP“
2. Wybrać tryb pracy regulowanej Þ parametr cS.0
3. Dostosować regulator obrotów Þ patrz poniższe pomoce



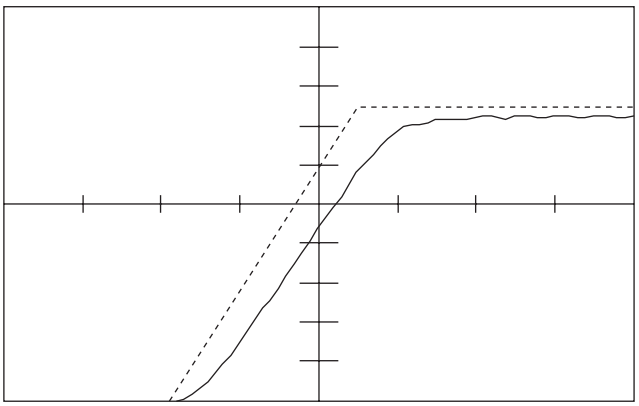
Problem: bardzo długi proces przejściowy, ale stabilizacja w biegu jednostajnym
Pomoc: zwiększyć składową P (cS.6); ew. zredukować składową I (cS.9)



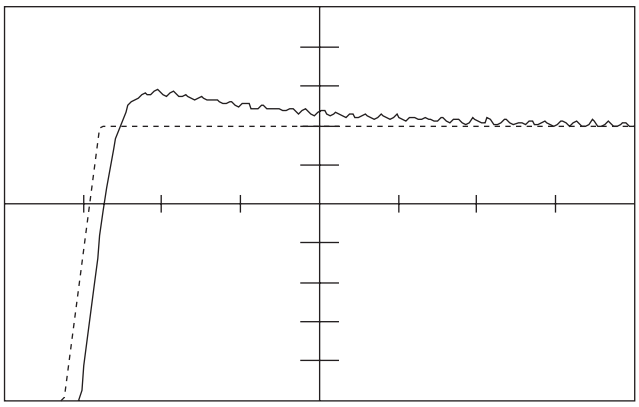
Problem: zbyt wysokie przeregulowanie obrotów
Pomoc: zwiększyć składową P (cS.6); ew. zredukować składową I (cS.9)



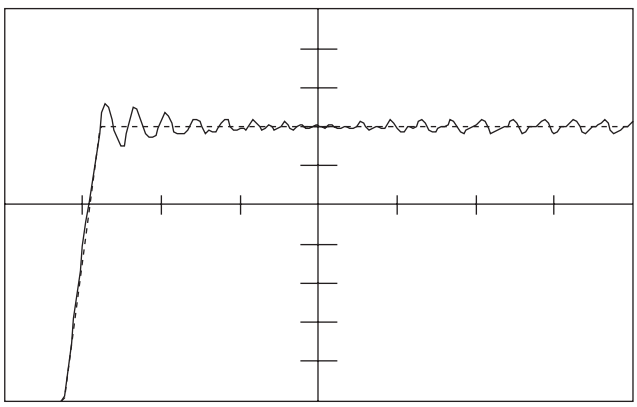
Problem: krótkofalowe drgania ciągłe; szumy; wibracje
Pomoc: zmniejszyć składową P (cS.6)



Problem: zbyt wolny proces przejściowy / pozostające odchylenie regulacji
Pomoc: zwiększyć składową I (cS.9)



Problem: zbyt długie przeregulowanie; silne wahania obrotów przy zmianie obciążenia
Pomoc: zwiększyć składową I (cS.9)



Problem: długofalowe drgania ciągłe
Pomoc: zredukować składową I (cS.9) i / lub zredukować składową P (cS.6)

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

8.1 Regulacja temperatury

8.1.1 Opis parametrów 3
8.1.2 Możliwości regulacji temperatury 4
8.1.3 Podłączenie do układu chłodzenia ... 5
8.1.4 Funkcja ochrony przemiennika przed przegrzaniem „Overheat“ 6
8.1.5 Wskazówki dotyczące chłodzenia wodą 7
8.1.6 Przykład zastosowania 8

8. Specjalny tryb pracy

8.1 Regulacja temperatury

Funkcja ta służy wyłącznie do regulacji temperatury przetworników chłodzonych wodą. Chłodzenie można w razie potrzeby załączyć za pomocą zaworu pneumatycznego lub elektromagnetycznego. Zawory do regulacji temperatury należy umieścić w przewodzie doprowadzającym obiegu chłodzenia, aby w ten sposób uniknąć nagłych wzrostów (uderzeń) ciśnienia. Można zastosować wszystkie powszechnie dostępne rodzaje zaworów. Przekaźniki powinien udostępnić Klient w zależności od zastosowanego zaworu i z uwzględnieniem obciążalności prądowej wyjść cyfrowych przemiennika częstotliwości. Sterowanie odbywa się za pośrednictwem wyjść analogowych 3 + 4 i wskaźników poprzez sygnał modulacji szerokości impulsu (PWM), który można przypisać cyfrowym wyjściom. Ponieważ zakresy temperatur przemiennika i silnika są różne, należy zaprogramować dwie oddzielne funkcje. **Uwaga! Nie używać wyjścia przekaźnikowego!**

8.1.1 Opis parametrów

Funkcja (An.41, An.47)

Parametry te służą do ustawiania odpowiednich funkcji (regulacja temperatury nastawnika lub silnika).

Okres (An.46, An.52)

"Okres" określa czas trwania cyklu, podczas którego wyjście jest włączone. Parametr ten może przyjmować wartości z zakresu od 1,0...240,0 s.

Offset X (An.44, An.50)

Poprzez te parametry (offset) określana jest temperatura elementu chłodzącego, która ma być wynikiem regulacji. Temperatura ta może przyjąć wartość z zakresu od 30 °C...50°C w przypadku przemienników częstotliwości (temperatura elementu chłodzącego - patrz dane modułu mocy) i z zakresu od 40°C ...80°C w przypadku silników. Nastawianie odbywa się za pomocą wartości procentowych (1% = 1°C).

Wzmocnienie (An.43, An.49)

Wzmocnienie określa temperaturę maksymalną. Regulacja odbywa się za pomocą współczynnika wzmocnienia, który obliczany jest w następujący sposób:

Temperatura maksymalna [°C] = An.44 + (100% / An.43)

Przykład

Ustawienia nastawnika

An.41 = 12 :	Temperatura stopnia mocy
An.44 = 30 %	Początek regulacji temperatury
An.43 = 5,00	Wzmocnienie do temperatury maksymalnej, patrz powyższy wzór
An.46 = 20 s	Okres (czas trwania cyklu)
do.06 = 42 :	ANOUT3 PWM, warunek przełączenia 6
do.22 = 64 :	Wybór dla wskaźnika 6
do.33 = 64 :	Wybór i przypisanie zacisku wyjściowego

Jeśli temperatura elementu chłodzącego leży wewnątrz zdefiniowanego zakresu

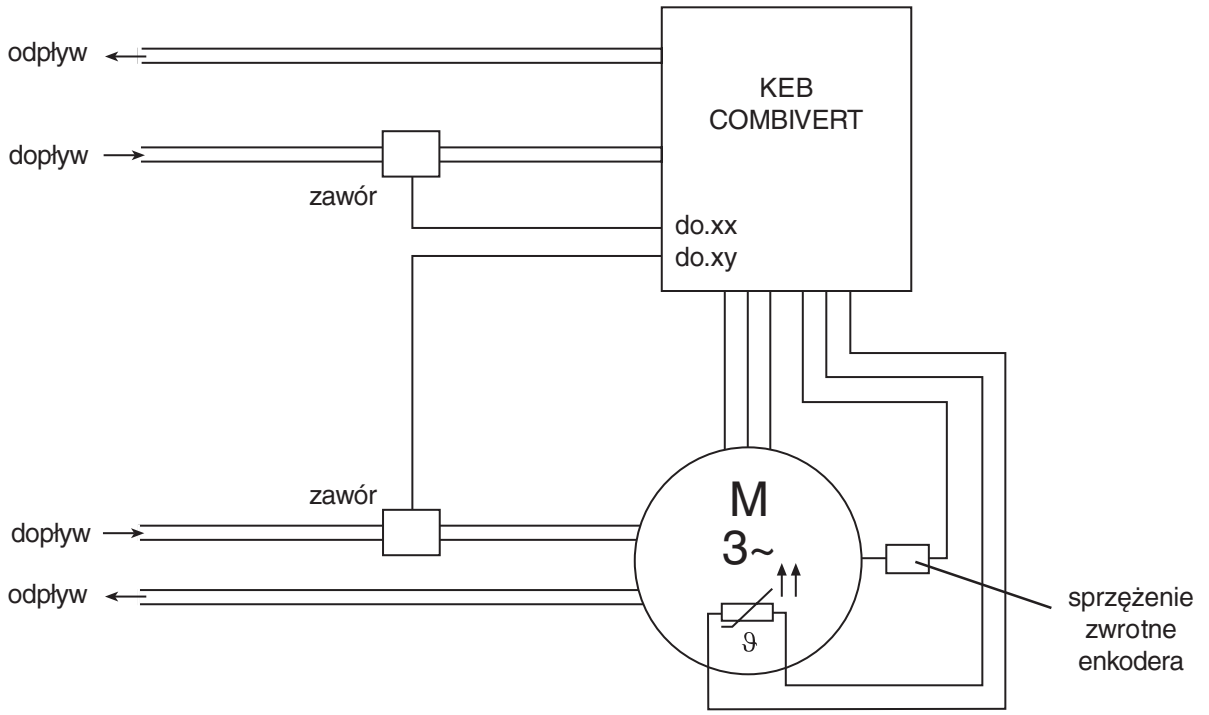
© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

8.1.2 Możliwości regulacji temperatury

Regulacja temperatury może odbywać się na dwa sposoby:
a.) z kontrolą temperatury w silniku
b.) bez kontroli temperatury w silniku

a.) Regulacja temperatury z kontrolą temperatury w silniku

W przypadku tej metody regulacji temperatury przemiennik oraz silnik dysponują niezależnymi od siebie obiegami chłodzenia. Do sterowania zaworami wykorzystywane są dwa programowalne wyjścia karty sterującej (patrz poniższy rysunek).



b.) Regulacja temperatury bez kontroli temperatury w silniku

W przypadku tej metody regulacji temperatury silnik nie dysponuje własnym układem kontroli temperatury. Silnik może być więc zaopatrywany w czynnik chłodzący w sposób ciągły lub zostać włączony w obieg chłodzący przemiennika.

8.1.3 Podłączenie do układu chłodzenia

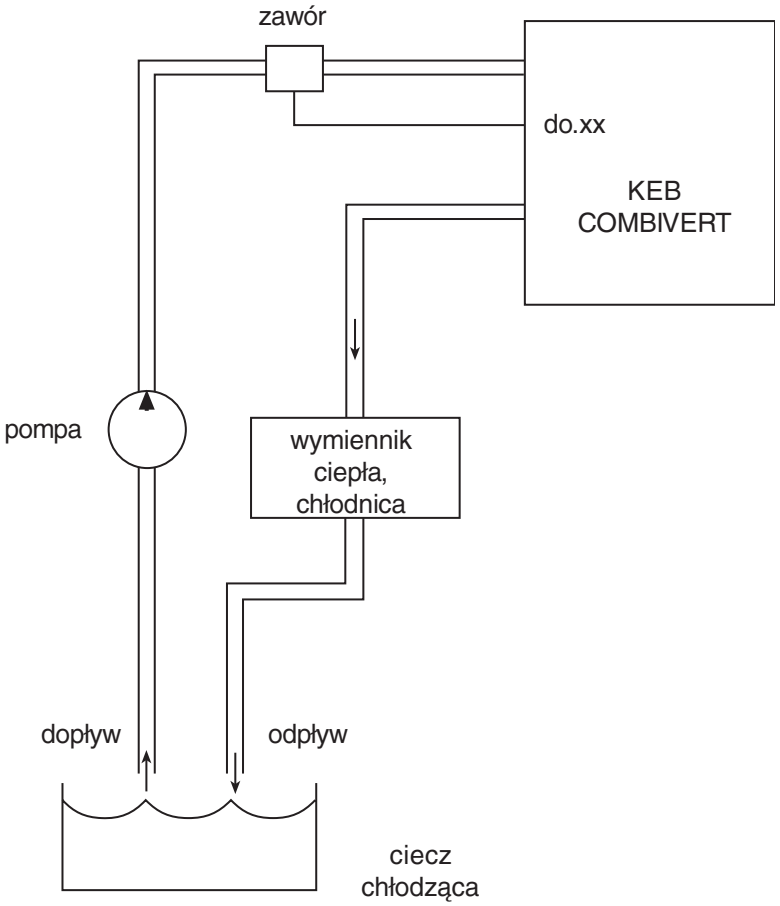
Przyłącze cieczy chłodzącej winno być zrealizowane za pomocą elastycznych węży ciśnieniowych i zabezpieczone opaskami zaciskowymi (uwzględnić kierunek przepływu i sprawdzić pod kątem szczelności!). Podłączenie do układu chłodzenia odbywa się standardowo od dołu poprzez złącza gwintowe 1/2" (gwint rurowy Whitworth wg DIN ISO 228-1). W przypadku węży giętkich oraz uszczelek z PCW należy pamiętać, aby stosować materiały nie zawierające halogenów.

Podłączenie do układu chłodzenia może być zrealizowane w postaci przyłącza do zamkniętego lub otwartego obiegu chłodzenia i jest uzależnione od warunków dostępnych w miejscu pracy urządzenia. Zaleca się przyłączenie do zamkniętego obiegu chłodzenia, ponieważ wtedy ryzyko zanieczyszczenia czynnika chłodzącego jest znikome. Zalecane jest również zainstalowanie mechanizmu kontroli współczynnika pH cieczy chłodzącej.

Jeśli chodzi o konieczne uziemienie układu chłodzenia, należy zwrócić uwagę na odpowiedni przekrój miedziowych przewodów uziemiających, zabezpieczający przed niekorzystnymi procesami elektrochemicznymi.

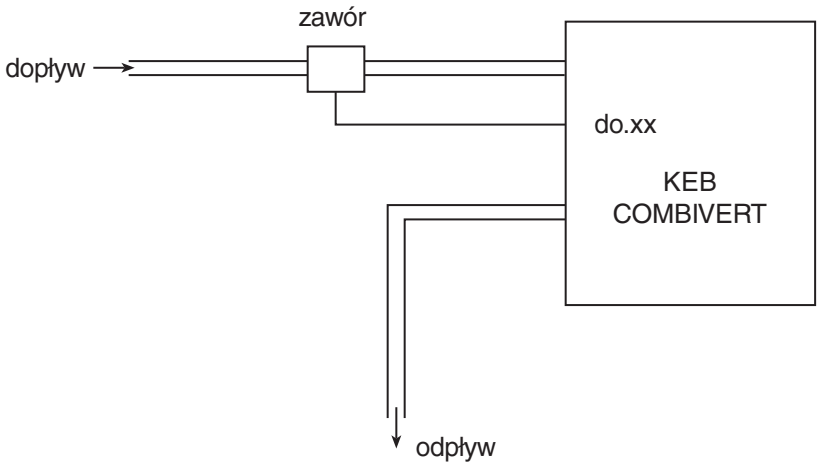
Zamknięty obieg chłodzenia

W zamkniętym obiegu chłodzenia odprowadzony czynnik chłodzący jest schładzany w wymienniku ciepła lub chłodnicy, a następnie zawracany do obiegu chłodzenia.



Otwarty obieg chłodzenia

W otwartym obiegu chłodzenia ma miejsce ciągłe doprowadzanie nowej cieczy chłodzącej, która jest również bezpośrednio odprowadzana z układu. W przypadku tej metody chłodzenia wodą może bardzo łatwo dojść do zanieczyszczenia cieczy chłodzącej, dlatego też nie zaleca się stosowania otwartych obiegów chłodzenia.



8.1.4 Funkcja ochrony przemiennika przed przegrzaniem „Overheat“

W zależności od wersji modułu mocy oraz zdolności do pracy pod przeciążeniami temperatury krytyczne, przy których następuje wyłączenie przemiennika, wynoszą 60° C i 90° C. Aby zagwarantować bezpieczną pracę urządzenia, temperatura czynnika chłodzącego na wyjściu musi być o 10 K niższa od temperatury uaktywniającej funkcję "Overheat".

8.1.5 Wskazówki dotyczące chłodzenia wodą

W przemiennikach częstotliwości chłodzonych wodą uwzględniono wszystkie doświadczenia zdobyte z przemiennikami chłodzonymi powietrzem. W trybie ciągłym pracują one w znacznie niższych temperaturach niż urządzenia chłodzone powietrzem. Ma to pozytywny wpływ na podzespoły, determinujące w dużym stopniu trwałość użytkową całego urządzenia, takie jak wentylatory czy kondensatory obwodu pośredniego. Pozytywne efekty można również stwierdzić w przypadku uwarunkowanych temperaturowo strat łączeniowych.
Ponieważ w niektórych zastosowaniach ciecze chłodzące dostępne są z racji specyfiki procesu technologicznego, w takich przypadkach zaleca się stosowanie zasilaczy (modułów mocy) chłodzonych wodą.

Materiały

Elementy chłodzące wykonane są z frezowanego aluminium i uszczelnione za pomocą pierścieni uszczelniających i połączeń klejowych. Są łatwe w demontażu (bo łączone śrubowo). Powierzchnia jest anodowana (również wewnątrz kanałów), co daje odpowiednią ochronę. Generalnie elementy chłodzące są bezobsługowe!
Aby uniknąć deformacji elementu chłodzącego i związanych z nią szkód następczych, nie może być przekraczane (również przy krótkotrwałych skokach ciśnienia) maksymalne ciśnienie robocze, wynoszące 6 bar (na życzenie możliwe wersje specjalne, odporne na wyższe ciśnienia).
Należy stosować się do wytycznych dyrektywy 97/23/EG o urządzeniach ciśnieniowych.

Najczęściej występujące rodzaje zanieczyszczeń oraz przyjęte metody ich usuwania przedstawiono w poniższej tabeli:

Jakość cieczy chłodzącej

Ciecz chłodząca musi być chemicznie obojętna oraz wolna od substancji ściernych i ciał stałych. Materiał, z którego wykonany jest układ chodzenia, nie może w żaden sposób reagować z cieczą chłodzącą. Zalecana wartość pH to 7. Zabezpieczenie układu przed zanieczyszczeniem i zakamienieniem winno być realizowane zewnętrznie względnie poprzez filtr.

Zanieczyszczenie cieczy chłodzącej	Postępowanie
Zanieczyszczenie mechaniczne	Filtrowanie wody przez - filtr sitkowy - filtr żwirowy - filtr nabojowy - filtr z pomocniczą warstwą filtracyjną
zbyt wysoka twardość	Zmiękczenie wody przez wymianę jonów
umiarkowana zawartość zanieczyszczeń mechanicznych oraz środków tworzących twardość	Dodanie do wody stabilizatorów wzgl. środków dyspergujących
umiarkowana zawartość zanieczyszczeń chemicznych	Dodanie do wody pasywatorów i/lub inhibitorów
zanieczyszczenia biologiczne, miksobakterie i algi	Dodanie do wody biocydów

Temperatura, obroszenie i transport

Temperatura wody dopływowej może wynosić maks. 40°C. W przypadku dużej wilgotności powietrza i wysokich temperatur może dojść do obroszenia elementów układu. Aby tego uniknąć, zaleca się doprowadzanie termostatowanej cieczy chłodzącej. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu w obiegu chłodzenia elementów grzewczych do sterowania temperaturą cieczy chłodzącej. W razie potrzeby należy w parametrach An.46 wzgl. An.52 ustawić długi okres (patrz rozdział 8.1.1).
W razie transportu lub magazynowania w warunkach poniżej temperatury zamarzania należy całkowicie opróżnić element chłodzący za pomocą sprężonego powietrza.

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

8.1.6 Przykład zastosowania

Wyciąg z listy parametrów COMBIVIS:

Ustawienia regulacji temperatury nastawnika	An.41	ANOUT 3 Funkcja	12 : temperatura stopnia mocy (ru.38)
	An.44	ANOUT 3 Offset	30 %
	An.43	ANOUT 3 Wzmocnienie	5,00
	An.46	ANOUT 3 Okres	20 s
	do.06	Warunek przełączenia SB 6	42 : ANOUT3 PWM
	do.22	Wybór warunku przeł. dla wskaźnika 6	64 : SB6
	do.33	Wybór wskaźnika dla O1	64 : M6
Ustawienia regulacji temperatury silnika	An.47	ANOUT 4 Funkcja	13 : temperatura silnika (ru.46)
	An.50	ANOUT 4 Offset	40 %
	An.49	ANOUT 4 Wzmocnienie	2,50
	An.52	ANOUT 4 Okres	20 s
	do.07	Warunek przełączenia SB 7	43 : ANOUT4 PWM
	do.23	Wybór warunku przeł. dla wskaźnika 7	128 : SB7
	do.34	Wybór wskaźnika dla O2	128 : M7
Ustawienia ostrzeżeń	do.00	Warunek przełączenia SB 0	3: gotowy do pracy
	do.16	Wybór warunku przeł. dla wskaźnika 0	1: SB0
	do.35	Wybór wskaźnika dla O2	1: M0
	do.01	Wybór SB 1	7: ostrzeżenie przed przeciążeniem
	do.02	Wybór SB 2	8: ostrzeż. przed przegrzaniem stopnia mocy
	do.03	Wybór SB 3	9: ostrzeż. przed przegrzaniem silnika
	do.04	Wybór SB 4	11: ostrzeż. przed przegrzaniem wewn.
	do.05	Wybór SB 5	0: zawsze wyłączone
	do.17	Wybór SB dla wskaźnika 1	62: SB1+SB2+SB3+SB4+SB5
	do.28	odwrócone wskaźniki dla R2	2: M1
	do.36	Wybór wskaźnika dla R2	2: M1

W razie pytań, wątpliwości lub potrzeby indywidualnych rozwiązań prosimy o kontakt z firmą KEB.

1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

9.1 Obsługa błędów

9.1.1 Informacje ogólne.....3
9.1.2 Komunikaty o błędach i ich przyczyny.....3

9. Diagnozowanie błędów

Niniejszy rozdział ma z założenia pomagać w unikaniu błędów względnie w samodzielnym wykrywaniu i usuwaniu ich przyczyn. Przedstawiono tu komunikaty o błędach, występujące we **wszystkich** przemiennikach rodziny KEB COMBIVERT F5, z tym, że w zależności od wersji urządzenia niektóre komunikaty mogą w ogóle nie występować.

9.1 Obsługa błędów

Jeśli podczas pracy urządzenia regularnie pojawiają się komunikaty o błędach lub występują nieprawidłowości w działaniu, wówczas w pierwszej kolejności należy podjąć próbę możliwie dokładnego określenia błędu. W tym celu należy prześledzić następującą listę kontrolną:

9.1.1 Informacje ogólne

- Czy błąd jest powtarzalny?
Aby to sprawdzić, należy zresetować błąd i spróbować wywołać go ponownie w tych samych warunkach. Jeśli błąd okaże się powtarzalny, należy jak najdokładniej określić, w której fazie pracy przemiennika występuje.

- Czy błąd występuje w określonej fazie pracy przemiennika (np. zawsze podczas przyspieszania)?
Jeśli tak, należy odnaleźć przyczynę w tabeli komunikatów o błędach i usunąć ją.

- Czy błąd występuje (względnie przestaje występować) po upływie określonego czasu?
Jeśli tak, może to wskazywać na to, iż błąd powstaje z przyczyn termicznych. Należy wówczas sprawdzić, czy przemiennik pracuje w zalecanych warunkach otoczenia i czy nie występuje obroszenie.

9.1.2 Komunikaty o błędach i ich przyczyny

Komunikaty o błędach, wyprowadzane na wyświetlacz przemiennika KEB COMBIVERT, zawsze poprzedzone są literą "E.", po której następuje właściwe oznaczenie błędu. Wystąpienie komunikatu o błędzie powoduje natychmiastowe wyłączenie modulacji. Ponowne uruchomienie możliwe jest dopiero po zresetowaniu błędu.
Komunikaty ostrzegawcze poprzedzone są literą A., po której następuje właściwy komunikat. Reakcja na komunikaty ostrzegawcze może być różna.
Komunikaty statusowe nie są poprzedzane żadnym symbolem. Dokumentują jedynie różne stany robocze przemiennika częstotliwości.
W poniższej tabeli opisano wszystkie występujące komunikaty i ich przyczyny.

Wyświetlacz	COMBIVIS	Wartość	Znaczenie
	Komunikaty statusowe		
bbL	Odwzbudzenie silnika	76	Zablokowane stopnie wyjściowe, wzbudzające silnik
bon	Włączenie hamulca	85	Sterowanie hamulcem (patrz rozdział 6.9)
boFF	Wyłączenie hamulca	86	Sterowanie hamulcem (patrz rozdział 6.9)
Cdd	Rejestracja danych napędu	82	Komunikat wyświetlany jest podczas rejestracji rezystancji stojaka silnika.
dcb	Hamowanie stałoprądowe	75	Silnik wyhamowywany jest przez napięcie stałe na wyjściu.
dLS	Wył. modulacji po hamowaniu stałoprądowym	77	Po zakończeniu hamowania stałoprądowego następuje wyłączenie modulacji (patrz rozdział 6.9 "Hamowanie stałoprądowe").
FAcc	Przyspieszanie biegu w prawo	64	Następuje zwiększanie obrotów w prawo na podstawie ustawionych czasów rampy przyspieszania.
Fcon	Stała prędkość biegu w prawo	66	Faza przyspieszania / zwalniania jest zakończona i następuje przejście do fazy biegu w prawo ze stałą prędkością obrotową / częstotliwością.
FdEc	Zwalnianie biegu w prawo	65	Następuje wytracenie obrotów w prawo na podstawie ustawionych czasów rampy zwalniania.

Wyświetlacz	COMBIVIS	Wartość	Znaczenie
HCL	Sprzętowa granica prądowa	80	Komunikat wyświetlany jest wówczas, gdy prąd na wyjściu osiągnie granicę sprzętową.
IdAtA	Nieważne dane	-	Ustawiony adres parametru jest nieważny / niedozwolony dla tej wartości parametru.
LAS	Koniec przyspieszania	72	Komunikat jest wyświetlany, gdy podczas przyspieszania nastąpi ograniczenie obciążenia do ustawionego poziomu.
LdS	Koniec zwalniania	73	Komunikat jest wyświetlany, gdy podczas zwalniania nastąpi ograniczenie obciążenia do ustawionego poziomu lub ograniczenie napięcia w obwodzie pośrednim do ustawionej wartości.
LS	Spoczynek (Mod. wył.)	70	Nie jest określony żaden kierunek obrotów, modulacja jest wyłączona.
nO_PU	Moduł mocy (zasilacz) nie jest gotowy	13	Moduł mocy (zasilacz) nie jest gotowy lub rozpoznawany przez sterownik.
noP	Brak zezwolenia na start	0	Nie załączono zezwolenia na start (zacisk ST).
PA	Trwa pozycjonowanie	122	Komunikat wyświetlany jest w trakcie procesu pozycjonowania.
PLS	Wył. modulacji po wył. sieci	84	Po wykonaniu funkcji "Power-Off" nastąpiło wyłączenie modulacji.
PnA	Nie można osiągnąć pozycji	123	Osiągnięcie podanej pozycji w ramach zdefiniowanej charakterystyki (ramp) przyspieszania/zwalniania jest niemożliwe. Można określić, czy pozycjonowanie zostanie przerwane.
POFF	Aktywna funkcja "Power-Off"	78	W zależności od sposobu zaprogramowania (patrz rozdział 6.9 “Funkcja Power-Off“), po przywróceniu zasilania z sieci przemiennik albo uruchomi się samodzielnie, albo dopiero po zresetowaniu.
POSI	Pozycjonowanie	83	Komunikat wyświetlany jest przy aktywnej funkcji pozycjonowania (F5-G).
rAcc	Przyspieszanie biegu w lewo	67	Następuje zwiększanie obrotów w lewo na podstawie ustawionych czasów rampy przyspieszania.
rcon	Stała prędkość biegu w lewo	69	Faza przyspieszania / zwalniania jest zakończona i następuje przejście do fazy biegu w lewo ze stałą prędkością obrotową / częstotliwością.
rdEc	Zwalnianie biegu w lewo	68	Następuje wytracenie obrotów w lewo na podstawie ustawionych czasów rampy zwalniania.
rFP	Gotowy do pozycjonowania	121	Napęd zgłasza gotowość do uruchomienia operacji pozycjonowania.
SLL	Osiągnięto granicę prądową	71	Komunikat jest wyświetlany, gdy podczas biegu ze stałymi obrotami nastąpi ograniczenie obciążenia do ustawionego poziomu.
SrA	Aktywny bieg do punktu odniesienia	81	Komunikat wyświetlany jest podczas ustawiania się w pozycji odniesienia.
SSF	Namierzanie prędkości obrotowej	74	Aktywna jest funkcja namierzania prędkości obrotowej, co oznacza, że przemiennik próbuje zsynchronizować się z silnikiem będącym w fazie wybiegu.
StOP	Aktywna funkcja szybkiego zatrzymania	79	Komunikat jest wyświetlany, gdy jako reakcja na komunikat ostrzegawczy następuje uaktywnienie funkcji szybkiego zatrzymania.

Wyświetlacz	COMBIVIS	Wartość	Znaczenie
	Komunikaty o błędach		
E. br	Błąd! Sterowanie hamulcem	56	Błąd może wystąpić przy włączonej funkcji sterowania hamulcem mechanicznym (patrz rozdz. 6.9.5), jeśli • obciążenie podczas rozruchu leży poniżej minimalnego poziomu obciążenia (Pn.43) lub jeśli wykryty został brak jednej fazy silnika. • obciążenie jest zbyt duże i osiągnięta została sprzętowa granica prądowa
E.buS	Błąd! Watchdog	18	Ustawiony czas kontroli komunikacji między panelem sterowniczym a komputerem PC wzgl. między panelem sterowniczym a przemiennikiem (tzw. watchdog) został przekroczony.
E.Cdd	Błąd! Obliczanie danych napędu	60	Wystąpił błąd podczas automatycznego pomiaru rezystancji stojaka silnika.
E.co1	Błąd! Enkoder 1, przepełnienie licznika	54	Licznik kanału 1 enkodera osiągnął niedozwoloną wartość.
E.co2	Błąd! Enkoder 2, przepełnienie licznika	55	Licznik kanału 2 enkodera osiągnął niedozwoloną wartość.
E.dOH	Błąd! Przegrzanie silnika	9	Zadziałał bezpiecznik temperaturowy silnika lub PTC na zaciskach T1/T2. Błąd można zresetować dopiero przy E.ndOH, gdy PTC wykazuje znów małą oporność. Przyczyny: • rezystancja na zaciskach T1/T2 >1650 omów • silnik przeciążony • Przerwanie przewodu do czujnika temperatury
E.dri	Błąd! Przekaźnik obwodu zasilającego	51	Przekaźnik napięcia w module mocy nie załączył przy istniejącym zezwoleniu na start lub nie rozłączył przy braku zezwolenia na start.
E.EEP	Błąd! Niesprawny EEPROM	21	Po zresetowaniu możliwa dalsza praca (bez zapisywania w pamięci EEPROM)
E. EF	Błąd! Zewnętrzne wejście	31	Pojawia się, gdy któreś z wejść cyfrowych zaprogramowane jest jako zewnętrzne wejście błędów i zadziała.
E.EnC1	Błąd! Enkoder 1	32	Uszkodzenie kabla enkodera przy interfejsie 1 Temperatura enkodera jest zbyt wysoka Prędkość obrotowa jest zbyt wysoka Sygnały enkodera leżą poza specyfikacją Enkoder ma wadę wewnętrzną
E.EnC2	Błąd! Enkoder 2	34	Uszkodzenie kabla enkodera przy interfejsie 2 Temperatura enkodera jest zbyt wysoka Prędkość obrotowa jest zbyt wysoka Sygnały enkodera leżą poza specyfikacją Enkoder ma wadę wewnętrzną
E.EnCC	Błąd! Zmiana enkodera	35	Eksploatacja silnika synchronicznego z inteligentnym interfejsem: • przy włączaniu enkoder nie jest podłączony • wymieniono enkoder na inny Błąd ten można zresetować tylko poprzez zapis do parametru ec.0.
E.Hyb	Błąd! Interfejs enkodera	52	Został wykryty interfejs enkodera o nieważnym identyfikatorze.
E.HybC	Błąd! Nowy identyfikator enkodera	59	Identyfikator interfejsu enkodera zmienił się i musi zostać zatwierdzony przez poprzez ec.0 lub ec.10.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

Wyświetlacz	COMBIVIS	Wartość	Znaczenie
E.iEd	Błąd! Przełączanie NPN/PNP	53	Błąd sprzętowy przy przełączaniu NPN/PNP lub niesprawne wejście.
E.InI	Błąd! Brak bootowania MFC	57	Brak bootowania MFC
E.LSF	Błąd! Układ ładowania	15	Przekaźnik układu ładowania nie zadziałał. Występuje to krótko podczas fazy załączania, musi jednak natychmiast dojść do samodzielnego zresetowania błędu. Jeśli komunikat o błędzie pozostaje na wyświetlaczu, może to mieć następujące przyczyny: • niesprawny bocznik układu ładowania • nieprawidłowe lub zbyt małe napięcie wejściowe • duże straty napięcia w przewodzie zasilającym • źle podłączony lub uszkodzony rezystor hamowania • uszkodzony moduł hamowania
E.ndOH	Temperatura silnika ponownie w normie	11	Czujnik temperaturowy silnika lub PTC na zaciskach T1/T2 znalazł się ponownie w normalnym zakresie roboczym. Można już zresetować błąd.
E.nOH	Temperatura elementu chłodzącego ponownie w normie	36	Temperatura elementu chłodzącego znalazła się ponownie w dozwolonym zakresie pracy. Można teraz zresetować błąd.
E.nOHI	Temperatura wewnętrzna ponownie w normie	7	Koniec nadmiernej temperatury wewnętrznej E.OHI, temperatura wewnętrzna spadła o min. 3°C, można zresetować błąd.
E.nOL	Usunięto przeciążenie	17	Koniec przeciążenia, licznik OL osiągnął 0 %; po błędzie E.OL należy odczekać czas fazy ochładzania. Komunikat ten pojawia się po zakończeniu fazy ochładzania. Można teraz zresetować błąd. Podczas fazy ochładzania przemiennik musi być włączony.
E.nOL2	Wyeliminowano przeciążenie podczas spoczynku	20	Minął czas ochładzania i można zresetować błąd.
E. OC	Błąd! Nadmiar prądu	4	Występuje, gdy przekroczony zostanie zdefiniowany prąd szczytowy. Przyczyny: • zbyt krótkie rampy przyspieszania • zbyt duże obciążenie przy wyłączonym ograniczniku przyspieszania i wyłączonej granicy prądu stałego • zwarcie na wyjściu • zwarcie doziemne • zbyt krótka rampa zwalniania • zbyt długi przewód silnika • kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) • aktywny hamulec stałoprądowy przy dużych mocach (patrz 6.9.3)
E. OH	Błąd! Nadmierna temperatura elementu chłodzącego	8	Temperatura elementu chłodzącego jest zbyt wysoka. Błąd można zresetować dopiero przy E.nOH. Przyczyny: • niewystarczający strumień powietrza do elementu chłodzącego (zanieczyszczenia) • zbyt wysoka temperatura otoczenia • zatkany przewietrznik
E.OH2	Błąd! Funkcja ochrony silnika	30	Zadziałał elektroniczny przekaźnik ochronny silnika.
E.OHI	Błąd! Nadmierna temperatura wewnętrzna	6	Zbyt wysoka temperatura wewnętrzna. Błąd można zresetować dopiero przy E.nOHI, jeśli temperatura wewnętrzna spadła o co najmniej 3°C

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

Wyświetlacz	COMBIVIS	Wartość	Znaczenie
E. OL	Błąd! Przeciążenie (Ixt)	16	Błąd przeciążenia można (przy E.nOL) zresetować dopiero wówczas, gdy licznik OL osiągnie ponownie wartość 0 %. Występuje, gdy duże obciążenie prądowe utrzymuje się dłużej niż przez dozwolony czas (patrz Dane techniczne). Przyczyny: • zła kompensacja regulatora • błąd natury mechanicznej lub przeciążenie podczas codziennej pracy • źle dobrany przemiennik • nieprawidłowe oprzewodowanie silnika • niesprawny enkoder
E.OL2	Błąd! Przeciążenie w fazie spoczynku	19	Występuje wówczas, gdy zostanie przekroczony prąd ciągły w fazie spoczynku (patrz dane techniczne i krzywe przeciążenia). Błąd można zresetować tylko wówczas, gdy upłynął czas ochładzania i wyświetlany jest komunikat E.nOL2.
E. OP	Błąd! Przepięcie	1	Zbyt wysokie napięcie w obwodzie pośrednim. Pojawia się, gdy napięcie w obwodzie pośrednim wzrośnie powyżej dopuszczalnej wartości. Przyczyny: • zła kompensacja regulatora (przeregulowanie) • zbyt wysokie napięcie wejściowe • napięcia zakłócające na wejściu • zbyt krótka rampa zwalniania • uszkodzony lub zbyt mały rezystor hamowania
E.OS	Błąd! Przekroczenie obrotów	58	Prędkość obrotowa znajduje się poza wyznaczonymi granicami
E.PFC	Błąd! PFC	33	Błąd w układzie korekcji współczynnika mocy.
E.PrF	Błąd! Łącznik krańcowy dla biegu w prawo	46	Napęd najechał na prawy łącznik krańcowy. Jako reakcję na to zdarzenie zaprogramowano „Błąd, ponowne uruchomienie po zresetowaniu“ (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).
E.Prr	Błąd! Łącznik krańcowy dla biegu w lewo	47	Napęd najechał na lewy łącznik krańcowy. Jako reakcję na to zdarzenie zaprogramowano „Błąd, ponowne uruchomienie po zresetowaniu“ (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).
E. Pu	Błąd! Moduł mocy (zasilacz)	12	Ogólny błąd modułu mocy (np. wentylator)
E.Puci	Błąd! Złe rozpoznanie zasilacza	49	Podczas fazy inicjalizacji moduł mocy (zasilacz) nie został wykryty lub został rozpoznany jako niedozwolony.
E.Puch	Błąd! Zmieniono moduł mocy (zasilacz)	50	Zmienił się identyfikator modułu mocy (zasilacza); przy ważnym identyfikatorze modułu mocy błąd można zresetować poprzez zapis do parametru SY.3. W przypadku zapisu wartości wyświetlanej w parametrze SY.3 nastąpi ponowna inicjalizacja tylko parametrów związanych z modułem mocy. Jeśli zapisana zostanie dowolna inna wartość, wówczas załadowane zostaną wartości domyślne. W przypadku niektórych urządzeń po zapisie w parametrze Sy.3 konieczny jest wyłączenie i ponowne włączenie (power-on-reset).
E.PUCO	Błąd! Komunikacja z modułem mocy	22	Wartość parametru nie mogła zostać zapisana w module mocy. Odpowiedź modułu mocy <> OK
E.PUIN	Błąd! Kodowanie modułu mocy	14	Błąd wersje oprogramowania modułu mocy i karty sterującej są różne. Błąd nie może być zresetowany (tylko w wersji F5-G w obudowie B)

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

Wyświetlacz	COMBIVIS	Wartość	Znaczenie
E.SbuS	Błąd! Synchronizacja komunikacji	23	Synchronizacja poprzez magistralę Sercosbus jest niemożliwa. Jako reakcję na to zdarzenie zaprogramowano „Błąd, ponowne uruchomienie po zresetowaniu“ (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).
E.SEt	Błąd! Wybór zestawu parametrów	39	Podjęto próbę wyboru niedostępnego zestawu parametrów. Jako reakcję na to zdarzenie zaprogramowano „Błąd, ponowne uruchomienie po zresetowaniu“ (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).
E.SLF	Błąd! Programowy łącznik krańcowy, prawy	44	Pozycja docelowa leży poza granicą, wyznaczoną przez prawy programowy łącznik krańcowy. Jako reakcję na to zdarzenie zaprogramowano „Błąd, ponowne uruchomienie po zresetowaniu“ (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).
E.SLr	Błąd! Programowy łącznik krańcowy, lewy	45	Pozycja docelowa leży poza granicą, wyznaczoną przez lewy programowy łącznik krańcowy. Jako reakcję na to zdarzenie zaprogramowano „Błąd, ponowne uruchomienie po zresetowaniu“ (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).
E. UP	Błąd! Niedobór napięcia	2	Zbyt niskie napięcie w obwodzie pośrednim. Błąd występuje, gdy napięcie w obwodzie pośrednim spadnie poniżej dopuszczalnej wartości. Przyczyny: • zbyt niskie lub niestabilne napięcie wejściowe • zbyt mała moc przemiennika • straty napięcia wskutek złego okablowania • napięcie zasilające z generatora / transformatora załamuje się przy bardzo krótkich rampach przyspieszania • w wersji F5-G w obudowie B błąd E.UP wyświetlany jest również wówczas, gdy nie nastąpi komunikacja między modułem mocy a kartą sterującą. • zbyt mały współczynnik skoku (Pn.56) (patrz rozdział 6.9.20) • gdy wejście cyfrowe zaprogramowano jako zewnętrzne wejście błędów z komunikatem E.UP (Pn.65).
E.UPh	Błąd! Faza prądu	3	Brak fazy napięcia wejściowego (ripple detect)
	Komunikaty ostrzegawcze		
A.buS	Ostrzeżenie! Watchdog	93	Zadziałał układ kontroli komunikacji między panelem sterowniczym a komputerem PC wzgl. między panelem sterowniczym a przemiennikiem (tzw. watchdog). Istnieje możliwość zaprogramowania reakcji na to ostrzeżenie (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).
A.dOH	Ostrzeżenie! Przegrzanie silnika	96	Temperatura silnika przekroczyła ustawiony poziom ostrzegawczy. Uruchomione zostaje odliczanie do wyłączenia. Istnieje możliwość zaprogramowania reakcji na to ostrzeżenie (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“). Ostrzeżenie to może zostać wygenerowane tylko przy współpracy ze specjalnym modułem mocy.

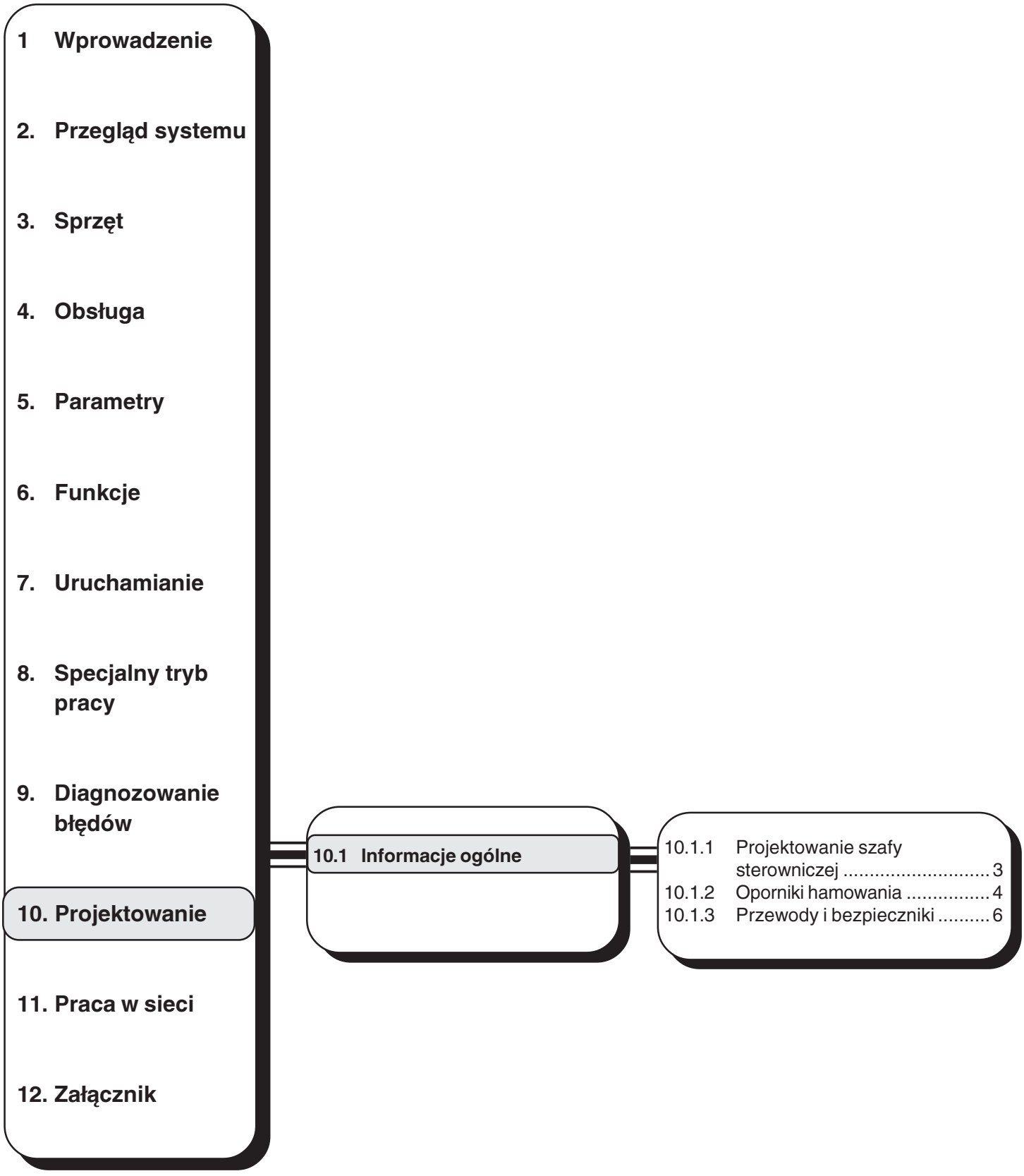
© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

Wyświetlacz	COMBIVIS	Wartość	Znaczenie
A. EF	Ostrzeżenie! Zewnętrzne wejście	90	To ostrzeżenie wyzwalane jest poprzez zewnętrzne wejście. Istnieje możliwość zaprogramowania reakcji na to ostrzeżenie (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).
A.ndOH	Odwołanie ostrzeżenia! Przegrzanie silnika	91	Temperatura silnika spadła poniżej ustawionego poziomu ostrzegawczego. Wstrzymane zostaje odliczanie do wyłączenia.
A.nOH	Odwołanie ostrzeżenia! Nadmierna temperatura elementu chłodzącego	88	Temperatura elementu chłodzącego spadła poniżej poziomu ostrzegawczego.
A.nOHI	Odwołanie ostrzeżenia! Nadmierna temperatura wewnętrzna	92	Temperatura we wnętrzu przemiennika spadła poniżej poziomu ostrzegawczego.
A.nOL	Odwołanie ostrzeżenia! Przeciążenie	98	Licznik przeciążenia (licznik OL) osiągnął 0 %, można zresetować komunikat ostrzegawczy "Przeciążenie".
A.nOL2	Odwołanie ostrzeżenia! Przeciążenie w fazie spoczynku	101	Upłynął czas ochładzania po komunikacie „Ostrzeżenie! Przeciążenie w fazie spoczynku“. Można zresetować komunikat ostrzegawczy.
A. OH	Ostrzeżenie! Nadmierna temperatura elementu chłodzącego	89	Można określić próg temperatury, którego przekroczenie spowoduje wygenerowanie tego ostrzeżenia. Ponadto można zaprogramować reakcję na to ostrzeżenie (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).
A.OH2	Ostrzeżenie! Funkcja ochrony silnika	97	Zadziałała elektroniczna funkcja ochrony silnika. Istnieje możliwość zaprogramowania reakcji na to ostrzeżenie (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).
A.OHI	Ostrzeżenie! Nadmierna temperatura wewnętrzna	87	Temperatura we wnętrzu przemiennika przekroczyła dozwolony poziom. Uruchomione zostało odliczanie do wyłączenia. Wykonana zostanie zdefiniowana reakcja na komunikat ostrzegawczy (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).
A. OL	Ostrzeżenie! Przeciążenie	99	Można ustawić próg miedzy 0 a 100% licznika obciążenia. Przekroczenie tego progu spowoduje wygenerowanie tego ostrzeżenia. Istnieje możliwość zaprogramowania reakcji na to ostrzeżenie (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).
A.OL2	Ostrzeżenie! Przeciążenie w fazie spoczynku	100	Ostrzeżenie to jest generowane, gdy przekroczony zostanie dozwolony prąd ciągły w fazie spoczynku (patrz dane techniczne i krzywe przeciążenia). Istnieje możliwość zaprogramowania reakcji na to ostrzeżenie (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“). Ostrzeżenie można zresetować dopiero po upływie czasu ochładzania i wyświetleniu komunikatu A.nOL2.
A.PrF	Ostrzeżenie! Łącznik krańcowy dla biegu w prawo	94	Napęd najechał na prawy łącznik krańcowy. Istnieje możliwość zaprogramowania reakcji na to ostrzeżenie (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).
A.Prr	Ostrzeżenie! Łącznik krańcowy dla biegu w lewo	95	Napęd najechał na lewy łącznik krańcowy. Istnieje możliwość zaprogramowania reakcji na to ostrzeżenie (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).
A.SbuS	Ostrzeżenie! Synchronizacja komunikacji	103	Synchronizacja poprzez magistralę Sercosbus jest

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

Wyświetlacz	COMBIVIS	Wartość	Znaczenie
			niemożliwa. Istnieje możliwość zaprogramowania reakcji na to ostrzeżenie (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).
A.SEt	Ostrzeżenie! Wybór zestawu parametrów	102	Podjęto próbę wyboru niedostępnego zestawu parametrów. Istnieje możliwość zaprogramowania reakcji na to ostrzeżenie (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).
A.SLF	Ostrzeżenie! Programowy łącznik krańcowy, prawy	104	Pozycja docelowa leży poza granicą, wyznaczoną przez prawy programowy łącznik krańcowy. Istnieje możliwość zaprogramowania reakcji na to ostrzeżenie (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).
A.SLr	Ostrzeżenie! Programowy łącznik krańcowy, lewy	105	Pozycja docelowa leży poza granicą, wyznaczoną przez lewy programowy łącznik krańcowy. Istnieje możliwość zaprogramowania reakcji na to ostrzeżenie (patrz rozdział 6.7 „Reakcja na błędy lub komunikaty ostrzegawcze“).

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone


1 Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik
10.1 Informacje ogólne
10.1.1 Projektowanie szafy sterowniczej 3
10.1.2 Oporniki hamowania 4
10.1.3 Przewody i bezpieczniki 6

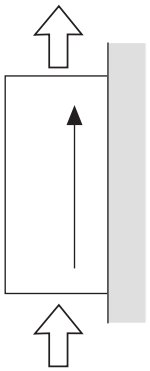
© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

10. Projektowanie

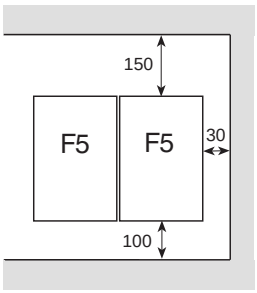
Niniejszy rozdział służy jako pomoc w fazie planowania zastosowań (aplikacji) przemiennika.

10.1 Informacje ogólne

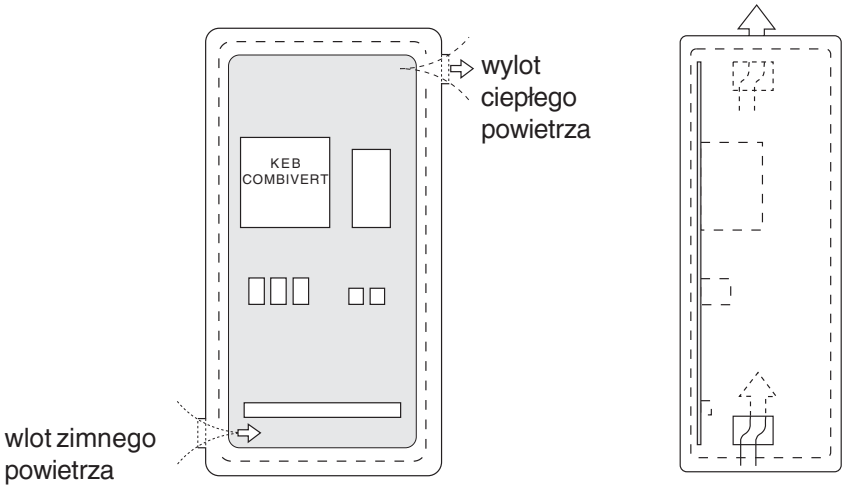
10.1.1 Projektowanie szafy sterowniczej



kierunek żeber chłodzących



minimalne odstępy



Powierzchnia szafy sterowniczej

Obliczanie powierzchni szafy sterowniczej:

$$A = \frac{P_V}{\Delta T \bullet K} [m^2]$$

A = Powierzchnia szafy sterowniczej [m²]
ΔT = Różnica temperatur [K]
(wartość standardowa = 20 K)
K = Współczynnik przenikania ciepła [$\frac{W}{m^2 \bullet K}$]
(wartość standardowa = 5 $\frac{W}{m^2 \bullet K}$)

P_V = Strata mocy (patrz Dane techniczne)
V = Wydajność wentylatora

Natężenie przepływu powietrza przy chłodzeniu wentylatorem:

$$V = \frac{3{,}1 \bullet P_V}{\Delta T} [m^3/h]$$

Więcej informacji na ten temat można znaleźć w katalogach producentów skrzynek sterowniczych.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

10.1.2 Oporniki hamowania

Wyposażony w zewnętrzny opornik hamowania lub w zewnętrzną opcję hamowania, przemiennik KEB COMBIVERT nadaje się do pracy ograniczonej w trybie 4-kwadrantowym. Przywrócona do obwodu pośredniego w trybie generatorowym energia hamowania jest odprowadzana do opornika hamowania za pośrednictwem tranzystora hamulcowego.
Podczas operacji hamowania opornik hamowania ulega nagrzewaniu. Jeśli jest on umieszczony w szafie sterowniczej, wówczas należy zapewnić wystarczające chłodzenie wnętrza tej szafy oraz wystarczający odstęp od przemiennika KEB COMBIVERT.

Dla przemiennika KEB COMBIVERT dostępne są rozmaite oporniki hamowania. Odpowiednie wzory i ograniczenia stosowania (obszary ważności) znajdują się na następnej stronie.

1. Podać żądany czas hamowania.

2. Obliczyć czas hamowania bez opornika hamowania (t_{Bmin}).

3. Jeśli żądany czas hamowania jest mniejszy niż wyliczony czas hamowania, wówczas potrzebny jest opornik hamowania. ($t_B < t_{Bmin}$)

4. Obliczyć moment hamujący (M_B). Przy obliczeniach uwzględnić moment obciążenia.

5. Obliczyć szczytową moc hamowania (P_B). Szczytową moc hamowania należy wyliczać zawsze dla najbardziej niekorzystnego przypadku (od n_{max} do spoczynku).

6. Dobór opornika hamowania:
   a) $P_R \geq P_B$
   b) P_N należy dobrać odpowiednio do czasu cyklu (ED).
   Oporniki hamowania można stosować tylko w połączeniu z określonymi wielkościami urządzeń. Nie wolno przekraczać maksymalnego czasu włączenia opornika hamowania.

6 % ED =	maksymalny czas hamowania	8 s
25 % ED =	maksymalny czas hamowania	30 s
40 % ED =	maksymalny czas hamowania	48 s

   W przypadku dłuższego czasu włączenia konieczne jest zastosowanie specjalnych oporników hamowania. Należy uwzględnić moc ciągłą tranzystora hamulcowego.

7. Sprawdzić, czy po zastosowaniu opornika hamowania osiągany jest żądany czas hamowania (t_{Bmin}).

   Ograniczenie: Po uwzględnieniu mocy opornika hamowania oraz mocy hamowania silnika moment hamowania nie może przekraczać 1,5-krotności momentu znamionowego silnika (patrz wzory).
   W przypadku wykorzystywania maksymalnego możliwego momentu hamowania przemiennik częstotliwości należy przystosować do zwiększonego prądu.

Czas hamowania *DEC*

Czas hamowania ***DEC*** ustawiany jest w przemienniku częstotliwości. Jeśli jest on zbyt krótki, przemiennik KEB COMBIVERT będzie się wyłączał samoczynnie, a na ekranie pojawi się komunikat o błędzie ***OP*** lub ***OC***. Przybliżony czas hamowania można wyznaczyć w oparciu o następujące wzory.

Wzory

1. Czas hamowania bez opornika hamowania

$$t_{Bmin} = \frac{(J_M + J_L) \bullet (n_1 - n_2)}{9{,}55 \bullet (K \bullet M_N + M_L)}$$

Obszar ważności: $n_1 > n_N$

(zakres osłabienia pola)

2. Moment hamowania (wymagany)

$$M_B = \frac{(J_M + J_L) \bullet (n_1 - n_2)}{9{,}55 \bullet t_B} - M_L$$

Warunek: $M_B \leq 1.5 \bullet M_N$

$f \leq 70$ Hz

3. Szczytowa moc hamowania

$$P_B = \frac{M_B \bullet n_1}{9{,}55}$$

Warunek: $P_B \leq P_R$

4. Czas hamowania z opornikiem hamowania

$$t_{Bmin}{}^{*} = \frac{(J_M + J_L) \bullet (n_1 - n_2)}{9{,}55 \bullet \left(K \bullet M_N + M_L + \frac{P_R \bullet 9{,}55}{(n_1 - n_2)} \right)}$$

Obszar ważności: $n_1 > n_N$

Warunek: $\frac{P_R \bullet 9{,}55}{(n_1 - n_2)} \leq M_N \bullet (1{,}5 - K)$

$f \leq 70$ Hz

$P_B \leq P_R$

K = 0,25 dla silników do 1,5 kW
0,20 dla silników 2,2 do 4 kW
0,15 dla silników 5,5 do 11 kW
0,08 dla silników 15 do 45 kW
0,05 dla silników > 45 kW

J_M	=	moment bezwładności masy, silnik	[kgm²]
J_L	=	moment bezwładności masy, obciążenie	[kgm²]
n_1	=	prędkość obr. silnika przed zwolnieniem	[min⁻¹]
n_2	=	prędkość obr. silnika po zwolnieniu (spoczynek = 0 min⁻¹)	[min⁻¹]
n_N	=	znamionowa prędkość obr. silnika	[min⁻¹]
M_N	=	znamionowy moment silnika	[Nm]
M_B	=	moment hamowania (wymagany)	[Nm]
M_L	=	moment obciążenia	[Nm]
t_B	=	czas hamowania (wymagany)	[s]
t_{Bmin}	=	minimalny czas hamowania	[s]
t_Z	=	czas trwania cyklu	[s]
P_B	=	szczytowa moc hamowania	[W]
P_R	=	szczytowa moc opornika hamowania	[W]

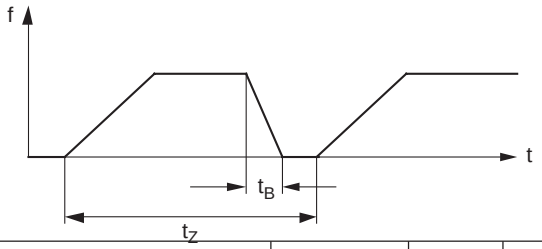
Czas włączenia ED

Czas włączenia ED dla czasu cyklu $t_Z \leq 120$ s

$$ED = \frac{t_B}{t_Z} \bullet 100\ \%$$

Czas włączenia ED dla czasu cyklu $t_Z > 120$ s

$$ED = \frac{t_B}{120\ s} \bullet 100\ \%$$



© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

10.1.3 Przewody i bezpieczniki

Rozdział ten pozwala sprawdzić, czy istnieją jeszcze możliwości optymalizacji maszyny pod względem użytego materiału. Przytoczone tu dane pochodzą z normy DIN VDE 0298 cz. 4. Podane wartości obowiązują w przybliżeniu i tylko pod warunkiem eksploatacji urządzenia zgodnej z jego przeznaczeniem. W przypadkach granicznych należy jednak zawsze postępować zgodnie z ww. normą.
Poniższa tabela pokazuje obciążalność prądową 3- i 5-żyłowych kabli z izolacją PCW (tzn. 2 lub 3 obciążone żyły) w zależności od temperatury otoczenia. Prąd należy dostosować do prądu na wejściu przemiennika częstotliwości.

Dzięki zastosowaniu specjalnych kabli lub odpowiedniego ich rozmieszczenia możliwa jest obsługa jeszcze wyższych prądów (patrz norma DIN VDE 0298 cz. 4). Kabel silnika musi być dobrany odpowiednio do przekroju przewodu sieciowego.
Jeśli w przypadku długich przewodów (>30m) wymagany jest jeszcze maksymalny moment na wale silnika, wówczas należy zastosować o stopień większy przekrój kabla, aby zredukować opory na linii.

Przekrój kabla		Prąd w [A] przy			
Standard	Alternatywa	30°C	40°C	45°C	50°C
0,5 mm²	-	7	6	6	5
0,75 mm²	-	12	10	10	9
1 mm²	-	15	13	13	11
1,5 mm²	-	18	16	15	13
2,5 mm²	-	26	23	22	18
4 mm²	2 x 1,5 mm²	34	30	29	24
6 mm²	2 x 2,5 mm²	44	38	37	31
10 mm²	2 x 4 mm²	61	53	51	43
16 mm²	2 x 6 mm²	82	71	69	58
25 mm²	2 x 10 mm²	108	94	91	77
35 mm²	2 x 16 mm²	135	117	113	96
50 mm²	2 x 16 mm²	168	146	141	119
70 mm²	2 x 25 mm²	207	180	174	147
95 mm²	2 x 35 mm²	250	218	210	178
120 mm²	2 x 50 mm²	292	254	245	207
150 mm²	2 x 50 mm²	330	287	277	234
185 mm²	2 x 70 mm²	394	343	331	280
240 mm²	2 x 95 mm²	450	392	378	320
300 mm²	2 x 95 mm²	507	441	426	360
400 mm²	2 x 150 mm²	661	575	555	469
500 mm²	2 x 185 mm²	774	673	650	550

Parametry bezpieczników sieciowych należy dostosować do prądu znamionowego na wejściu przemiennika. Charakterystyka prądowo-czasowa bezpiecznika musi być bezwładna, aby wyeliminować przypadki przedwczesnego zadziałania bezpiecznika przy korzystaniu z rezerw mocy przemiennika.

1. Wprowadzenie
2. Przegląd systemu
3. Sprzęt
4. Obsługa
5. Parametry
6. Funkcje
7. Uruchamianie
8. Specjalny tryb pracy
9. Diagnozowanie błędów
10. Projektowanie
11. Praca w sieci
12. Załącznik

11.1 Komponenty sieciowe
11.2 Parametry magistrali

11.1.1 Dostępny sprzęt 3
11.1.2 Kabel RS232 do łączenia przemiennika z komputerem PC 3
11.1.3 Kabel HSP5 3
11.1.4 Panel z interfejsem RS232/ RS485 4
11.1.5 Panel sterowniczy PROFIBUS-DP 5
11.1.6 Panel sterowniczy InterBus ... 6
11.1.7 Panel sterowniczy CanOpen . 7
11.1.8 Panel sterowniczy Sercos 8

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

11. Praca w sieci

Przemiennik częstotliwości KEB COMBIVERT F5 można w prosty sposób zintegrować z różnego typu sieciami. W tym celu przemiennik wyposażany jest w panel sterowniczy, przystosowany do pracy w odpowiedniej sieci. Do wyboru są następujące komponenty sprzętowe:

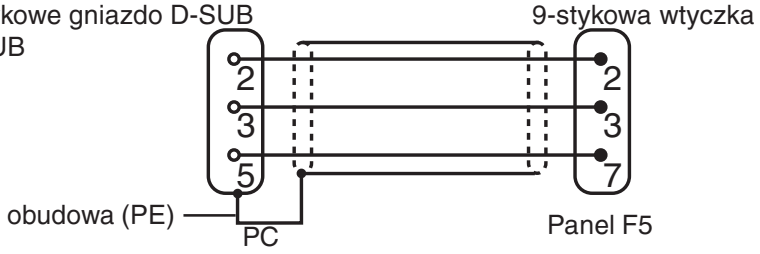
11.1 Komponenty sieciowe

11.1.1 Dostępny sprzęt

- **Kabel RS232 przemiennik-komputer PC** **Nr artykułu:00.58.025-001D**
  w przypadku pracy z wykorzystaniem panelu z interfejsem RS232/RS485
- **Przejściówka HSP5 komputer-karta sterująca** **Nr artykułu:00.F5.0C0-0001**
  w przypadku pracy bez panelu z interfejsem RS232/RS485; RS232 => TTL
- **Panel z interfejsem RS232/RS485 (F5)** **Nr artykułu:00.F5.060-2000**
  praca w sieciach szeregowych w standardzie RS232 lub RS485
- **Panel sterowniczy PROFIBUS-DP (F5)** **Nr artykułu:00.F5.060-3000**
- **Panel sterowniczy InterBus (F5)** **Nr artykułu:00.F5.060-4000**
- **Przyłącze magistrali InterBus** **Nr artykułu: 00.B0.0BK-K001**
  (w połączeniu z panelem z interfejsem RS232/RS485)
- **Panel sterowniczy CanOpen (F5)** **Nr artykułu:00.F5.060-5000**
- **Panel sterowniczy Sercos (F5)** **Nr artykułu:00.F5.060-6000**

11.1.2 Kabel RS232 do łączenia przemiennika z komputerem PC (00.58.025-001D)

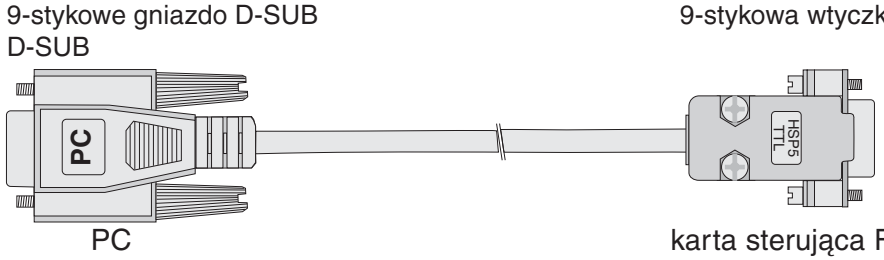
Ten 3-metrowy kabel służy do ustanawiania bezpośredniego połączenia między panelem z interfejsem RS232/R485 a komputerem PC (9-stykowa wtyczka D-SUB).



Kabel RS232 przeznaczony jest wyłącznie do komunikacji między komputerem PC a panelem z interfejsem RS232/R485. Jeśli kabel zostanie podłączony bezpośrednio do karty sterującej, może dojść do zniszczenia interfejsu komputera PC.

11.1.3 Kabel HSP5 komputer-karta sterująca (00.F5.0C0-0001)

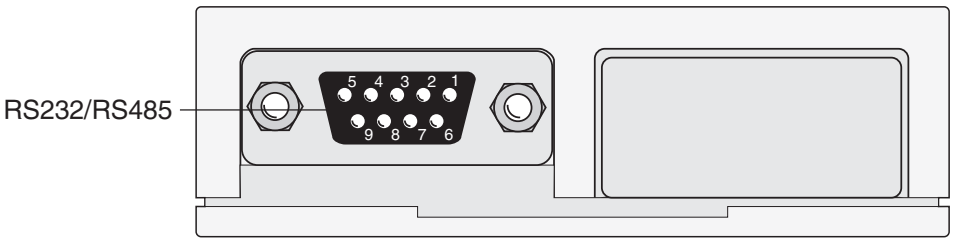
Kabel HSP5 służy do bezpośredniego łączenia komputera PC z kartą sterującą. Potrzebna konwersja do poziomu TTL odbywa się w kablu.



© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

11.1.4 Panel z interfejsem RS232/RS485 (F5 00.F5.060-2000)

W panel 00.F5.060-2000 wbudowano sprzętowy interfejs RS232/RS485 (z rozdzieleniem potencjałów). Struktura telegramu jest kompatybilna z protokołem DIN 66019 oraz ANSI X3.28, a także z rozszerzeniem protokołu DIN 66019 II.



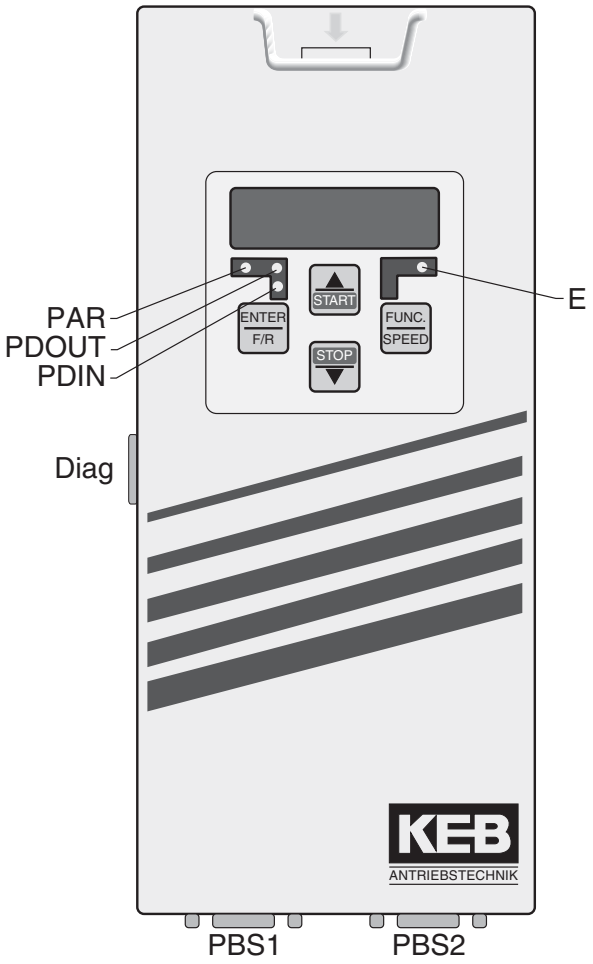
Styk	Sygnał	Znaczenie
1	–	zarezerwowany
2	TxD	sygnał wysyłania/RS232
3	RxD	sygnał odbioru/RS232
4	RxD-A (+)	sygnał odbioru A/RS485
5	RxD-B (-)	sygnał odbioru B/RS485
6	VP	napięcie zasilające (plus) +5V (I_{max}=10mA)
7	GND	potencjał pobierania danych; masa dla VP
8	TxD-A (+)	sygnał wysyłania A/RS485
9	TxD-B (-)	sygnał wysyłania B/RS485

11.1.5 Panel sterowniczy PROFIBUS-DP (F5 00.F5.060-3000)

Po przyłączeniu do magistrali PROFIBUS-DP realizowana jest praca w roli urządzenia pasywnego (Slave). Oznacza to, że przez łącze PROFIBUS-DP sygnały wysyłane są tylko wtedy, gdy nastąpi żądanie wysyłania ze strony urządzenia nadrzędnego (Master).

Protokół PROFIBUS-DP definiuje różne stany robocze, które muszą być zrealizowane, zanim możliwa będzie wymiana właściwych danych użytkowych. Właściwe urządzenie nadrzędne (DP-Master) musi najpierw sparametryzować, a następnie skonfigurować swoje urządzenia podrzędne (Slaves). Jeśli te dwie funkcje zostaną wykonane pomyślnie, nastąpi cykliczna wymiana danych użytkowych.

Ryc. 11.1.5 Panel sterowniczy PROFIBUS-DP

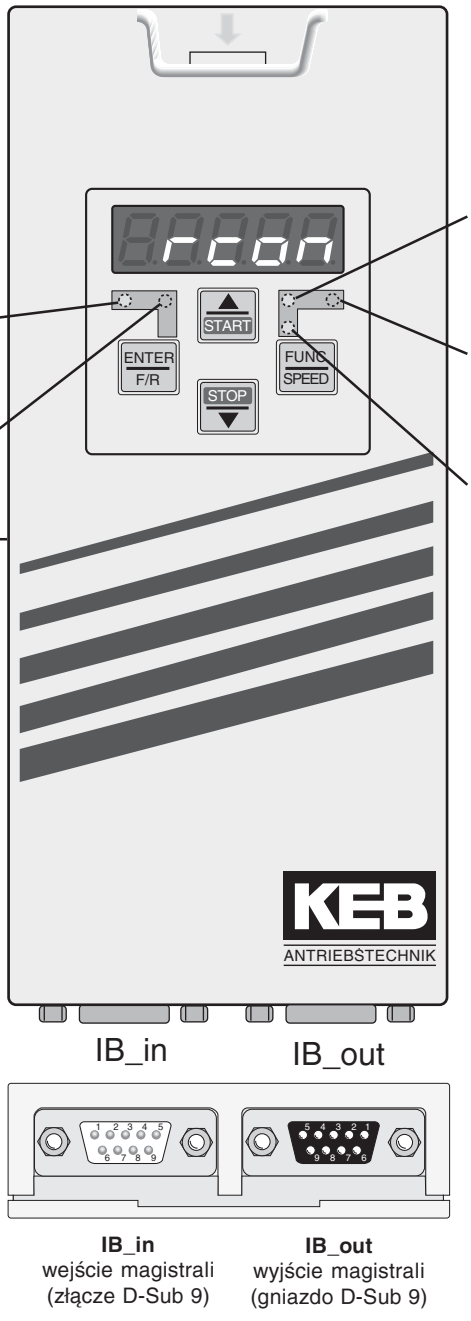


PAR (zielona):	kanał parametryzacji aktywny
PDOUT (zielona):	dane PDOUT zapisywane są w sterowniku przemiennika częstotliwości
PDIN (zielona):	dane PDIN odczytywane są przez sterownik przemiennika częstotliwości
E (czerwona): wł. ==>	przemiennik gotowy do pracy
miga ==>	zakłócenia pracy przemiennika
wył. ==>	brak napięcia zasilającego
Diag:	złącze diagnostyczne (do podłączania komputera PC)
PBS1:	Interfejs PROFIBUS-DP (złącze gniazdowe)
PBS2:	Interfejs PROFIBUS-DP (złącze kołkowe)

11.1.6 Panel sterowniczy InterBus (F5 00.F5.060-4000)

Panel sterowniczy InterBus (F5) jest modułem o konstrukcji wtykowej i dysponuje dwuliniowym przyłączem magistrali Interbus dla przemiennika KEB COMBIVERT F5. Zasilanie napięciem odbywa się poprzez przemiennik, przy czym istnieje możliwość zrealizowania niezależnego zasilania zewnętrznego poprzez listwę zaciskową przemiennika. Poprzez kanał PCP można skonfigurować 0, 1, 2 lub 3 sprzętowe słowa rejestru Interbus dla kanału danych procesu. Równolegle do pracy z użyciem magistrali Feldbus możliwa jest obsługa poprzez wbudowany wyświetlacz / klawiaturę oraz dodatkowe złącze szeregowe do diagnostyki/parametryzacji (poprzez COMBIVIS).

Ryc. 11.1.6 Panel sterowniczy InterBus



COM (zielona)
Świeci podczas komunikacji przez InterBus PCP lub złącze diagnostyczne

RD (czerwona)
wł.: przekazujący interfejs magistrali (IB_out) został odłączony przez hosta

Diag
Złącze diagnostyczne (do podłączania komputera PC)
Podłączenie komputera PC do złącza diagnostycznego odbywa się poprzez adapter oraz kabel HSP5. Po ustanowieniu połączenia i uruchomieniu oprogramowania COMBIVIS na komputerze PC możliwy jest normalny dostęp do wszystkich parametrów przemiennika. Możliwe jest również odczytywanie i ustawianie (lub też parametryzacja po pobraniu) wewnętrznych parametrów panelu sterowniczego, takich jak długość i obłożenie danych procesowych Interbus. Alternatywnie, za pomocą oprogramowania HSP5-Monitor można monitorować kanały PCP i danych procesowych magistrali InterBus.

Akcesoria dostępne oddzielnie:
Kabel HSP5 łączący komputer PC z adapterem
(nr art.: 00.F5.0C0-0001)
Adapter D-Sub9/Western
(nr art.: 00.F5.0C0-0002)

BA (zielona)
wł.: magistrala Interbus aktywna
miga: Interbus zatrzymany przez hosta
wył.: brak lub wadliwy kabel magistrali / host nieaktywny lub niesprawny

E (czerwona):
wł.: gotowość do pracy
miga: zakłócenie pracy przemiennika
wył.: brak napięcia zasilającego

RC (zielona)
wł.: magistrala gotowa do pracy
wył.: brak lub wadliwy kabel magistrali / host nieaktywny lub niesprawny

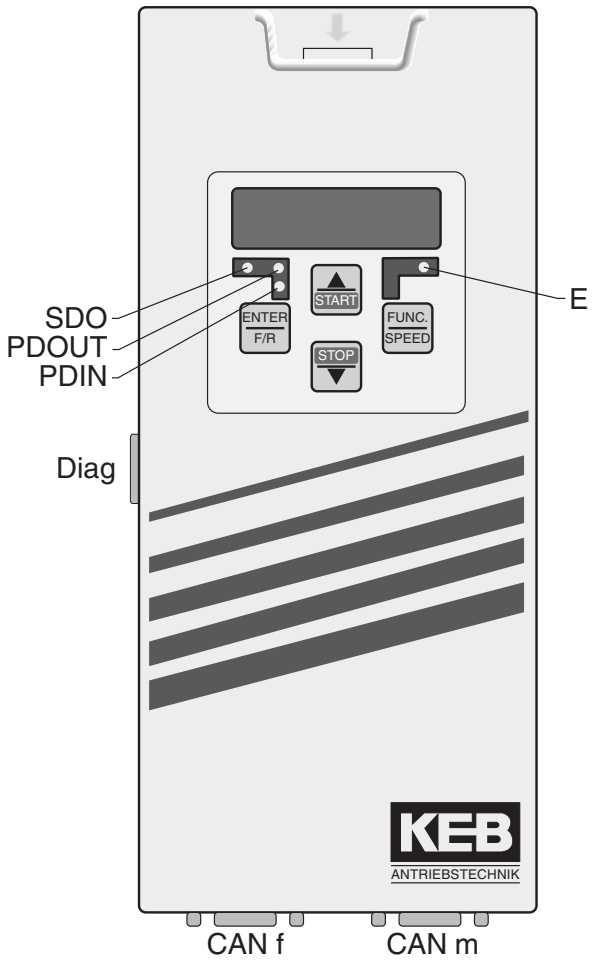
IB_in
wejście magistrali
(złącze D-Sub 9)

IB_out
wyjście magistrali
(gniazdo D-Sub 9)

11.1.7 Panel sterowniczy CanOpen (F5 00.F5.060-5000)

Sieć CAN (Controller Area Network) to system typu **Multi-Master**, co oznacza, że każde urządzenie ma swobodny dostęp do magistrali i może wysyłać telegramy. Aby przy jednoczesnym żądaniu dostępu przez dwa urządzenia nie powstały niedozwolone zdarzenia, w magistrali CAN występuje tzw. faza arbitrażu, w której określany jest początek transmisji telegramu. W przypadku konfliktów dostępu podczas owej fazy arbitrażu wszystkie urządzenia "dowiadują się", które z nich wysyła telegram o najniższym numerze (identyfikatorze). To właśnie urządzenie może dokończyć wysyłanie swojego telegramu (nie musi zaczynać od początku). Wszystkie inne urządzenia, które chcą wysłać telegram, przechodzą w stan odbioru, przerywając czasowo wysyłanie swoich telegramów. W ten sposób ustalana jest hierarchia, polegająca na tym, że niższe numery telegramów mają automatycznie pierwszeństwo nad wyższymi. W wersji 2.0A sieci CAN liczba numerów telegramów ograniczona jest do 2032 identyfikatorów (0...2031).

Ryc. 11.1.7 Panel sterowniczy CanOpen

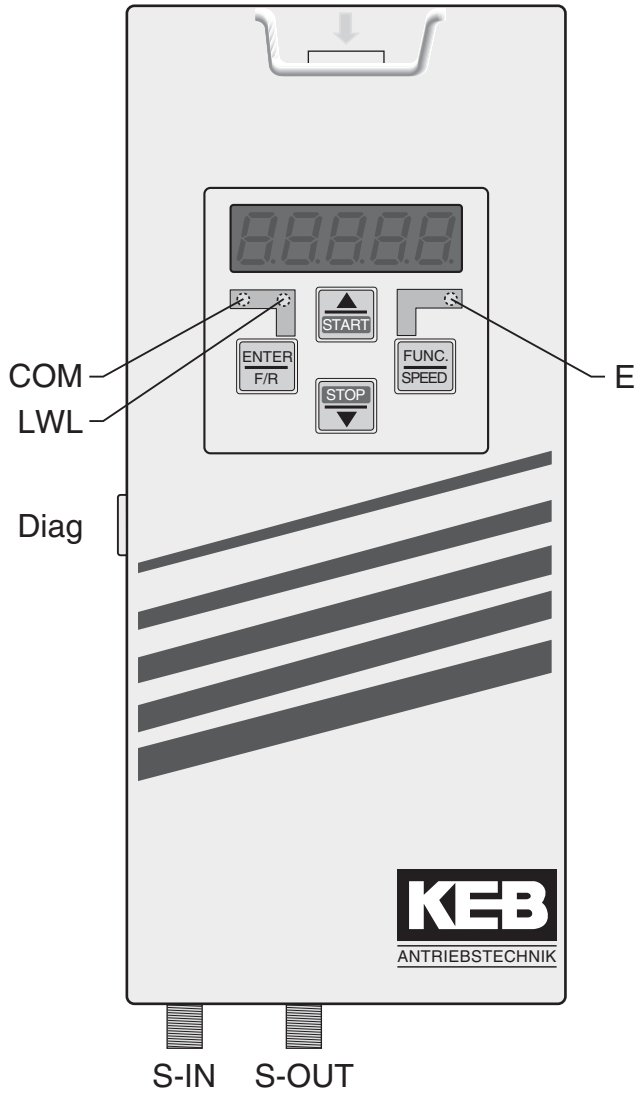


SDO (zielona):	komunikacja SDO aktywna
PDOUT (zielona):	dane PDOUT zapisywane są w sterowniku przemiennika częstotliwości
PDIN (zielona):	dane PDIN odczytywane są przez sterownik przemiennika częstotliwości
E (czerwona):	wł. => przemiennik gotowy do pracy
miga =>	przemiennik w stanie błędu
wył. =>	brak napięcia zasilającego
Diag:	złącze diagnostyczne (do podłączania komputera PC)
CAN f:	interfejs CAN (złącze gniazdowe)
CAN m:	interfejs CAN (złącze kołkowe)

11.1.8 Panel sterowniczy Sercos (00.F5.060-6000)

Panel sterowniczy Secros jest modułem o konstrukcji wtykowej, wyposażonym w interfejs SERCOS dla przemiennika częstotliwości lub serwomechanizmu KEB COMBIVERT F5. Sprzęt i oprogramowanie zaprojektowano - w miarę możliwości - w oparciu o normę DIN/EN 61491. Zasilanie napięciem odbywa się poprzez przemiennik, przy czym istnieje możliwość zrealizowania niezależnego zasilania zewnętrznego poprzez listwę zaciskową przemiennika. Sieć SERCOS zrealizowana jest w formie pierścienia światłowodowego, opartego na światłowodach polimerowych (POF) lub szklanych (HCS) z wtyczkami F-SMA. Dostępny jest również kanał serwisowy SERCOS oraz cykliczna transmisja danych. Równolegle do pracy z użyciem interfejsu SECROS możliwa jest obsługa poprzez wbudowany wyświetlacz / klawiaturę oraz dodatkowe złącze szeregowe do diagnostyki/ parametryzacji (poprzez COMBIVIS) (obsługa może być wyłączona w niektórych trybach pracy). Parametry pracy w sieci SERCOS, takie jak adres urządzenia podrzędnego (Slave), moc nadawcza itd., można ustawiać poprzez klawiaturę.

Ryc. 11.1.8 Panel sterowniczy Sercos



COM (zielona)
Świeci przy dostępie poprzez kanał serwisowy SERCOS

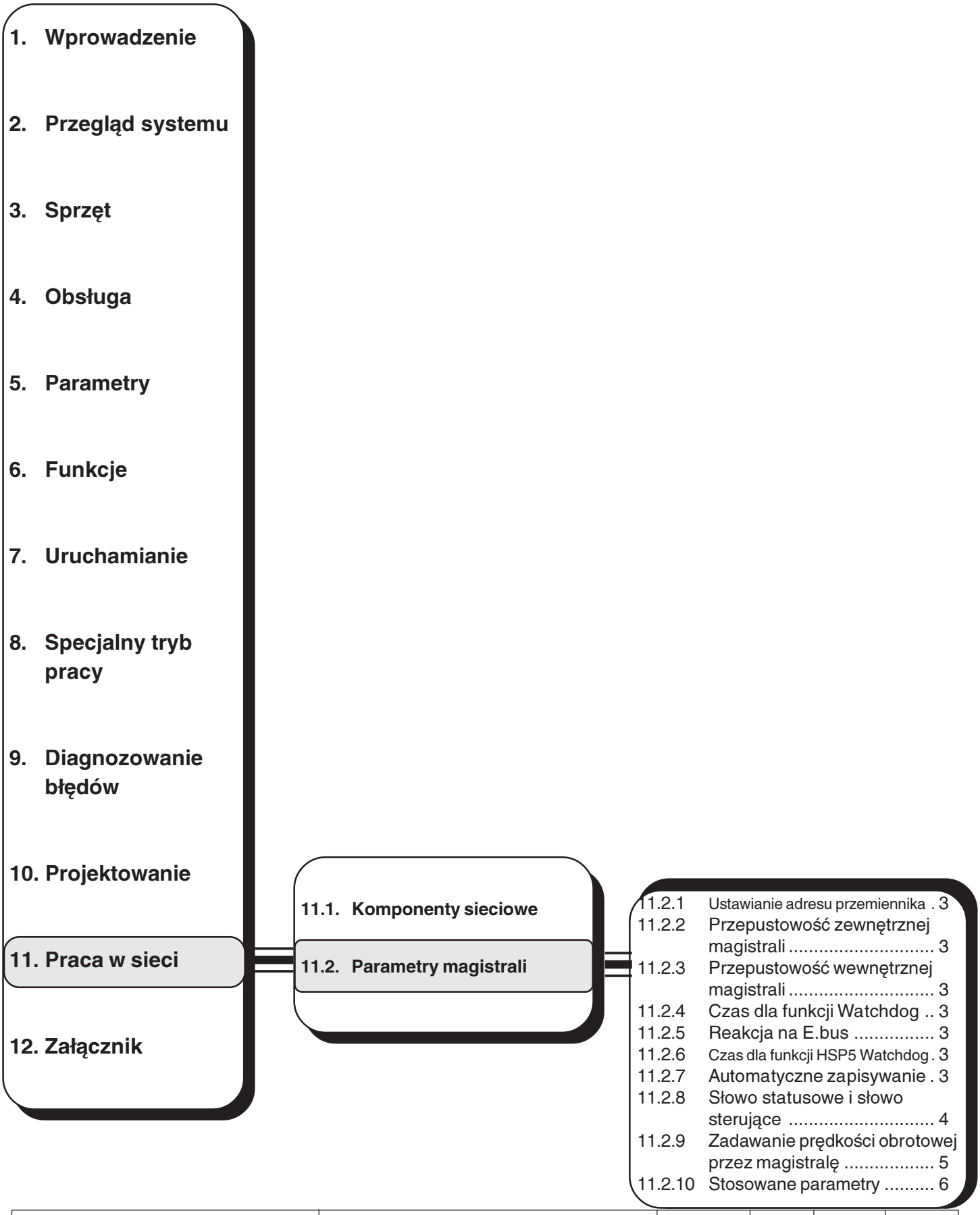
LWL (czerwona)
pełna jasność: brak sygnału wejściowego SERCOS (przerwany LWL, poprzednie urządzenie wyłączone)
niewielka jasność: zakłócenie w odbiorze sygnału wejściowego SERCOS (za duża lub za mała moc nadawcza poprzedniego urządzenia, nieprawidłowa prędkość transmisji)

E (czerwona)
wł.: serwomechanizm/przemiennik gotowy do pracy
miga: zakłócenie pracy serwomechanizmu/przemiennika
wył.: brak napięcia zasilającego

Diag
złącze diagnostyczne (do podłączania komputera PC)

S-IN
złącze wejściowe SERCOS

S-OUT
złącze wyjœciowe SERCOS



© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

11.2. Parametry magistrali

11.2.1 Adres przemiennika (Sy.6)

Poprzez parametr Sy.6 ustawiany jest adres, wykorzystywany przez oprogramowanie COMBIVIS“ lub inny sterownik do komunikacji z przemiennikiem. Możliwe są wartości z przedziału od 0 do 239, ustawienie fabryczne to 1. W przypadku eksploatacji na magistrali kilku przemienników jednocześnie konieczne jest przydzielenie im różnych adresów, gdyż w innym razie dojdzie do zakłóceń w komunikacji, ponieważ w pewnych okolicznościach kilka przemienników może jednocześnie odpowiedzieć na jeden sygnał. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w opisie protokołu DIN 66019II Protokolls (C0.F5.01I-K001). Sy.6 zostaje niezmieniony po wgraniu parametrów fabrycznych.

11.2.2 Przepustowość zewnętrznej magistrali (Sy.7)

Możliwe są następujące prędkości transmisji przez interfejs szeregowy:

Wartości parametru	Prędkość
0	1200 bodów
1	2400 bodów
2	4800 bodów
3 (domyślnie)	9600 bodów
4	19200 bodów
5	38400 bodów
6	55500 bodów

Jeśli szybkość transmisji danych przez łącze szeregowe zostanie zmieniona, to jej ponowne dostosowanie możliwe jest tylko poprzez klawiaturę lub po dopasowaniu prędkości transmisji urządzenia nadrzędnego (master), gdyż przy różnych prędkościach transmisji urządzeń nadrzędnego i podrzędnego komunikacja nie jest możliwa.
Jeśli wystąpią problemy z transmisją danych, należy wybrać maks. prędkość transmisji 38400 bodów.

11.2.3 Przepustowość wewnętrznej magistrali (Sy.11)

W tym parametrze ustalona jest prędkość transmisji danych przez wewnętrzną magistralę między panelem sterowniczym a przemiennikiem. Możliwe są następujące wartości (w zależności od urządzenia):

Wartość	Prędkość	Wartość	Prędkość	Wartość	Prędkość
3	9,6 kilobodów	6	55,5 kilobodów	9	115,2 kilobodów
4	19,2 kilobodów	7	57,6 kilobodów	10	125 kilobodów
5	38,4 kilobodów	8	100 kilobodów	11	250 kilobodów

11.2.4 Czas dla funkcji Watchdog (Pn.6)

Aby zapewnić stałą kontrolę komunikacji przez interfejs panelu sterowniczego, możliwe jest generowanie komunikatu o błędzie przemiennika, jeśli upłynie określony czas (zakres 0,01...10 s) bez przychodzących telegramów. Ustawienie wartości „off“ (wył.) spowoduje dezaktywację funkcji.

11.2.5 Reakcja na E.bus (Pn.5)

Ten parametr określa reakcję na błąd funkcji Watchdog. W zależności od wybranego ustawienia generowany będzie komunikat E.buS lub A.buS (więcej informacji w rozdziale 6.7.6).

11.2.6 Czas dla funkcji HSP5 Watchdog (Sy.9)

Funkcja HSP5 Watchdog monitoruje komunikację przez interfejs HSP5 (karta sterująca - panel sterowniczy wzgl. karta sterująca - PC). Po upływie ustawionego czasu (0,01...10 s) bez telegramów przychodzących wyzwalana jest reakcja określona w parametrze Pn.5. Wartość "off" dezaktywuje tę funkcję.

11.2.7 Automatyczne zapisywanie (ud.5)

(tylko dla F5-B/C)

Przy ustawieniu fabrycznym przemiennik KEB COMBIVERT trwale zapisuje wszystkie zmiany parametrów natychmiast po ich wystąpieniu. Funkcja ta nie jest jednak potrzebna w większości zastosowań, w których ma miejsce ciągłe, cykliczne zadawanie nowych wartości. Aby uniknąć przedwczesnego "zmęczenia" wewnętrznej pamięci, należy wyłączyć funkcję automatycznego zapisywania, ustawiając parametr ud.5 na “off“ (wył.). Po każdym włączeniu parametr ud.5 ma wartość „on“ (wł.) i musi zostać wyłączony poprzez magistralę.

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

11.2.8 Słowo statusowe i słowo sterujące

Słowo sterujące służy do sterowania stanem przemiennika poprzez magistralę. Za pomocą słowa statusowego można natomiast odczytać aktualny stan przemiennika.

Słowo sterujące (low) Sy.50

Parametr ten jest kodowany bitowo i ma następującą strukturę:

Bit	Funkcja	Opis
0	Zezwolenie na start	0 = brak zezwolenia; 1= jest zezwolenie (ten bit jest skuteczny tylko wtedy, gdy ustawiony jest bit 0 parametru di.1. Wówczas obowiązuje połączenie funkcją logiczną I (AND) z parametrem di.2 bit 0 i zaciskiem ST); Dodatkowo musi być ustawiony sprzętowy układ zezwalania na start (ST).
1	Reset	Wywołuje reset przy zmianie 0 => 1
2	**Run / Stop**	0 = Stop, zadany kierunek obrotów; 1 = Bieg, zadany kierunek obrotów (źródło zad. kierunku obrotów op.1 = 8 lub 9)
3	**For / Rev**	0 = Zadany kierunek obrotów w przód; 1 = Zadany kierunek obrotów w tył (źródło zad. kierunku obrotów op.1 = 8 lub 9)
4-6	Akt. zestaw	Źródło wyboru zestawu fr.2 = 5
7	wolny	
8	Szybkie zatrzymanie	0 = Funkcja nieaktywna; 1 = Funkcja aktywna (połączenie funkcją logiczną LUB (OR) z innymi źródłami szybkiego zatrzymania)
9	Ref. Start	1 = Start biegu do pozycji referencyjnej
10	Posi Start	1 = Start pozycjonowania
11	zarezerwowany	
12-13	Tryb	1 = Bieg synchroniczny; 2 = Pozycjonowanie; 3 = Sterowanie torem
14-15	zarezerwowane	

Słowo sterujące (high) Sy.41

Parametr ten jest kodowany bitowo i ma następującą strukturę:

Bit	Funkcja	Opis
16	I1	Połączenie funkcją logiczną LUB (OR) z di.2 bit 4
17	I2	Połączenie funkcją logiczną LUB (OR) z di.2 bit 5
18	I3	Połączenie funkcją logiczną LUB (OR) z di.2 bit 6
19	I4	Połączenie funkcją logiczną LUB (OR) z di.2 bit 7
20	IA	Połączenie funkcją logiczną LUB (OR) z di.2 bit 8
21	IB	Połączenie funkcją logiczną LUB (OR) z di.2 bit 9
22	IC	Połączenie funkcją logiczną LUB (OR) z di.2 bit 10
23	ID	Połączenie funkcją logiczną LUB (OR) z di.2 bit 11
24	O1	Połączenie funkcją logiczną LUB (OR) z ru.25 bit 0
25	O2	Połączenie funkcją logiczną LUB (OR) z ru.25 bit 1
26	R1	Połączenie funkcją logiczną LUB (OR) z ru.25 bit 2
27	R2	Połączenie funkcją logiczną LUB (OR) z ru.25 bit 3
28 … 31	wolny	

Długie słowo sterujące Sy.43

Długie słowo sterujące (32-bitowe) składa się z parametrów Sy.50 i Sy.41.

Słowo statusowe (low) Sy.51 Za pomocą słowa statusowego można odczytać aktualny stan przemiennika.

Bit	Funkcja	Opis
0	Zezwolenie na start	0 = brak zezwolenia; 1 = jest zezwolenie (poł. funkcją log. I (AND) z di.1 bit 0)
1	Błąd	0=brak błędu; 1=jest błąd
2	Run / Stop	0=Stop, rzeczywisty kierunek obrotów; 1=Bieg, rzeczywisty kierunek obrotów
3	For / Rev	0=Rzeczywisty kierunek obrotów w prawo; 1=Rzeczywisty kierunek obrotów w lewo
4-6	Akt. zestaw	Wyświetlenie aktualnego zestawu parametrów
7	Wart. rzeczyw. = Wart. zadana	0 = wart. rzeczyw. <> wart. zadana 1 = wart. rzeczyw. = wart. zadana
8	Szybkie zatrzymanie	0 = Funkcja nieaktywna; 1 = Funkcja aktywna
9	Synchroniczność	1 = Sercos - osiągnięto tryb synchroniczny
10	Refmode	1= Zakończono bieg do pozycji referencyjnej
11	Osiągnieto pozycję	1 = Osiągnięto pozycję
12-13	Tryb	1 = Bieg synchroniczny; 2 = Pozycjonowanie; 3 = Sterowanie torem
14	zarezerwowany	
15	Wewnętrzne ograniczenie	0 = Brak ograniczeń 1 = Ograniczona wartość zadana, regulator procesu, regulator FOC lub regulator obrotów VVC

Słowo statusowe (high) Sy.42 Parametr ten jest kodowany bitowo i ma następującą strukturę:

Bit	Funkcja	Opis
16	I1	Status ru.22 bit 4
17	I2	Status ru.22 bit 5
18	I3	Status ru.22 bit 6
19	I4	Status ru.22 bit 7
20	IA	Status ru.22 bit 8
21	IB	Status ru.22 bit 9
22	IC	Status ru.22 bit 10
23	ID	Status ru.22 bit 11
24	O1	Status ru.25 bit 0
25	O2	Status ru.25 bit 1
26	R1	Status ru.25 bit 2
27	R2	Status ru.25 bit 3
28	OA	Status ru.25 bit 4
29	OB	Status ru.25 bit 5
30	OC	Status ru.25 bit 6
31	OD	Status ru.25 bit 7

11.2.9 Zadawanie prędkości obrotowej przez magistralę

Długie słowo statusowe Sy.44 Długie słowo sterujące (32-bitowe) składa się z parametrów Sy.51 i Sy.42.

Zadana prędkość obr., wartość (Sy.52) Służy do określania zadanej prędkości obrotowej w zakresie ±16000 obr./min. Podobnie jak przy innych, bezwzględnych źródłach wartości zadanej źródło kierunku obrotów ustalane jest poprzez parametr oP.1. Aby możliwe było podawanie wartości zadanej poprzez Sy.52, źródło wartości zadanej oP.0 musi być ustawione na wartość "5".

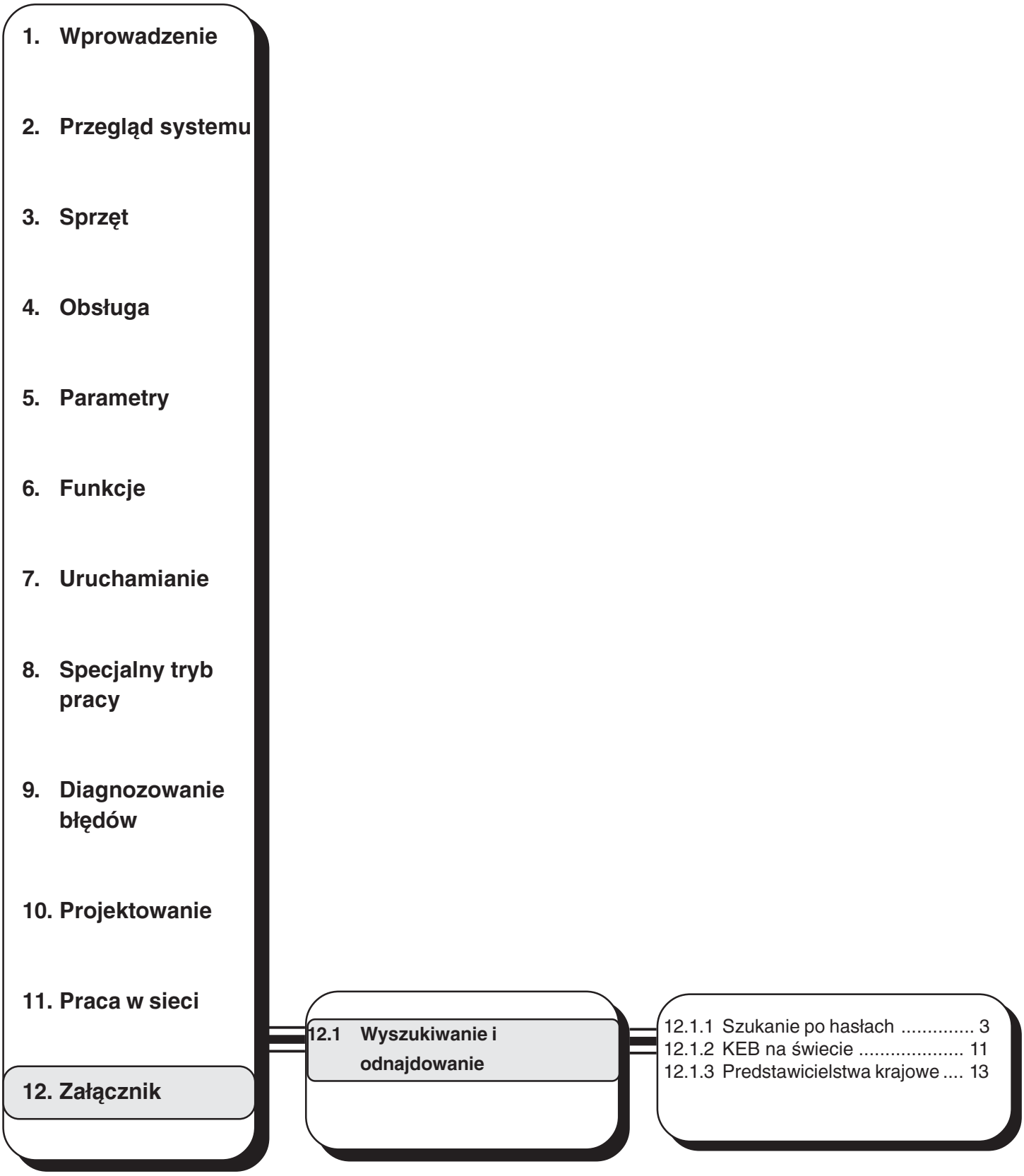
Rzeczyw. prędkość obr., wartość (Sy.53) Poprzez ten parametr możliwe jest odczytanie aktualnej rzeczywistej prędkości obrotowej w obr./min. Kierunek obrotów sygnalizowany jest znakiem przed liczbą.

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

11.2.10 Stosowane parametry

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Krok	default	
Pn.5	0405h	4	-	-	0	6	1	6	-
Pn.6	0406h	4	-	-	0,00 s	10,00 s	0,01 s	0,00 s	0,00 = off
Sy. 6	0006h	4	-	4	0	239	1	1	-
Sy.7	0007h	4	-	4	0	6	1	3	-
Sy.9	0009h	4	-	-	0.00 s	10.00 s	0.01 s	0.00 s	0.00 = off
Sy.11	000Bh	4	-	4	3	11	1	5	-
Sy.41	0029h	4	-	4	0	65536	1	0	-
Sy.42	002Ah	-	-	-	0	65536	1	0	-
Sy.43	002Bh	4	-	4	-2^{31}	2^{31-1}	1	0	-
Sy.44	002Ch	-	-	-	-2^{31}	2^{31-1}	1	0	-
Sy.50	0032h	4	-	4	0	65536	1	0	-
Sy.51	0033h	-	-	-	0	65536	1	0	-
Sy.52	0034h	4	-	-	-16000 obr./min	16000 obr./min	1 obr./min	0 obr./min	-
Sy.53	0035h	4	-	-	-16000 obr./min	16000 obr./min	1 obr./min	0 obr./min	-
ud.5	0805h	-	-	-	0	1	1	1	-

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone



© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

12. Załącznik

12.1 Wyszukiwanie i odnajdowanie

12.1.1 Szukanie po hasłach

A

odpływ 8.1.4
Prąd upływowy 6.5.7
Opóźnienie wyłączania 6.7.18
Określenie
  Częstotliwość maksymalna 6.4.11
  Wartości zadanej 6.4.12
    Cyfrowo 6.4.4
Częstotliwość odczytu 6.10.8
Adres 6.1.25, 11.2.3
Aktualne obciążenie 6.1.8
An.0 6.2.4
An. 1...3 6.2.5
An.4 6.2.6
An. 5...7 6.2.7
An.8 6.2.8
An.9 6.2.8
An.10 6.2.4
An.11...13 6.2.5
An.14 6.2.6
An.15...17 6.2.7
An.18 6.2.8
An.19 6.2.8
An.20 6.2.4
An.21...23 6.2.5
An.23 6.2.5
An.24 6.2.6
An.25...27 6.2.7
An.28 6.2.8
An.29 6.2.8
An.30 6.2.9
An.31 6.2.11
An.32 6.2.10
An.33...36 6.2.12
An.38...41 6.2.12
An.41 6.2.11
An.43...45 6.2.12
An.44 12.1.3
An.46 6.2.13, 12.1.3
An.47 6.2.11, 12.1.3
An.49 12.1.3
An.49...51 6.2.12
An.50 12.1.3
An.52 6.2.13, 12.1.3
An.53...57 6.9.34
Wyświetlenie
  wyświetlanie 6.1.14
Analogowa
  Wyjścia 6.2.10
    Sygnały wyjściowe 6.2.11
    Funkcje 6.2.11
    Krótki opis 6.2.10
  Wejścia 6.2.3, 6.2.8
    Wybór 6.2.9
    AUX 6.2.9
    Sygnał wejściowy 6.2.4
    Krótki opis 6.2.3
    Histereza punktu zerowego 6.2.6
    Offset X 6.2.7
    Offset Y 6.2.7
    Tryb zapisu w pamięci 6.2.5
    Filtra przeciwzakłóceniowego 6.2.5
    Dolna granica 6.2.8
    wzmocnienie 6.2.7
  masa 3.1.5
  Wartości zadane 6.4.4
Wyświetlenie
  wyświetlanie 6.1.12
ANOUT 6.2.11
Wybór parametru 4.1.4
Tryb aplikacyjny 4.1.3
Rozdzielczość 6.5.3
wyjść
  Analogowa 6.2.10
  Cyfrowa 6.3.11
  odwracanie 6.3.18
Częstotliwość
  Wyjściowe 6.1.12
    Komunikaty 6.1.12, 6.3.18
  silnika 6.1.9
Filtry wyjściowe 6.3.12
Stopień obciążenia
  Obciążenia 6.1.8
Czasy wyzwalania 6.7.17
Automatyczny restart 6.7.7
AUX 6.4.3
  wyświetlanie 6.1.17
  funkcja 6.4.3

B

Tryb biegu po ścieżce 6.11.19
Base-Block
  Time 6.9.3
Prędkość 11.2.3
  zewn. magistrali 6.1.25
  wew. magistrali 6.1.26
Interfejs użytkownika 6.13.3
Obsługa w trybie CP 4.3.3
Czas
  hamowania 6.4.15
Stan
  wyświetlacza 4.3.6
  pracy 4.2.3
  eksploatacyjne 6.1.3
  roboczogodzin 6.1.15
  roboczy 4.3.6
Ciśnienie robocze 8.1.7
Wybór zestawów z kodowaniem binarnym 6.8.8

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

Boost 6.5.4
Rezystor
silnika 10.1.4
hamowania 10.1.4
silnika 6.9.3
hamowania 10.1.4
hamowania 10.1.4
Stałoprądowy
hamowaniem 6.9.15
hamulca 6.9.15
Tranzystor hamowania 2.1.5

C

CAN-Bus 11.1.3
cn. 0 6.12.5
cn. 1 6.12.5
cn. 2 6.12.6
cn. 3 6.12.6
cn. 4...9 6.12.3
cn.10...14 6.12.4
COMBIVIS 6.1.25, 11.2.3
Parametry CP 4.3.3
definiowanie 6.13.3
zestawu dla silnika 6.13.4
CP. 0 6.13.3
cS. 0 6.6.12
cS. 1 6.6.15
cS. 6...12 6.6.14
cS. 1 6.11.13
cS.15 6.6.7, 6.6.16
cS.16 6.6.16
cS.18 6.6.16
cS.19 6.6.16
cS.20...23 6.6.7
cS.24 6.6.14
Customer
Parametry 4.3.3

D

DASM
Prędkośćobr. dla Mmax 6.6.8
prędkość obr. przy osłabionym polu 6.6.8
Mmax przy dr.18 6.6.8
Znam. moment obr. 6.6.8
Transmisja danych 6.1.25, 11.2.3
Prąd ciągły 6.7.17
Czas hamowania
Stałoprądowy 6.9.3
Zestaw domyślny 6.8.4
Delta Boost 6.5.4
di. 0 6.3.3
di. 1 6.3.4
di. 2 6.3.4
di. 3...5 6.3.5
di. 6...8 6.3.6
di. 9 6.3.8
di.10 6.3.8
di.11...22 6.3.9
di.24...35 6.3.8
di.36...38 6.3.11
Cyfrowa
wejścia i wyjścia 6.3.3
wybór 6.3.4
masa 3.1.5
Wartości zadane 6.4.4
Filtr cyfrowy 6.3.5
DIN 66019 6.1.25, 11.2.3
dmin/dmax 6.9.30
do. 0...7 6.3.15
do. 8...15 6.3.18
do.16...23 6.3.18
do.24 6.3.18
do.25...41 6.3.19
do.42 6.3.20
do.43 6.3.14
do.44 6.3.14
do.51 6.3.20
dr. 0...5 6.6.3
dr. 6 6.6.4
dr. 7 6.6.5
dr.11 6.7.16
dr.12 6.7.16
dr.14...20 6.6.8
dr.21 6.6.12
dr.23...31 6.6.9
dr.32 6.6.9
dr.33 6.6.9
Załamania
momentu obr. 6.6.7
momentu obrotowego 6.7.4
Wybór kierunku
Wybór 6.4.3
zadanej 4.4.4
Namierzanie
Czas odczytu 6.10.10
obrotów 6.6.14
obrotów 6.6.11
Konfiguracja 6.6.11
prędkości obrotowej 6.7.7
układ połączeń gwiazda/trójkąt 6.6.3
Tryb "Drive-Mode" 4.2.3, 4.4.3
dS. 0 6.6.12
dS. 1 6.6.12
dS. 4 6.6.13
Ds.3 6.6.10
dS. 7 6.6.13
dS. 8 6.6.13
dS. 9 6.6.13
dS.11...13 6.6.13
DSM
Maks. moment obr. 6.6.9
Znam. prędkość obr. 6.6.9
Częstotliwość znamionowa 6.6.9
Moc znamionowa 6.6.9
Znam. moment obr. 6.6.9
Przemiennika 6.6.9
Stosunek
średnicy 6.9.29
średnicy 6.9.30
średnic 6.9.30

E

E.Hyb 6.10.15
E.HybC 6.10.15
Ec.0 6.10.10
ec.1 6.10.10
Ec.2 6.10.12
Ec.3 6.10.10
Ec.4...7 6.10.11
Ec.10 6.10.10
Ec.11 6.10.10
Ec.12 6.10.12
Ec.13 6.10.10
Ec.14...17 6.10.11
Ec.20 6.10.7
ec.21 6.10.13
ec.22 6.10.13
ec.23 6.10.13
ec.25 6.10.13
ec.27 6.10.13
Ec.29 6.10.13
Ec.30...34 6.10.13
Ec.36...41 6.10.14
Skrajna prędkość obr.
KI 6.6.15
ED 10.1.4
Instalacja i podłączenie 7.1.3
Czas włączania 6.12.3
Wejścia
Analogowa 6.2.3
Wybór
z kodowaniem wejść 6.8.9
Wyjściowe
Komunikaty 6.1.10
Wejściowe 6.3.3
Przemiennika
Wewnętrznie 6.1.10
wejścia,
zewnętrzny błąd 6.7.9
Czas włączenia 10.1.5
Elektroniczna ochrona silnika 6.7.15
EMV (kompatybilność elektromagnetyczna) 3.1.6

instalacja 7.1.3
Błąd łącznika krańcowego 6.7.11
Temperatura stopnia mocy 6.1.15
Poziom oszczędzania
Funkcja 6.9.5
energii 6.9.5
Parametry typu ENTER 4.1.4
Zewnętrzne
kontrola błędów 6.7.18

F

Ostatni
błędów 6.1.24, 9.1.3
dot. statusu 9.1.3
prędkości obrotowej 9.1.3
błędów 6.1.24
błąd 6.1.23
Częstotliwość stała
3.1.5, 6.4.3, 6.4.9
Filtrowanie 8.1.7
Czas filtrowania 6.3.14
Wyzwalanie zboczem 6.3.5
Sterowanie przerzutnikiem 6.3.5
Strumień
obniżenia strumienia 6.6.8
obrotów 6.6.14
obrotów 6.6.14
Fr. 1 6.8.4
Fr. 2...4 6.8.5
Fr. 3 6.8.8
Fr. 5 6.8.8
Fr. 6 6.8.8
Fr. 7 6.8.6
Fr. 8 6.7.15
Fr. 9 6.8.4
Fr.10 6.6.6
Udostępnianie 4.3.6
Poziom
częstotliwości 6.12.3
Zakłócenia radiowe 6.5.7

G

Enkoder, 6.10.8
wejście 6.1.7
interfejs 6.10.3, 6.11.3
interfejs 6.10.4
zamiana kanałów 6.10.11
ustawianie liczby kresek 6.10.10
Dane urządzenia 6.1.3
Emisja hałasu 6.5.7
Praca sterowana 6.6.12
Częstotliwość graniczna 6.10.8
Podstawy 4.1.3
GTR 7. *patrz* Tranzystor hamowania
GTR7 6.7.19
wybór wejścia 6.7.19

H

Moment
maksymalna 6.9.16
silnika 6.9.17
Sprzęt 3.1.3
ograniczenie prądu 6.7.3
Tryb High-Torque 6.5.3
HWSG 6.7.4
Histereza 6.3.17

I

Parametry In 6.1.4
In. 0 6.1.21
In. 1 6.1.21
In. 3...6 6.1.22
In. 7 6.1.22
In.10...17 6.1.23
In.22...24 6.1.23
In.25...32 6.1.24
Uruchamianie 7.1.3, 7.1.4
Indeks, 6.11.16
Wybór 6.11.16
Referencyjna 6.11.16
Tryb 6.11.16
następny 6.11.16
pozycja 6.11.16
Enkoder przyrostowy,
wyjście 6.10.6
wejście 6.10.5
InterBus
pętla 11.1.6
Panel sterowniczy 11.1.3
interfejs
Panel sterowniczy 11.1.3
Odwracanie wejść 6.3.5
Rzeczyw. prędk. obr. 4.4.3, 6.1.6
wyświetlanie 6.1.7
Wartość 6.1.28
Częstotliwość rzeczywista,
wyświetlanie 6.1.6
Rzeczywisty moment obrotowy 6.1.7
wart. rzeczyw.
Źródło 6.6.14, 6.12.6
obliczanie 6.12.6
Źródło wartości rzeczywistej 6.11.13

K

Keep-On-Running 6.7.3
KI
Namierzanie 6.6.14
Strumień 6.6.14
Prąd czynny 6.6.13
Status zacisków 6.3.5
listwa zaciskowa 6.4.4
Komunikacja 6.1.25, 11.2.3
Zakłócenia komunikacji 6.1.25, 11.2.3
Kopiowanie
zestawów parametrów 6.8.4
KP
momentu obr. 6.6.15
Namierzanie 6.6.15
Strumień 6.6.14
Prąd czynny 6.6.13
Temperatura elementu chłodzącego
6.1.15, 6.1.17
Obieg chłodzenia 8.1.5
Jakość cieczy chłodzącej 8.1.7

L

LE. 0...7 6.3.17
LE. 8...15 6.3.17
LE.16 6.3.17
LE.17 6.9.12
LE.18 6.9.12
LE.19 6.9.12
LE.20 6.9.13
LE.21 6.9.11
LE.22 6.9.12
LE.23 6.9.12
LE.24 6.9.12
LE.25 6.9.13
LE.26 6.9.11
LED 4.4.3
Napięcie biegu jałowego 6.6.13

M

Moment bezwładności masy 10.1.5
Master 6.1.25, 11.2.3
pozycja 6.1.17
źródło master 6.11.13
Maks. moment obr. 6.6.10
Częstotliwość
maksymalna 6.5.3
Ustawianie
silnika 6.3.19
Minimalny
Poziom obciążenia 6.9.16
Tworzenie wartości średniej 6.2.5
mm.0...4 6.6.18
mm.5...10 6.6.19
Stopień 4.3.6, 6.5.6
Stopień
modulacji 6.1.15
Roboczogodzin 6.1.15
Tryb 6.9.27
Regulacja momentów 6.6.13, 6.6.16
Moment

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

silnika 6.6.6
eksploatacyjne
stawianie 6.6.3
silnika 6.9.3
znamionowy
Namierzanie 6.6.3, 6.6.9
maksymalna 6.6.3, 6.6.9
silnika 6.6.3
modelu 6.6.18
silnika 10.1.5
silnika 6.6.3
przetężeniowy 6.6.3, 6.6.9
parametrów silnika,
Aktywacja 6.6.14
silnikowy 6.4.4
Funkcja 6.9.7
czas wzrostu 6.9.8
dla silnika 6.7.15
ochrony
Funkcja 6.7.15
stojana silnika 6.6.4
temperatura, 6.1.16
silnika 6.6.3
łączeniowe 6.5.7
Potencjometr silnika
Funkcja 6.4.4
Aktualna wartość 6.1.14
wartość maksymalna 6.9.8
wartość minimalna 6.9.8
czas rampy 6.9.8

N

Znamionowe napięcie w obwodzie pośrednim 6.1.18, 6.9.20
Przywrócenie napięcia
sieciowy 2.1.3
sieciowego 6.9.22
sieciowe 11.1.3
Regulator
funkcja 6.9.19
Tryb 6.9.19
Zezwolenie na 6.9.21
Parametry nieprogramowalne 4.1.5, 6.8.3
NPN 6.3.4
Histereza punktu zerowego 6.2.6

O

oP.0 6.4.4, 6.9.9
oP.1 6.4.7, 6.9.9
oP.2 6.4.7
oP.3 6.4.4
oP.5 6.4.4
oP. 6...15 6.4.11
oP.10 6.4.16
oP.18...23 6.4.10
oP.19 6.4.11
oP.20 6.4.11
oP.27 6.4.16
oP.28...35 6.4.14
oP.36...41 6.4.15
oP.40 6.4.18
oP.41 6.4.18
oP.44 6.9.27
oP.45 6.9.27
oP.46 6.9.27, 6.9.30
oP.47 6.9.28
oP.48 6.9.28
oP.49 6.9.30
oP.50 6.9.8
oP.52 6.9.9
oP.53 6.9.8
oP.54 6.9.8
oP.56...58 6.3.8
oP.56...59 6.9.8
oP.60 6.3.8, 6.4.7
oP.61 6.3.8, 6.4.7
oP.62 6.4.13
oP.63 6.4.5
oP.64 6.4.5
Overheat 8.1.6

P

Parametry 4.1.3, 5.1.3
parametrów 4.1.3, 5.1.3
parametrów 4.1.3
zestaw
wejść 6.8.7
parametrów 6.8.10
aktywna 6.1.12
parametrów 4.1.3, 6.8.3
parametru 4.1.3
Wprowadzanie 4.4.3
dostępu 4.2.3
hasła 4.3.6
haseł 4.2.3
PFC. *Siehe* Power Factor Control
PI
Zezwolenie na 6.12.3
warunki zresetowania 6.12.4
PID
wyjście
zewnętrznie 6.1.17
Pn. 0...2 6.7.7
Pn. 3 6.7.10
Pn. 4 6.3.8, 6.7.9
Pn. 5 6.7.10, 11.2.3
Pn. 6 6.7.10, 11.2.3
Pn. 7 6.7.11
Pn. 8 6.7.11
Pn. 9 6.7.10
Pn.10 6.7.11
Pn.11 6.7.11
Pn.12 6.3.15
Pn.12...14 6.7.18
Pn.14 6.3.15, 6.7.12
Pn.16 6.3.15
Pn.16...18 6.7.12
Pn.19...21 6.7.5
Pn.22...25 6.7.3
Pn.26 6.7.7
Pn.27 6.7.7
Pn.28...32 6.9.4, 6.9.5
Pn.29 6.3.8
Pn.34...43 6.9.15
Pn.44 6.9.19
Pn.45 6.9.20, 6.9.21
Pn.46 6.9.20, 6.9.21
Pn.47...56 6.9.21
Pn.58...60 6.7.13
Pn.61 6.7.13
Pn.62 6.7.11
Pn.63 6.9.31
Pn.64 6.7.19
Pn.65 6.7.19
PNP / NPN 6.3.3
Tryb pozycjonowania/synchronizacji 6.11.12
Pozycjonowanie/synchronizacja, tryb 6.11.3
Pozycjonowanie/synchronizacja, wyb. wejścia 6.11.15, 6.11.16
Moduł pozycjonowania 6.11.3
Opóźnienie pozycjonowania 6.9.31
Power Factor Control 2.1.5
Opis produktu 2.1.3
Profibus-DP 11.1.5
Podawanie względnej
Wartości zadanej 6.4.12
Cyfrowo 6.4.4
PS. 0...2 6.11.3
PS. 3...5 6.11.4
PS. 6 6.11.5
PS. 9 6.11.5
PS.0 6.11.12
PS.1 6.11.13
PS.14 6.11.6
PS.17 6.11.8
PS.19 6.11.8
PS.2 6.11.15, 6.11.16
PS.21 6.11.8
PS.23 6.11.16, 6.11.17
PS.24 6.11.16, 6.11.17
PS.25 6.11.16
PS.26 6.11.16, 6.11.17

© KEB Antriebstechnik, 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

PS.27 6.11.16, 6.11.17
PS.28 6.11.17
PS.37 6.11.19
Stała czasowa PT1 6.5.5

Q

Numer QS 6.1.23
Źródło
Wybór 6.8.5
Zestaw źródłowy 6.8.4
Kwitowanie komunikatów 4.1.5

R

Prąd
wyjście
wyświetlanie 6.1.6
Częstotliwość
maksymalna 6.4.3
obliczanie 6.4.3
dewiacyjny 6.4.3, 6.4.14
wg rampy 6.7.3
Funkcja 6.7.3
zadanej 6.4.3
Prędkość
referencyjna 6.11.8
Dobieg do pozycji referencyjnej 6.11.6
Procesor
temperatur 6.12.3
wykonawczy 6.4.3
Zezwolenie na
częstotliwości 6.12.3
regulatora 6.12.3
Czas włączania 6.12.3
start 3.1.5, 4.3.6, 4.4.3, 6.3.3
haseł 6.6.11
automatyczny 3.1.5
Adaptacja wirnika,
Współczynnik 6.1.18
RS232/485 11.1.3
Interfejs RS485 11.1.4
Parametry ru 6.1.6
ru.0...3 6.1.6
ru. 9...12 6.1.7
ru.13...16 6.1.8
ru.15 6.7.15
ru.17...20 6.1.9
ru.21 6.1.10, 6.3.5
ru.22 6.1.10, 6.3.3, 6.3.8
ru.23 6.1.11
ru.24 6.1.11
ru.25 6.3.18
ru.25...28 6.1.12
ru.29...32 6.1.13
ru.33...36 6.2.12
ru.33...37 6.1.14
ru.38...43 6.1.15
ru.43 6.9.12
ru.44 6.9.12
ru.44...48 6.1.16
ru.49 6.6.15
ru.49...54 6.1.17, 6.1.19
ru.54 6.11.5
ru.56 6.1.17, 6.11.5
ru.58...63 6.1.18
ru.59 6.11.5
ru.68 6.1.18, 6.9.20
ru.69 6.1.18
ru.71 6.1.19
ru.73 6.1.19
ru.74 6.1.19
ru.78 6.1.19
ru.79 6.1.19
ru.80 6.1.20
ru.81 6.1.20
Kasowanie
komunikatów o błędach 4.1.5
wartości szczytowych 4.1.5
Ruch obrotowy 6.5.7

S

Krzywe S 6.4.15
hamowania 6.4.15
Projektowanie
przełączania,
łączenie 6.3.19
przełączania, 6.3.15
wybór 6.3.21
odwracanie 6.3.18
Komunikaty 6.1.11
maksymalna 6.1.16, 6.5.3, 6.5.6
maksymalna 6.1.22
Histereza 6.3.17
szafy sterowniczej 10.1.3
łączeniowe 6.5.7
Prąd pozorny 6.1.8
wartość szczytowa 6.1.8
Szybkie zatrzymanie 6.7.13
Energii 6.7.13
Tryb 6.7.13
czas rampy 6.7.13
Słowo sterujące 6.7.13
Interfejs 6.1.25, 11.2.3
Ochrona przed zapisem 4.2.3
Funkcje ochronne 6.7.3
Scope Timer 6.1.26
Port szeregowy 6.1.25, 11.2.3
Numer seryjny 6.1.23
Tryb serwisowy 4.2.3
Wybór źródła sygnału 6.3.4
Symulacja sinusoidy 6.5.7
Slave 6.1.25, 11.2.3
pozycja 6.1.17
Data
oprogramowania 6.1.22
wersja 6.1.22
Znamionowa prędkość obr. 6.1.28, 11.2.5
Wartość 6.1.28
Częstotliwość zadana 6.4.3
Zadany moment obrotowy 6.1.7
prądowa 6.1.16
Wartość zadana 6.4.3, 6.4.4, 6.4.6, 6.4.9
obliczanie 6.4.3, 6.4.12
in % 6.12.5
granice 6.4.3, 6.4.11
Źródło 6.12.5
zadanej 3.1.6
zadanej 3.1.6, 4.4.3
wyświetlanie 6.1.6
zadanej i ramp 6.4.3
Silnik
Funkcje 6.9.3
Stabilizacja
napięcia 6.9.5
napięciem 3.1.6
- 6.10.7
napięciowo-częstotliwościowa 6.5.4
Szczytowa
przemiennika 6.1.8
moc hamowania 10.1.4
Współczynnik przeskoku 6.9.20
ST 6.3.3
Stall
Funkcja 6.7.5
Częstotliwość początkowa 6.9.17
Indeks początkowy 6.11.17
Statyczny strob 6.3.7
Komunikaty 4.4.4
statusu 4.3.6
dot. statusu 4.3.7
Wielkość nastawcza 6.12.3
Elementy
sterujące 3.1.3
Stop
maksymalna 6.9.17
Filtra przeciwzakłóceniowego 6.2.5, 6.3.5
Sygnał 6.3.7
Tryb 6.3.7
średnicy 6.3.6
Granica
prądowa
Tryb 6.7.5
obrotów 6.6.13

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

granica prądowa
Poziom 6.7.6
Punkt oparcia 6.5.4
Sy. 2 6.1.25
Sy. 3 6.1.25
Sy. 6 6.1.25, 11.2.3
Sy. 7 6.1.25, 11.2.3
Sy.8 6.1.26
Sy.9 6.1.26
Sy.11 6.1.26, 11.2.3
Sy.32 6.1.26
Sy.50 6.4.9
Sy.50...52 6.1.27
Sy.50...53 11.2.4, 11.2.5
Sy.53 6.1.28
Sy.56 6.1.28
Punkt synchronizacji 6.7.7
Bieg synchroniczny,
wybór wejścia 6.11.4
KP 6.11.5
granica położenia 6.11.5
źródło master 6.11.4
pozycja 6.11.4
Korekcja slave 6.11.4
Silniki synchroniczne 6.7.19

T

Regulacje położenia kompensatorów 6.12.3
Telegramy 6.1.26, 11.2.3
Różnica
temperatur 10.1.3
Tryb 6.1.23
obrotów 8.1.3
kontrola 8.1.4
Przeciążenie termiczne 6.7.3
Timer 6.9.11
programowanie 6.9.11
Kompensacja
czasu jałowego 6.7.9
Wyjście tranzystorowe 3.1.5
Objaśnienia kodów produktu 2.1.5

U

Nadmierna
przeciążeniem 6.7.16
przetężeniowy 6.7.3
ud. 1 4.2.3, 4.4.3, 6.13.3
ud. 2 6.5.3
ud. 9 4.4.3
ud.15...17 6.13.3
ud.18...21 6.13.6
uF. 0...5 6.5.4
uF. 6...9 6.9.5
uF.11 6.5.6
uF.12 6.7.9
uF.13 6.7.9
uF.15 6.7.4
uF.18 6.7.9
uF.19 6.5.5
Prąd znamionowy
Adres 6.1.25, 11.2.3
przemiennika 6.1.21
Komunikaty 6.1.6
przemiennika 6.1.21
Niedociążenie 6.7.16
Uzk
Stała czasowa PT1 6.5.5
Kompensacja UZK 6.5.5

V

Charakterystyka V/Hz 6.9.5
Chłodzenie wentylatorowe 10.1.3
Zachowanie po przywróceniu napięcia sieciowego 6.9.22
Blokowanie dostępu 4.3.6
Użycie zgodne
z przeznaczeniem 2.1.4
Czas zwalniania
hamowania 6.4.13
Określanie zestawu parametrów 6.8.7

W

chłodzenie wodą 8.1.7
Watchdog 11.2.3
falownik 2.1.3
Ustawienie fabryczne: 4.3.4, 6.8.4
Materiał nawojowy 6.9.29
Opóźnienie
restartu 6.9.23
maksymalna 6.9.22
zwalnianie 6.9.23
Różnica kątowa 6.1.18
Prąd czynny 6.1.9
Generator
wobuowania 6.9.27
dewiacyjny 6.9.27, 6.9.28

Z

błędów 6.9.11
warunek zresetowania 6.9.13
Zestaw docelowy 6.8.4
dopływ 8.1.4
Funkcja dodatkowa / 6.9.27
przyspieszanie/zwalnianie 6.9.27
Podawanie wielkości cyfrowych 6.9.27
Tryb 6.9.27
Źródło 6.9.27
Dodatkowy punkt oparcia 6.5.4
Sterowanie stanami przemiennika 6.1.6
obwód pośredni 2.1.3
silnika 6.1.9

12.1.2 KEB-Weltweit

A
h
SK KEB Antriebstechnik Austria GmbH
Ritzstraße 8
A-4614 Marchtrenk
fon: +43 7243 53586-0
fax: +43 7243 53586-21
mail: info@keb.at
net: www.keb.at

AUS Australien Industrial Machinery
Services A.I.M.S PTY Ltd.
28 West side drive
AUS-Laverton north 3026 Victoria
fon: +61 3 9314 3218
fax: +61 3 9314 3329
mail:
terryobrien@aimservices.com.au
net: www.aimservices.com.au

B KEB Antriebstechnik
Vertriebsbüro Belgien
Herenveld 2
B-9500 Geraadsbergen
fon: +32 54437860
fax: +32 54437898
mail: vb.belgien@keb.de

BOL Ergovial Ltda.
AV. Banzer Km 6, 5
BOL-Santa Cruz
fon: +591 3 443349
fax: +591 3 426841
mail: santivanez@cotas.com.bo
net: www.ergovial.com.bo

BR Brastronic Comercico e Servicos Ltda
Rua Nazaré Rezek Farah, 25
BR-CEP 04367-050 Sao Paulo
SP Brasil
fon: +55 11 55653533
fax: +55 11 55633101
mail: brastronic@brastronic.com.br
net: www.brastronic.com.br

CH Stamm Industrieprodukte AG
Witzbergstraße 24
CH-8330 Pfäffikon / ZH
fon: +41 43 2886060
fax: +41 43 2886080
mail: info@stammweb.ch
net: www.stammweb.ch

CHN KEB China Karl E. Brinkmann GmbH
Shanghai Representative Office
(Xinmao Building, Caohejing
Development Zone)
No. 99 Tianzhou Road
(No. 9 building, Room 708)
CHN-200233 Shanghai, PR. China
fon: +86 21 54503230-3232
+86 21 54450115
fax: +86 21 62350015
mail: info@keb.cn
net: www.keb.cn

CHN KEB China Karl E. Brinkmann GmbH
Beijing Representative Office
No. 36 Xiaoyun Road
Chaoyang District
CHN-10027 Beijing, PR. China
fon: +86 10 84475815 + 819
fax: +86 10 84475868
mail: hotline@keb.cn
net: www.keb.cn

CZ KEB Antriebstechnik Austria GmbH
Organizacni slozka
Kostelini 32/1226
CZ-370 04 Ceske Budejovice
fon: +420 38 7699111
fax: +420 38 7699119

DK REGAL A/S
Industrievej 4
DK-4000 Roskilde
fon: +45 4677 7000
fax: +45 4675762
mail: regal@regal.dk
net: www.regal.dk

E KEB España
c/Mitjer,Nave 8-Pol. Ind. „LA MASIA“
E-08798 Sant Cugat Sesgarriugues
fon: +34 618 324 766
mail: vb.espana@keb.de

E ELION S.A.
Farell 9
E-08014 Barcelona
fon: +34 93 2982000
fax: +34 93 4314133
mail: elion@elion.es
net: www.elion.es

ET Tarek El Sehelly
P.O.Box 83
ET-Mehalla El Kobra
fon: +20 402243839
fax: +20 402235753
mail: t_sehelly@hotmail.com

F Société Francaise KEB
Z.I. de la Croix St. Nicolas
14, rue Gustave Eiffel
F-94510 LA QUEUE EN BRIE
fon: +33 1 49620101
fax: +33 1 45767495
mail: info@keb.fr
net: www.keb.fr

GB KEB (UK) Ltd.
6 Chieftain Business Park
Morris Close
Park Farm, Wellingborough
GB-Northants, NN8 6 XF
fon: +44 1933 402220
fax: +44 1933 400724
mail: info@keb-uk.co.uk
net: www.keb-uk.co.uk

GR ELMO L.T.D.
Power Transmission & Engineering
18, Athinon
GR-18540 Piraeus
fon: +30 2 10 4120150
fax: +30 2 10 4176319+9618
mail: elmoltd@ath.forthnet.gr
net: www.elmo-gr.com

I KEB Italia S.r.l.
Via Newton, 2
I-20019 Settimo Milanese (Milano)
fon: +39 02 33500782
+39 02 33500814
fax: +39 02 33500790
mail: kebitalia@keb.it
net: www.keb.it

IL OMEGA Engineering Ltd.
P.O. Box 13825
IL-42138 Netanya
fon: +972 9 7673240
fax: +972 9 7673398
mail: info@omegae.co.il
net: www.omegae.co.il

IND Peass Automation Ltd.
C-1/B, 305-G.I.D.C.
Kabilpore
IND-Navsari 396424
fon: +91 2637 309566
fax: +91 2637 238340
mail: info@peassautomatio.com
net: www.peassautomatio.com

J KEB - YAMAKYU Ltd.
15-16, 2-Chome
Takanawa Minato-ku
J-Tokyo 108-0074
fon: +81 33 445-8515
fax: +81 33 445-8215
mail: ky-sales@d4.dion.ne.jp

J KEB - YAMAKYU Ltd.
711, Fukudayama, Fukuda
J-Shinjo-Shi, Yamagata 996-0053
fon: +81 233 29-2800
fax: +81 233 29-2802
mail: ky-sales@d4.dion.ne.jp

KZ INTEGRATOR Ltd.
Shagabutdinova str. 135 - 2
KZ-480012 Almaty Kazakhstan
fon: +7 333 2465291
fax: +7 3272 928747

LV Energy Line
Ropozu 130/138 - 2
Lativa, LV–1006 Riga
fon: +371 9441105
fax: +371 7113597

MA ASTRONIC s.a.r.l.
Résidence EL FADLE GH1
Immeuble 3 N° 29
MA-AIN SEBAA Casablanca

12

fon: +212 2266 1408 + 1413
fax: +212 2266 1418
mail: astronic@iam.net.ma

MAL BSC Automation
(M) Sdn Bhd
12A, Jalan 7, 108 C
Taman Sungai Besi
MY-57100 Kuala Lumpur
fon: +60 379809591
fax: +60 379817442
mail: bsc-my@tm.net.my

NL KEB Nederland
Leidsevaart 126
NL–2013 HD Haarlem
fon: +31 23 5320049
fax: +31 23 5322260
mobil: +31 653964667
mail: vb.nederland@keb.de

NL Marsman Elektronica
En Aandrijvingen BV
Zeearend 16
NL-7609 PT Almelo
fon: +31 546 812121
fax: +31 546 810655
mail: info@marsman-almelo.nl
net: www.marsman-almelo.nl

NZ Renold New Zealand Limited
P.O. Box 19460
NZ-Avondale Auckland
fon: +64 9 8285018
fax: +64 9 8285019
mail: aksales@renold.co.nz
net: www.renold.co.nz

NZ Vectek Electronics Ltd.
21 Carnegie Road, Onekawa
NZ-Napier
fon: +64 6 8431400
fax: +64 6 8430398
mail: info@vectek.co.nz
net: www.vectek.co.nz

P Assisdrive – Automação Lda
Rua Manuel Trovisqueira N.ş 235 Loja A
Lugar de Mões
4760 -200 Vila Nova de Famalicão
fon: +351 252 371 318 + 19
fax: +351 252 371 320
mail: assisdrive@mail.telepac.pt

PA Associated Textile Consultants (ATC) Private LTD
219, The Forum, G-20, Block-9
Khayaban-e-Jami, Clifton
PK-75600, Parkistan
fon: +92 21 582124-1...-6
fax: +92 21 5821559 5821247
mail: ATC.Karachi@atcpak.com

PL KEB Polska
fon: +0 509 420 636
fax: +48 58 524 0519
mail: vb.polska@keb.de

RCH EMET LTDA.
Madrid #1386
RCH-Santiago, Chile
fon: +56 2 5510630
fax: +56 2 5510627
mail: info@emet.cl
net: www.emet.cl

RI siehe Malaysia

ROC KEB Taiwan Ltd.
No. 8, Lane 89, Sec. 3
Taichung Kang Rd.
R.O.C.-Taichung City, Taiwan
fon: +886 4 23506488
fax: +886 4 23501403
mail: info@keb.com.tw

ROM ADF Industries srl
Bucarest Sec. 3, Str. Baraj Bicaz
Nr.2–4, M25 Ap 110
PO 74661
ROM-Bucarest
fon: +40 21 3411200
fax: +40 21 3403224
mail: floria@adf.ro
net: www.adf.ro

RSA P E C S Pneumatic Electric Control Systems (PTY) Ltd.
P.O. Box 47396
8, Balance Road, Stamford Hill 4001
RSA-Durban / Greyville 4023
fon: +27 31 3033701
fax: +27 31 3127421
mail: pecs@mweb.co.za
net: www.pecspowertransmission.co.za

RUS Servotechnics
Vyborgskaya 22 of 52
RUS-125130 Moskow / Russia
fon: +7 095 797-8856
fax: +7 095 450-0043
mail: info@servotech.ru

S REVA - drivteknik AB
Slussgatan 13
S-21130 Malmö
fon: +46 4077110
fax: +46 4079994
mail: info@revadrivteknik.se
net: www.revadrivteknik.se

S KEB Sverige
Box 265 (Bergavägen 19)
S-4393 Hälsö
fon: +46 31 96 1520
fax: +46 31 96 1124
mobil: +46 733856400
mail: thomas.crona@keb.de

SGP THE ONE TRANSMISSION Pte Ltd.
64 Sungei Kadut Loop
729493 Singapore
SGP-Singapore
fon: +65 6561 1215
fax: +65 6561 1071
mail: one.trans@pacific.net.sg

THA INNOTECH Solution Co. Ltd.
25/120 Soi. Nawamin 165 (Amornwiwat)
Nawamin Rd., Bungkum, Klongkum
THA- Bangkok 10230 Bangkok
fon: +66 2 9664927
fax: +66 2 9664928
mail: info@innotech.co.th
net: www.anet.net.th

TN H 2 M
13, Rue El Moutanabi
TN-2037, El Menzah 7
fon: +216 71 427677
fax: +216 71 427688
mail: h2m.tech@planet.tn

TR TEPEKS Elektronik Sanayi Ve Ticaret Ltd. Sirketj
Harman Cad. Ali Kaya Sok. No. 4
POLAT Plaza B. Blok Kat 5
TR-80640 Levent, Istanbul
fon: +90 212 3252530
fax.: +90 212 3252535
mail: tepeks@tepeks.com
net: www.tepeks.com

UA MARKET-K
of. 2, 62 B, Vishnevetskogo Str.
UA–257002 Cherkassy
fon: +380 472 540617
fax: +380 472 540614
mail: market-k@market-k.cherkassy.ua

USA KEBCO Inc.
1335 Mendota Heights Road
USA-Mendota Heights, MN 55120
fon: +1 651 4546162
fax: +1 651 4546198
mail: info@kebco.com
net: www.kebco.com

UZ Mechatronika-TES

12.1.3 Inlandvertretungen

Neue Bundesländer
Schumer Ingenieurgesellschaft mbH
Gottschallstr. 11
04157 Leipzig
Fon 0341 / 91295-11
Fax 0341 / 91295-39
Mail info@schumer.de
Inet www.schumer.de

Thüringen, Sachsen
KEB Antriebstechnik
Wildbacher Str. 5
08289 Schneeberg
Fon 03772 / 67-0
Fax 03772 / 672-81
Mail info@keb-combidrive.de

Norddeutschland
KEB Antriebstechnik
Vertriebsbüro Nord
Knüll 9a
21698 Bargstedt
Fon 04164 / 6233
Fax 04164 / 6255
Mail vb.nord@keb.de
Inet

NRW (Ost)
KEB Antriebstechnik
Vertriebsbüro West
Gartenstr. 18
33775 Versmold
Fon 05423 / 9472-0
Fax 05423 / 9472-20
Mail vb.west@keb.de

NRW (West)
Ing. Büro für rationelle Antriebe
Horst Thomalla GmbH
Vorsterstr. 448
41169 Mönchengladbach
Fon 02161 / 556262
Fax 02161 / 557868
Mail Horst.Thomalla.GmbH@t-online.de

NRW (Rheinland)
KEB Antriebstechnik
Vertriebsbüro Rheinland
Am Alten Pütz 10
53229 Bonn
Fon 0228 / 4222606
Fax 0228 / 4223816
Mail vb.rheinland@keb.de

Hessen, Rheinland-Pfalz
KEB Antriebstechnik
Vertriebsbüro Süd-West
Diesterwegstr. 8 b
35745 Herborn
Fon 02772 / 9242-0
Fax 02772 / 9242-28
Mail vb.suedwest@keb.de

Süddeutschland
KEB Antriebstechnik
Vertriebsbüro Süd
Villmatstr. 35
D-74076 Heilbronn
Fon 07131/79793-0
Fax 07131/79793-210
Mail vb.sued@keb.de

© KEB Antriebstechnik, 2002
Wszelkie prawa zastrzeżone

Karl E. Brinkmann GmbH
Försterweg 36-38 • **D**-32683 Barntrup
fon: +49 5263 401-0 • fax: +49 5263 401-116
net: www.keb.de • mail: info@keb.de

KEB Antriebstechnik GmbH & Co. KG
Wildbacher Str. 5 • **D**–08289 Schneeberg
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281
mail: info@keb-combidrive.de

KEB Antriebstechnik Austria GmbH
Ritzstraße 8 • **A**-4614 Marchtrenk
fon: +43 7243 53586-0 • fax: +43 7243 53586-21
Kostelni 32/1226 • **CZ**-370 04 Ceské Budejovice
fon: +420 38 7319223 • fax: +420 38 7330697
net: www. keb.at • mail: info@keb.at

KEB Antriebstechnik
Herenveld 2 • **B**-9500 Geraadsbergen
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898
mail: vb.belgien@keb.de

KEB Power Transmission Technology (Shanghai) Co. Ltd.
Industry Development District
No. 28 Dongbao Road Song Jiang
CHN-201613 Shanghai, PR. China
fon: +86 21 51 099 995 • fax: +86 21 67 742 701
net: www.keb.cn • mail: info@keb.cn

KEB Antriebstechnik Austria GmbH
Organizacni slozka
Kostelni 32/1226
CZ-370 04 Ceske Budejovice
fon: +420 38 7699111 • fax: +420 38 7699119
mail: info.keb@seznam.cz

KEB España
C/ Mitjer, Nave 8 - Pol. Ind. LA MASIA
E-08798 Sant Cugat Sesgarrigues (Barcelona)
fon: +34 93 897 0268 • fax: +34 93 899 2035
mail: vb.espana@keb.de

Société Française KEB
Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel
F-94510 LA QUEUE EN BRIE
fon: +33 1 49620101 • fax: +33 1 45767495
net: www.keb.fr • mail: info@keb.fr

KEB (UK) Ltd.
6 Chieftain Buisiness Park, Morris Close
Park Farm, Wellingborough **GB**-Northants, NN8 6 XF
fon: +44 1933 402220 • fax: +44 1933 400724
net: www.keb-uk.co.uk • mail: info@keb-uk.co.uk

KEB Italia S.r.l.
Via Newton, 2 • **I**-20019 Settimo Milanese (Milano)
fon: +39 02 33500782 • fax: +39 02 33500790
net: www.keb.it • mail: kebitalia@keb.it

KEB - YAMAKYU Ltd.
15–16, 2–Chome, Takanawa Minato-ku
J–Tokyo 108-0074
fon: +81 33 445-8515 • fax: +81 33 445-8215
mail: info@keb.jp

KEB Polska
fon: +0 509 420 636

KEB Taiwan Ltd.
No.8, Lane 89, Sec.3; Taichung Kang Rd.
R.O.C.-Taichung City / Taiwan
fon: +886 4 23506488 • fax: +886 4 23501403
mail: info@keb.com.tw

KEB Korea Seoul
Room 1709, 415 Missy 2000
725 Su Seo Dong, Gang Nam Gu
ROK-135-757 Seoul/South Korea
fon: +82 2 6253 6771 • fax: +82 2 6253 6770
mail: vb.korea@keb.de

KEB Sverige
Box 265 (Bergavägen 19)
S-43093 Hälsö
fon: +46 31 961520 • fax: +46 31 961124
mail: vb.schweden@keb.de

KEB America, Inc.
5100 Valley Industrial Blvd. South
USA-Shakopee, MN 55379
fon: +1 952 224-1400 • fax: +1 952 224-1499
net: www.kebamerica.com • mail: info@kebamerica.com

© KEB 00.F5.MDA-K320 02/2006