

SINAMICS G120

Przekształtnik częstotliwości SINAMICS G120C

Instrukcja eksploatacji 01/2011



SINAMICS

Answers for industry.

SIEMENS

SIEMENS

SINAMICS

SINAMICS G120C Przekształtnik SINAMICS G120C

Instrukcja obsługi

Informacje bezpieczeństwa	1
Wprowadzenie	2
Opis	3
Instalacja	4
Uruchamianie	5
Dopasowanie listwy zaciskowej	6
Konfiguracja magistrali komunikacyjnej	7
Funkcje	8
Utrzymanie i konserwacja	9
Alarmy, błędy i komunikaty systemowe	10
Dane techniczne	11
Załącznik	0

Wydanie 01/2011, oprogramowanie sprzętowe 4.4

01/2011, FW 4.4

Wskazówki prawne

Koncepcja wskazówek ostrzeżeń

Podręcznik zawiera wskazówki, które należy bezwzględnie przestrzegać dla zachowania bezpieczeństwa oraz w celu uniknięcia szkód materialnych. Wskazówki dot. bezpieczeństwa oznaczono trójkątnym symbolem, ostrzeżenia o możliwości wystąpienia szkód materialnych nie posiadają trójkątnego symbolu ostrzegawczego. W zależności od opisywanego stopnia zagrożenia, wskazówki ostrzegawcze podzielono w następujący sposób.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

oznacza, że nieprzestrzeganie tego typu wskazówek ostrzegawczych **grozi** śmiercią lub odniesieniem ciężkich obrażeń ciała.

OSTRZEŻENIE

oznacza, że nieprzestrzeganie tego typu wskazówek ostrzegawczych **może** grozić śmiercią lub odniesieniem ciężkich obrażeń ciała.

OSTROŻNIE

z symbolem ostrzegawczym w postaci trójkąta oznacza, że nieprzestrzeganie tego typu wskazówek ostrzegawczych może spowodować lekkie obrażenia ciała.

OSTROŻNIE

bez symbolu ostrzegawczego w postaci trójkąta oznacza, że nieprzestrzeganie tego typu wskazówek ostrzegawczych może spowodować szkody materialne.

UWAGA

oznacza, że nieprzestrzeganie tego typu wskazówek ostrzegawczych może spowodować niezamierzone efekty lub nieprawidłowe funkcjonowanie.

W wypadku możliwości wystąpienia kilku stopni zagrożenia, wskazówkę ostrzegawczą oznaczono symbolem najwyższego z możliwych stopni zagrożenia. Wskazówka oznaczona symbolem ostrzegawczym w postaci trójkąta, informująca o istniejącym zagrożeniu dla osób, może być również wykorzystana do ostrzeżenia przed możliwością wystąpienia szkód materialnych.

Wykwalifikowany personel

Produkt /system przynależny do niniejszej dokumentacji może być obsługiwany wyłącznie przez **personel wykwalifikowany** do wykonywania danych zadań z uwzględnieniem stosownej dokumentacji, a zwłaszcza zawartych w niej wskazówek dotyczących bezpieczeństwa i ostrzegawczych. Z uwagi na swoje wykształcenie i doświadczenie wykwalifikowany personel potrafi podczas pracy z tymi produktami / systemami rozpoznać ryzyka i unikać możliwych zagrożeń.

Zgodne z przeznaczeniem używanie produktów firmy Siemens

Przestrzegać następujących wskazówek:

OSTRZEŻENIE

Produkty firmy Siemens mogą być stosowane wyłącznie w celach, które zostały opisane w katalogu oraz w załączonej dokumentacji technicznej. Polecenie lub zalecenie firmy Siemens jest warunkiem użycia produktów bądź komponentów innych producentów. Warunkiem niezawodnego i bezpiecznego działania tych produktów są prawidłowe transport, przechowywanie, ustawienie, montaż, instalacja, uruchomienie, obsługa i konserwacja. Należy przestrzegać dopuszczalnych warunków otoczenia. Należy przestrzegać wskazówek zawartych w przynależnej dokumentacji.

Znaki towarowe

Wszystkie produkty oznaczone symbolem ® są zarejestrowanymi znakami towarowymi firmy Siemens AG. Pozostałe produkty posiadające również ten symbol mogą być znakami towarowymi, których wykorzystywanie przez osoby trzecie dla własnych celów może naruszać prawa autorskie właściciela danego znaku towarowego.

Wykluczenie od odpowiedzialności

Treść drukowanej dokumentacji została sprawdzona pod kątem zgodności z opisywanym w niej sprzętem i oprogramowaniem. Nie można jednak wykluczyć pewnych rozbieżności i dlatego producent nie jest w stanie zagwarantować całkowitej zgodności. Informacje i dane w niniejszej dokumentacji poddawane są ciągłej kontroli. Poprawki i aktualizacje ukazują się zawsze w kolejnych wydaniach.

Spis treści

1	Informacje bezpieczeństwa.....	9
2	Wprowadzenie.....	13
2.1	O podręczniku	13
2.2	Przewodnik po podręczniku	14
2.3	Dopasowanie przekształtnika do zastosowania	15
2.3.1	Podstawy ogólne.....	15
2.3.2	Parametry.....	15
2.4	Często potrzebne parametry.....	16
2.5	Rozszerzony obszar dopasowania	18
3	Opis	21
3.1	Przekształtnik częstotliwości SINAMICS G120C.....	21
3.2	Narzędzia do uruchomienia	22
3.3	Interfejsy.....	24
4	Instalacja	25
4.1	Sposób instalacji przekształtnika	25
4.2	Montaż przekształtnika	26
4.3	Montaż dławika sieciowego	29
4.4	Podłączenie przekształtnika.....	31
4.4.1	Systemy układów sieci zasilających	31
4.4.2	Podłączenie sieci i silnika	33
4.4.3	Montaż przekształtnika zgodnie z wymaganiami EMC - stopień ochrony IP20	36
4.4.4	Interfejsy, połączenia wtykowe, łączniki, bloki zacisków i diody przekształtnika	39
4.4.5	Listwy zaciskowe na przekształtniku częstotliwości	40
4.4.6	Wybór zajętości interfejsów	41
4.4.7	Okablowanie listew zaciskowych	46
5	Uruchamianie	49
5.1	Cofnięcie do ustawień fabrycznych	50
5.2	Przygotowanie uruchomienia.....	51
5.2.1	Zebranie danych silnika	52
	Ustawienie fabryczne przekształtnika	53
5.2.3	Ustalenie wymagań aplikacji.....	54
5.3	Uruchomienie z ustawieniami fabrycznymi.....	55
5.3.1	Warunki korzystania z ustawień fabrycznych	55
5.3.2	Przykłady okablowania dla ustawień fabrycznych.....	56
5.4	Uruchomienie z panelem obsługi BOP-2.....	58
5.4.1	Wyświetlacz BOP-2	58

5.4.2	Struktura menu.....	59
5.4.3	Dowolny wybór i zmiana parametrów	60
5.4.4	Uruchomienie podstawowe	61
5.4.5	Dalsze nastawy	62
5.5	Uruchamianie za pomocą programu STARTER	63
5.5.1	Przegląd	63
5.5.2	Dopasowanie interfejsu USB	64
5.5.3	Tworzenie nowego projektu programu STARTER.....	65
5.5.4	Przejsć na online i przeprowadzić uruchomienie podstawowe.....	65
5.5.5	Dokonanie dalszych ustawień.....	69
5.5.6	Funkcja oscyloskopu elektronicznego do optymalizacji napędu.....	70
5.6	Wykonanie kopii zapasowej i uruchamianie seryjne.....	73
5.6.1	Wykonanie kopii zapasowej ustawień przy pomocy karty pamięci.....	74
5.6.1.1	Wykonanie kopii zapasowej ustawienia na karcie pamięci.....	74
5.6.1.2	Przeniesienie ustawienia karty pamięci	76
5.6.1.3	Bezpieczne usunięcie karty pamięci	77
5.6.2	Wykonać kopię zapasową ustawień i przenieść przy pomocy programu	78
5.6.3	Wykonanie kopii zapasowej ustawień i przyniesienie przy pomocy panelu obsługi.....	79
5.6.4	Dalsze możliwości wykonania kopii zapasowej ustawień.....	79
6	Dopasowanie listwy zaciskowej	81
6.1	Wejścia cyfrowe	82
6.2	Wejście cyfrowe odporne na błędy	84
6.3	Wyjścia cyfrowe	85
6.4	Wejścia analogowe	86
6.5	Wyjścia analogowe	89
7	Konfiguracja magistrali komunikacyjnej	93
7.1	Wymiana danych poprzez magistralę komunikacyjną	93
7.2	Komunikacja poprzez PROFIBUS	94
7.2.1	Przyłączenie przekształtnika do PROFIBUS	94
7.2.2	Skonfigurowanie komunikacji ze sterowaniem	94
7.2.3	Ustawienie adresu.....	94
7.2.4	Podstawowe ustawienia komunikacji.....	95
7.2.5	Komunikacja cykliczna	96
7.2.5.1	Słowo sterujące i słowo statusowe 1	97
7.2.5.2	Struktura danych kanału parametrów	100
7.2.5.3	Komunikacja skrośna	105
7.2.6	Komunikacja acykliczna	106
7.2.6.1	Komunikacja acykliczna	106
7.2.6.2	Odczyt i zmiana parametrów poprzez rekord 47	106
7.3	Komunikacja poprzez RS485.....	111
7.3.1	Zintegrowanie przekształtnika w systemie magistrali poprzez interfejs RS485.....	111
7.3.2	Komunikacja poprzez USS	112
7.3.2.1	Ustawienie adresu.....	112
7.3.2.2	Struktura telegramu USS	112
7.3.2.3	Obszar danych użytkowych telegramu USS.....	114
7.3.2.4	Struktura danych kanału parametrów USS.....	115

7.3.2.5	USS wezwanie odczytu	120
7.3.2.6	USS zadanie zapisu.....	121
7.3.2.7	Kanał danych procesowych USS (PZD)	122
7.3.2.8	Nadzór telegramu	123
7.3.3	Komunikacja poprzez Modbus RTU	125
7.3.3.1	Informacje ogólne dla komunikacji z Modbus	125
7.3.3.2	Ustawienie adresu	126
7.3.3.3	Podstawowe ustawienia komunikacji.....	126
7.3.3.4	Telegram Modbus RTU.....	127
7.3.3.5	Szybkości transmisji i tablice odwzorowania	128
7.3.3.6	Dostęp w celu zapisu i odczytu poprzez FC 3 i FC 6	131
7.3.3.7	Przebieg komunikacji	133
7.4	Komunikacja poprzez CANopen	135
7.4.1	Skonfigurowanie komunikacji ze sterowaniem	136
7.4.2	Funkcjonalność przekształtnika - CANopen	136
7.4.3	Uruchomienie CANopen	137
7.4.3.1	Ustawić Node-ID i szybkość transmisji	137
7.4.3.2	Monitoring komunikacji i odpowiedź przekształtnika	138
7.4.3.3	Usługi SDO	139
7.4.3.4	Dostęp do parametrów SINAMICS poprzez SDO	142
7.4.3.5	PDO i usługi PDO	144
7.4.3.6	Zdefiniowany fabrycznie sposób sterowania (Predefined Connection Set)	148
7.4.3.7	Dowolne odwzorowanie PDO	149
7.4.4	Dalsze funkcje CANopen	150
7.4.4.1	Zarządzanie siecią (NMT-Service).....	150
7.4.5	Katalogi obiektowe.....	153
7.4.5.1	Dowolne obiekty	160
7.4.5.2	Obiekty profilu napędowego DSP402.....	160
7.4.6	Przykład projektowania	161
8	Funkcje.....	163
8.1	Przegląd funkcji przekształtnika	163
8.2	Sterowanie przekształtnikiem	165
8.2.1	Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 1	166
8.2.2	Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 2	167
8.2.3	Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 3	168
8.2.4	Sterowanie trójprzewodowe, metoda 1.....	169
8.2.5	Sterowanie trójprzewodowe, metoda 2.....	170
8.2.6	Przełączenie sterowania przekształtnikiem (Zestawy Danych Rozkazowych).....	171
8.3	Źródła poleceń	173
8.4	Źródła wartości zadanych	174
8.4.1	Wejście analogowe jako źródło wartości zadanej.....	174
8.4.2	Motopotencjometr jako źródło wartości zadanej.....	175
8.4.3	Stała prędkość obrotowa jako źródło wartości zadanej.....	178
8.4.4	Impulsowy ruch silnika (funkcja JOG).....	181
8.4.5	Zadanie wartości poprzez magistralę komunikacyjną	182
8.5	Obliczenie wartości zadanej	183
8.5.1	Minimalna i maksymalna prędkość obrotowa	183
8.5.2	Generator funkcji rampy.....	184

8.6	Regulacja silnika	185
8.6.1	Sterowanie U/f.....	187
8.6.1.1	Sterowanie U/f z charakterystyką liniową i kwadratową	187
8.6.1.2	Dalsze charakterystyki dla sterowania U/f	188
8.6.1.3	Optymalizacja przy wysokim momencie rozruchu i krótkotrwałym przeciążeniu.....	189
8.6.2	Sterowanie wektorowe	191
8.6.2.1	Uruchomienie sterowania wektorowego	191
8.7	Funkcje zabezpieczające	192
8.7.1	Nadzór temperatury przekształtnika	192
8.7.2	Nadzór temperatury silnika poprzez czujnik temperatury	193
8.7.3	Ochrona przed nadmiernym prądem	195
8.7.4	Ograniczenie maksymalnego napięcia obwodu pośredniego.....	196
8.8	Komunikaty statusowe	197
8.9	Funkcje specyficzne dla aplikacji	198
8.9.1	Przełączanie jednostek	198
8.9.1.1	Przełączanie jednostek	198
8.9.1.2	Przełączenie normy silnika.....	200
8.9.1.3	Przełączenie układu jednostek	201
8.9.1.4	Zmiana jednostek dla regulatora PID.....	202
8.9.1.5	Przełączenie jednostek przy pomocy STARTERA	202
8.9.2	Funkcje hamowania przekształtnika	204
8.9.2.1	Zestawienie elektrycznych metod hamowania.....	204
8.9.2.2	Hamowanie prądem stałym.....	206
8.9.2.3	Hamowanie mieszane.....	210
8.9.2.4	Hamowanie rezystancyjne	212
8.9.2.5	Hamulec silnika	218
8.9.3	Automatyczny ponowny rozruch i lotny start.....	223
8.9.3.1	Lotny start - załączenie przy obracającym się silniku	223
8.9.3.2	Automatyczne załączenie	225
8.9.4	Regulator technologiczny PID.....	229
8.10	Odporna na błąd funkcja Bezpiecznie wyłączony moment (STO).....	230
8.10.1	Warunki korzystania z STO.....	230
8.10.2	Dopuszczalne czujniki.....	230
8.10.3	Przyłączenie odpornych na błąd wejść cyfrowych	231
8.10.4	Filtrowanie sygnału	233
8.10.5	Dynamizacja wymuszona.....	236
8.10.6	Hasło	236
8.10.7	Uruchomienie	237
8.10.7.1	Narzędzie do uruchamiania	237
8.10.7.2	Cofnięcie parametrów funkcji bezpieczeństwa do ustawień fabrycznych	237
8.10.7.3	Ustalenie metody uruchamiania.....	238
8.10.7.4	Ustawienie STO	239
8.10.7.5	Uaktywnienie ustawień.....	240
8.10.7.6	Wielokrotne powiązania wewnętrzne wejść DI	240
8.10.8	Test odbiorczy	242
8.10.8.1	Warunki i osoby uprawnione	242
8.10.8.2	Kompletny test odbiorczy	242
8.10.8.3	Częściowy test odbiorczy.....	243
8.10.8.4	Dokumentacja	244
8.10.8.5	Test działania	246

8.10.8.6	Uzupełnienie certyfikatu	247
9	Utrzymanie i konserwacja	251
9.1	Ogólne informacje dotyczące wymiany przekształtnika	251
9.2	Wymiana przekształtnika krok po kroku	252
9.3	Wymiana wentylatora radiatora	255
9.4	Wymiana wentylatora wewnętrznego	257
10	Alarmy, błędy i komunikaty systemowe	261
10.1	Stany robocze sygnalizowane przez LED	262
10.2	Alarmy	264
10.3	Błędy	267
10.4	Lista błędów i alarmów	272
11	Dane techniczne	279
11.1	Dane techniczne wejść i wyjść	279
11.2	Wysoka i niska przeciążalność	280
11.3	Wspólne dane techniczne dot. mocy	281
11.4	Kompatybilność elektromagnetyczna	282
11.5	Dane techniczne zależne od mocy	285
11.6	Redukcja prądu wyjściowego w zależności od temperatury, wysokości instalacji przekształtnika i napięcia	290
11.7	Zmniejszenie prądu w zależności od częstotliwości impulsów	291
11.8	Osprzęt	292
11.8.1	Dławik sieciowy	292
11.8.2	Rezystor hamowania	294
11.9	Normy	296
A	Załącznik	299
A.1	Przykłady aplikacji	299
A.1.1	Konfigurowanie komunikacji przy pomocy STEP 7	299
A.1.1.1	Definicja zadania	299
A.1.1.2	Wymagane komponenty	299
A.1.1.3	Utworzenie projektu STEP 7	300
A.1.1.4	Skonfigurować komunikację ze sterowaniem SIMATIC	301
A.1.1.5	Zintegrowanie przekształtnika w projekcie STEP 7	302
A.1.2	STEP 7 Przykłady programowania	304
A.1.2.1	Przykład programowania STEP 7 do komunikacji cyklicznej	304
A.1.2.2	Przykład programowania STEP 7 do komunikacji acyklicznej	306
A.1.3	Konfigurowanie komunikacji skróśnej w STEP 7	310
A.2	Dalsze informacje dot. przekształtnika	312
A.2.1	Podręczniki dla przekształtnika	312
A.2.2	Wsparcie projektowania	313
A.2.3	Wsparcie dla produktu	314
	Indeks	315

Informacje bezpieczeństwa

Producent maszyny musi zagwarantować, by zabezpieczenie przeciwporażeniowe znajdujące się po stronie sieci zasilającej dokonało rozłączenia napięcia w czasie 5s (wyposażenie nieruchome oraz moduły wyposażenia nieruchomego) w przypadku pojawienia się napięcia na elemencie nieprzewodzącym w stanie normalnej pracy (maksymalna rezystancyjna pętla prądowa).



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym

Po wyłączeniu zasilania zaciski przyłączeniowe mogą znajdować się pod napięciem o niebezpiecznej wartości nawet do 5 minut.

Przed upływem tego czasu niedozwolone jest wykonywanie żadnych prac instalacyjnych.



OSTRZEŻENIE

Informacje ogólne

Urządzenie przetwarza niebezpieczne wartości napięć oraz steruje pracą potencjalnie niebezpiecznie wirujących części mechanicznych.

Ochrona przy bezpośrednim dotknięciu przez SELV / PELV jest dopuszczalna tylko w obszarach z wyrównaniem potencjałów i w suchych pomieszczeniach wewnętrznych. W przypadku nie spełnienia powyższych wymagań należy zapewnić inny rodzaj ochrony przeciwporażeniowej przykładowo: izolacja ochronna.

Przekształtnik musi z zasady być uziemiony. Prąd upływu dla przekształtnika częstotliwości może mieć wartość większą niż 3.5 mA. Z tego powodu wymagane jest stałe połączenie uziemienia o minimalnym przekroju przewodu uziemienia ochronnego zgodnie z lokalnymi wytycznymi bezpieczeństwa dla urządzeń o dużym prądzie upływu.

Przekształtnik częstotliwości należy zainstalować na metalowej płycie montażowej. Płyta montażowa nie może być lakierowana i musi wykazywać dobrą przewodność elektryczną.

Rozłączanie obwodu siłowego silnika podczas pracy przekształtnika jest bezwzględnie zakazane, rozłączenie toru siłowego powinno nastąpić po stronie sieci zasilającej przekształtnik.

Należy w szczególności przestrzegać ogólnych i regionalnych przepisów instalacyjnych i przepisów bezpieczeństwa dla pracy przy urządzeniach przewodzących niebezpieczne napięcia (np. EN 50178), jak też odnośnych przepisów dotyczących prawidłowego używania narzędzi i środków ochrony osobistej (Personal Protective Equipment, PPE).



! OSTROŻNIE

Statyczne rozładowania na powierzchni lub przyłączach przekształtnika częstotliwości nie są dopuszczalne (przykładowo listwa zaciskowa) mogą one spowodować wystąpienie awarii lub uszkodzenie. Dlatego przy wykonywaniu prac przy przekształtnikach wzgl. ich komponentach należy przestrzegać środków ochrony dla zespołów konstrukcyjnych wrażliwych na rozładowanie elektrostatyczne (EGB).

! OSTROŻNIE

Transport i magazynowanie

Wielkość mechanicznych uderzeń i wstrząsów podczas transportu i magazynowania musi odpowiadać klasie 2M3 według EN 60721-3-2. Ważna jest ochrona urządzenia przed wodą (deszczem) i przed ekstremalnymi temperaturami.

! OSTRZEŻENIE

Instalacja i uruchomienie

Wszędzie, gdzie błędy działania wyposażenia sterującego, mogą spowodować zniszczenie materiału, urządzenia napędzanego lub nawet wystąpienie ciężkich obrażeń personelu (jest to błąd potencjalnie niebezpieczny) należy uwzględnić zewnętrzne środki bezpieczeństwa w celu zapewnienia lub wymuszenia bezpiecznej pracy nawet w przypadku wystąpienia błędu (blokady mechaniczne, osłony itp.).

! OSTRZEŻENIE

W pracy

Funkcja wyłączenia awaryjnego realizowana zgodnie z EN 60204, IEC 204 (VDE 0113) musi działać we wszystkich trybach pracy wyposażenia sterującego. Żadne rozłączenie funkcji wyłączenia awaryjnego nie może skutkować niekontrolowanym lub nieokreślonym restartem urządzenia.

! OSTRZEŻENIE

Napędy z filtrami EMC wolno przyłączać tylko do sieci zasilających z uziemionym punktem gwiazdowym.

! OSTROŻNIE

Urządzenie przeznaczone jest do pracy w sieciach zasilających z symetrycznym prądem sieciowym do 10000 A oraz napięciem o maksymalnej wartości + 10 % napięcia znamionowego w przypadku, gdy chronione jest poprzez prawidłowo dobrane bezpieczniki standardowe (informacje związane z prawidłowym doбором bezpieczników dostępne są w katalogu).



! OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo pożaru, niebezpieczeństwo ciężkich szkód rzeczowych i osobowych

Zastosowanie nieodpowiedniego rezystora hamowania może prowadzić do pożaru jak też ciężkich szkód rzeczowych i osobowych. Należy nie tylko zastosować prawidłowy rezystor hamowania, lecz również prawidłowo go zamontować zgodnie z dostarczoną z nim instrukcją.

Podczas pracy temperatura rezystorów hamowania bardzo wzrasta. Z tego powodu należy w każdym przypadku unikać bezpośredniego kontaktu z rezystorami. W otoczeniu urządzenia należy utrzymać odpowiednie odstępstwa i zapewnić wystarczający dopływ powietrza.

! OSTRZEŻENIE

Naprawa

Prace związane z naprawą urządzenia mogą być prowadzone wyłącznie przez wewnętrzny serwis firmy SIEMENS, autoryzowany punkt naprawczy SIEMENS lub autoryzowany personel, który jest w pełni zapoznany z informacjami ostrzegawczymi oraz procedurami naprawczymi zawartymi w dokumentacji urządzenia.

Wszystkie elementy uszkodzone muszą być wymienione zgodnie z odpowiednim wykazem części zamiennych urządzenia.

Wprowadzenie

2.1 O podręczniku

Dla kogo przeznaczona jest instrukcja eksploatacji?

Instrukcja eksploatacji jest skierowana przede wszystkim do monterów, osób przeprowadzających uruchomienie i do operatorów. Instrukcja opisuje sprzęt i jego komponenty, pozwala na fachowy i bezpieczny montaż przekształtnika, jego podłączenie, parametryzację i eksploatację.

Co opisano w instrukcji eksploatacji?

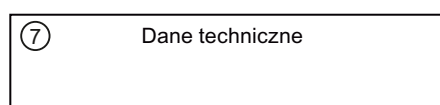
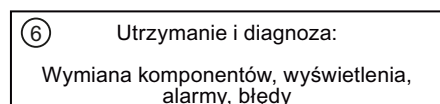
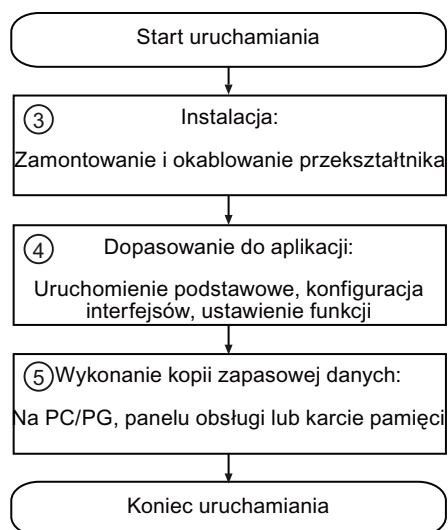
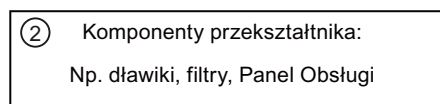
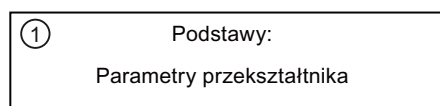
Instrukcja eksploatacji jest skompresowanym zestawieniem wszystkich niezbędnych informacji dla normalnej i bezpiecznej pracy przekształtnika.

Informacje w instrukcji eksploatacji zostały tak zestawione, że całkowicie wystarczą do zastosowań standardowych i efektywnego uruchomienia napędu. Tam, gdzie wydaje się to pożyteczne, umieściliśmy informacje dodatkowe dla osób początkujących.

Instrukcja eksploatacji zawiera ponadto informacje dotyczące zastosowań specjalnych. Ponieważ zakłada się posiadanie podstawowej wiedzy technologicznej w zakresie projektowania i parametryzacji, informacje są przedstawione w sposób odpowiednio skompresowany. Dotyczy to np. pracy z systemami magistrali komunikacyjnych i pracy w zastosowaniach nakierowanych na bezpieczeństwo.

2.2 Przewodnik po podręczniku

W podręczniku można znaleźć informacje związane z przekształtnikiem i kompletny opis uruchamiania:



- ① W przypadku braku znajomości parametryzacji przekształtnika, można tutaj znaleźć związane z tym informacje:
- Dopasowanie przekształtnika do zastosowania (Strona 15)
 - Często potrzebne parametry (Strona 16)
 - Rozszerzony obszar dopasowania (Strona 18)
- ② Tutaj można znaleźć informacje sprzętowe dotyczące przekształtnika:
- Przekształtnik częstotliwości SINAMICS G120C (Strona 21)

Wszystkie informacje dotyczące uruchomienia przekształtnika można znaleźć w następujących rozdziałach:

- ③
- Instalacja (Strona 25)
- ④
- Uruchamianie (Strona 49)
 - Dopasowanie listwy zaciskowej (Strona 81)
 - Konfiguracja magistrali komunikacyjnej (Strona 93)
- ⑤
- Wykonanie kopii zapasowej i uruchamianie seryjne (Strona 73)
- ⑥ Wszystkie informacje dotyczące utrzymania i diagnostyki przekształtnika można znaleźć w następujących rozdziałach:
- Utrzymanie i konserwacja (Strona 251)
 - Alarmy, błędy i komunikaty systemowe (Strona 261)
- ⑦ Najważniejsze dane techniczne przekształtnika można znaleźć w następującym rozdziale:
- Dane techniczne (Strona 279)

2.3 Dopasowanie przekształtnika do zastosowania

2.3.1 Podstawy ogólne

Przekształtnik jest stosowany, aby polepszyć i rozszerzyć zachowanie się silników pod względem rozruchu i regulacji prędkości obrotowej.

Dopasowanie przekształtnika do zadania napędowego

Przekształtnik musi pasować do swojego silnika i do zadania napędowego, aby optymalnie eksploatować i chronić silnik.

Chociaż przekształtnik daje się konfigurować do bardzo specyficznych zastosowań, jest wiele zastosowań standardowych, które zadawalająco działają z niewieloma dopasowaniami.

Używać ustawień fabrycznych ... gdy jest to możliwe

W prostych zastosowaniach przekształtnik funkcjonuje już na swoich ustawieniach fabrycznych.

Niezbędne tylko uruchomienie podstawowe ... w przypadku prostych zastosowań standardowych

Większość zastosowań standardowych działa w wyniku wprowadzenia niewielu dopasowań podczas uruchamiania podstawowego.

2.3.2 Parametry

Parametry są interfejsem między oprogramowaniem sprzętowym przekształtnika i narzędziem uruchomieniowym, np. panel obsługi.

Parametry dopasowujące

Parametry dopasowujące są "śrubami regulacyjnymi", przy pomocy których dopasowujemy przekształtnik do aplikacji. Gdy zmienimy wartość parametru dopasowującego, zmienia się również zachowanie przekształtnika.

Parametry dopasowujące są przedstawiane z "p" na początku, np. p1082 jest parametrem maksymalnej prędkości obrotowej silnika.

Parametry obserwacyjne

Parametry obserwacyjne pozwalają na odczyt wewnętrznych wielkości pomiarowych przekształtnika i silnika.

Parametry obserwacyjne są przedstawiane z "r" na początku, np. r0027 jest parametrem prądu na wyjściu przekształtnika.

2.4 Często potrzebne parametry

Często stosowane parametry

Tabela 2- 1 Przełączenie do trybu uruchamiania wzgl. przywrócenie nastaw fabrycznych

Parametry	Opis
p0010	Parametry uruchomieniowe 0: Gotowość (ustawienie fabryczne) 1: Przeprowadzenie szybkiego uruchomienia 3: Przeprowadzenie uruchomienia silnika 5: Aplikacje technologiczne i jednostki 15: Ustalenie liczby zestawów danych 30: Ustawienie fabryczne - inicjalizacja przywrócenia nastaw fabrycznych

Tabela 2- 2 Tak określamy wersję oprogramowania sprzętowego Control Unit

Parametry	Opis
r0018	Jest wyświetlana wersja oprogramowania sprzętowego:

Tabela 2- 3 Tak wybieramy źródło poleceń i źródła wartości zadanych

Parametr	Opis
p0015	Parametr p0015 umożliwia ustawianie predefiniowanych konfiguracji we/wy. Dalsze informacje można znaleźć w punkcie: Wybór zajętości interfejsów (Strona 41).

Tabela 2- 4 Tak parametryzujemy czasy rampy startu i hamowania

Parametr	Opis
p1080	Minimalna prędkość obrotowa 0,00 [obr./min] ustawienie fabryczne
p1082	Maksymalna prędkość obrotowa 1500,000 [obr./min] ustawienie fabryczne
p1120	Czas przyspieszania 10,00 [s]
p1121	Czas hamowania 10,00 [s]

Tabela 2- 5 W następujący sposób ustawiamy rodzaj sterowania

Parametr	Opis
p1300	0: Sterowanie U/f z charakterystyką liniową 1: Sterowanie U/f z charakterystyką liniową i regulacją prądu strumienia (FCC) 2: Sterowanie U/f z charakterystyką paraboliczną 3: Sterowanie U/f z charakterystyką paraboliczną 4: Sterowanie U/f z charakterystyką liniową i ECO 5: Sterowanie U/f dla przekształtników, które wymagają dokładnej częstotliwości (przemysł tekstylny) 6: Sterowanie U/f dla przekształtników, które wymagają dokładnej częstotliwości i FCC 7: Sterowanie U/f z charakterystyką paraboliczną i ECO 19: Sterowanie U/f z niezależną wartością zadaną napięcia 20: Sterowanie prędkością obrotową (bez przetwornika)

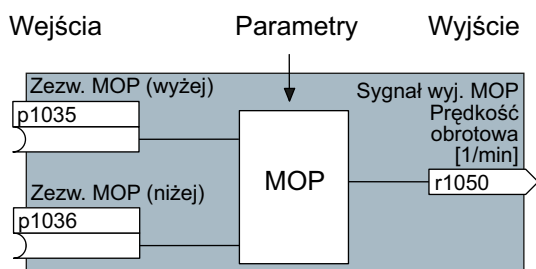
Tabela 2- 6 Optymalizacja zachowania się sterowania U/f przy starcie w formie wysokiego momentu rozruchu i krótkiego czasu przeciążenia

Parametr	Opis
p1310	Podbicie napięcia w celu wyrównania strat rezystancyjnych Podbicie napięcia następuje od stanu zatrzymanego do znamionowej prędkości obrotowej. Jest ono największe przy prędkości obrotowej 0 i ciągle spada ze wzrostem prędkości. Wartość podbicia napięcia przy zerowej prędkości obrotowej w V: $1,732 \times \text{prąd znamionowy silnika (p0305)} \times \text{rezystancja stojana (r0395)} \times p1310 / 100 \%$
p1311	Podbicie napięcia przy przyspieszeniu Podbicie napięcia następuje od stanu zatrzymanego do znamionowej prędkości obrotowej. Jest ono niezależne od prędkości obrotowej i posiada wartość V: $1,732 \times \text{prąd znamionowy silnika (p0305)} \times \text{oporność stojana (p0350)} \times p1311 / 100 \%$
p1312	Podbicie napięcia przy rozruchu Ustawienie dodatkowego podbicia napięcia przy rozruchu, ale tylko dla pierwszej fazy przyspieszenia.

2.5 Rozszerzony obszar dopasowania

Zasada działania techniki BICO

W przekształtniku zrealizowane są funkcje regulacji w pętli otwartej/zamkniętej, funkcje komunikacyjne jak też funkcje diagnostyczne i sterujące. Każda funkcja składa się z jednego lub wielu sprzężonych ze sobą modułów BICO.

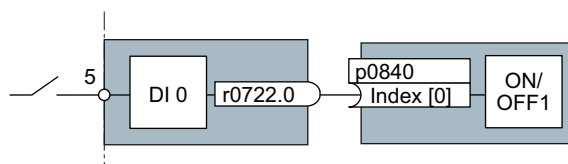


Rysunek 2-1 Przykład modułu BICO: motopotencjometr (MOP)

Większość modułów BICO są to moduły parametryzowane. Poprzez parametry użytkownik dopasowuje moduły do swojej aplikacji.

Połączenia sprzęgającego sygnałów w ramach modułu nie można zmienić. Połączenie sprzęgające między modułami daje się jednak modyfikować przez sprzęganie wejść modułu z odpowiednimi wyjściami innego modułu.

Sprzęganie sygnałów modułów następuje w przeciwieństwie do techniki sprzężeń elektrycznych nie poprzez przewody, lecz przez oprogramowanie.



Rysunek 2-2 Przykład: Połączenie sprzęgające sygnałów dwóch modułów BICO dla wejścia cyfrowego 0

Binektory i konektory

Konektory i binektory służą do wymiany sygnałów między poszczególnymi modułami BICO:

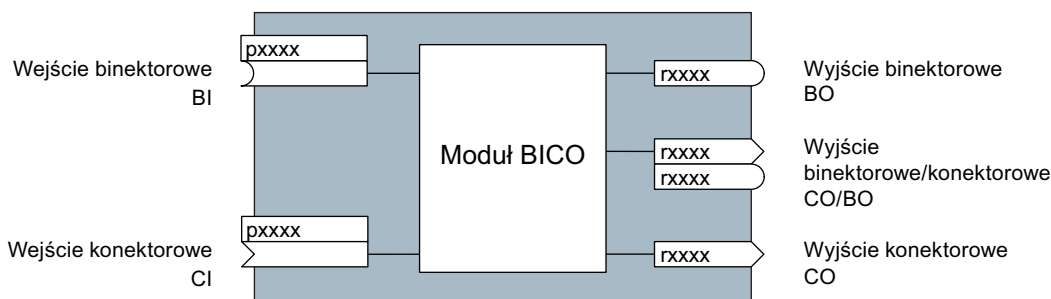
- Konektory służą do połączeń sprzęgających sygnałów "analogowych". (np. wyjściowa prędkość obrotowa MOP)
- Binektory służą do połączeń sprzęgających sygnałów "cyfrowych". (np. polecenie 'zezwolenie MOP wyżej')

Definicja techniki BICO

Jako technika BICO jest określany ten rodzaj parametryzacji, przez który wszystkie wewnętrzne połączenia sprzęgające sygnałów między modułami BICO są rozłączane i są tworzone nowe połączenia. Odbywa się to przy pomocy **Binektorów** i **Konektorów**. Z tych pojęć wywodzi się nazwa technika **BICO**. (Binector Connector Technology)

Parametry BICO

Przy pomocy parametrów BICO ustalamy źródła sygnałów wejściowych modułu. Przy pomocy parametrów BICO definiujemy, z których konektorów i binektorów moduł wczytuje swoje sygnały wejściowe. W ten sposób "sprzęgamy" moduły zapisane w urządzeniach odpowiednio do swoich wymagań. Pięć różnych typów parametrów BICO przedstawiono na poniższym rysunku:



Rysunek 2-3 Symbole BICO

W przypadku wyjść binektor/konektor (CO/BO) chodzi o parametry, które łączą w jednym słowie wiele wyjść binektorowych (np. r0052 CO/BO: słowo statusowe 1). Każdy bit w tym słowie przedstawia sygnał cyfrowy (binarny). To połączenie zmniejsza liczbę parametrów i upraszcza parametryzację.

Wyjścia BICO (CO, BO albo CO/BO) można stosować wielokrotnie.

W jakich przypadkach potrzebujemy techniki BICO?

Przy pomocy techniki BICO jest możliwe dopasowywanie przekształtnika do najróżniejszych wymagań. Nie zawsze muszą to być wysoce skomplikowane funkcje.

Przykład 1: Przyporządkowanie innego znaczenia do wejścia cyfrowego.

Przykład 2: Przełączenie wartości zadanej prędkości obrotowej ze stałej prędkości na wejście analogowe.

Ile staranności jest konieczne przy korzystaniu z techniki BICO?

Do wewnętrznych połączeń sprzęgających sygnałów należy podchodzić ze starannością. Należy notować, jakich dokonaliśmy zmian, gdyż późniejsza analiza jest możliwa tylko z pewnym nakładem pracy.

Narzędzie uruchomieniowe STARTER udostępnia okna, które istotnie upraszczają posługiwanie się techniką BICO. Sygnały są udostępniane i sprzęgane tekstem jawnym. W istocie znajomość techniki BICO nie jest już potrzebna.

Jakie źródła informacji są potrzebne do parametryzacji przy użyciu techniki BICO?

- Do prostych połączeń sprzęgających sygnałów, do przyporządkowania innego znaczenia do wejść cyfrowych, wystarczy niniejszy podręcznik.
- Dla sprzężeń bardziej zaawansowanych wystarczająca jest lista parametrów.
- Dla skomplikowanych połączeń sprzęgających niezbędny przegląd zapewniają schematy działania zawarte w Liście parametrów.

Zasada łączenia modułów BICO przy pomocy techniki BICO

Połączenie sprzęgające między dwoma modułami BICO składa się z konektora i binektora i jednego parametru BICO. Sprzężenie następuje zawsze z perspektywy wejścia określonego modułu BICO. Oznacza to, że do wejścia następnego modułu zawsze musi zostać przyporządkowane wyjście poprzedniego modułu. Przyporządkowanie następuje przez wprowadzenie numeru konektora/binektora, z którego wymagane sygnały wejściowe są wczytywane do parametru BICO.

Ta logika sprzężeń narzuca następujące pytanie: **Skąd przychodzi sygnał?**

Przykład

Musimy stosować technikę BICO, gdy dopasowujemy funkcję wejść i wyjść. Przykłady można znaleźć w punkcie Dopasowanie listwy zaciskowej (Strona 81).

Opis

3.1 Przekształtnik częstotliwości SINAMICS G120C

SINAMICS G120C są to przekształtniki częstotliwości dedykowane do sterowania prędkością obrotową silników trójfazowych. Przekształtnik jest dostępny w trzech wielkościach obudowy.

	Moc znamionowa na wyjściu	Prąd znamionowy na wyjściu	Numer katalogowy			
	bazujący na niskim przeciążeniu		Bez filtra		Z filtrem	
 Wielkość obudowy A	0,55 kW	1,7 A	6SL3210-1KE11-8U	0	6SL3210-1KE11-8A	0
	0,75 kW	2,2 A	6SL3210-1KE12-3U	0	6SL3210-1KE12-3A	0
	1,1 kW	3,1 A	6SL3210-1KE13-2U	0	6SL3210-1KE13-2A	0
	1,5 kW	4,1 A	6SL3210-1KE14-3U	0	6SL3210-1KE14-3A	0
	2,2 kW	5,6 A	6SL3210-1KE15-8U	0	6SL3210-1KE15-8A	0
	3,0 kW	7,3 A	6SL3210-1KE17-5U	0	6SL3210-1KE17-5A	0
	4,0 kW	8,8 A	6SL3210-1KE18-8U	0	6SL3210-1KE18-8A	0
 Wielkość obudowy B	5,5 kW	12,5 A	6SL3210-1KE21-3U	0	6SL3210-1KE21-3A	0
	7,5 kW	16,5 A	6SL3210-1KE21-7U	0	6SL3210-1KE21-7A	0
 Wielkość obudowy C	11,0 kW	25,0 A	6SL3210-1KE22-6U	0	6SL3210-1KE22-6A	0
	15,0 kW	31,0 A	6SL3210-1KE23-2U	0	6SL3210-1KE23-2A	0
	18,5 kW	37,0 A	6SL3210-1KE23-8U	0	6SL3210-1KE23-8A	0
USS, Modbus RTU				B		B
PROFIBUS DP				P		P
CANopen				C		C

3.2 Narzędzia do uruchomienia

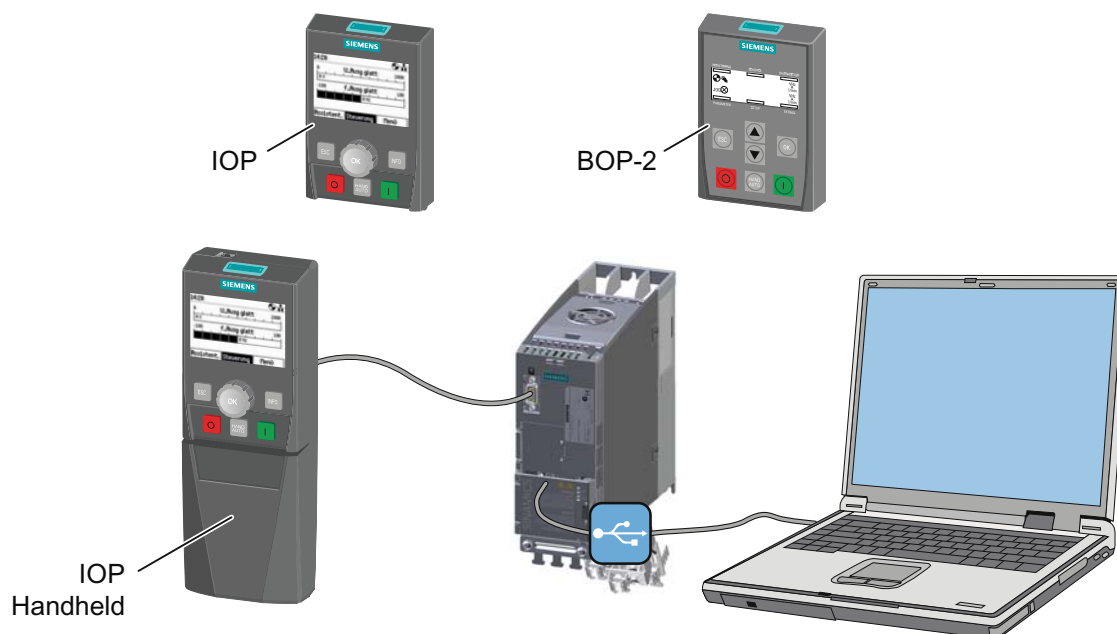


Tabela 3- 1 Komponenty i narzędzia do uruchomienia i wykonania kopii zapasowej danych

Komponent wzgl. narzędzie		Numer katalogowy
Panele obsługi do uruchamiania, diagnozy i sterowania pracą przekształtników	BOP-2 - jest zakładany na przekształtnik częstotliwości - Kopiuje parametry przekształtnika - Wyświetlanie w dwóch wierszach - Uruchamianie z asystentem	6SL3255-0AA00-4CA1
	IOP - jest zakładany na przekształtnik częstotliwości albo stosowany z Handheld - Kopiuje parametry przekształtnika - Wyświetlanie tekstem jawnym - Prowadzenie przez menu i makra uruchomieniowe	IOP: 6SL3255-0AA00-4JA0 Handheld dla IOP: 6SL3255-0AA00-4HA0
	IOP/BOP-2 Zestaw do montażu paneli na drzwiach szafy IP54/UL Type 12	6SL3256-0AP00-0JA0
Narzędzia PC	STARTER - Narzędzie uruchomieniowe (PC-Software). Podłączenie do przekształtnika poprzez kabel USB	STARTER na DVD: 6SL3072-0AA00-0AG0 Download: STARTER http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10804985/130000
	Drive ES Basic Do uruchomienia przekształtnika poprzez interfejs PROFIBUS . Wykonuje STARTER	6SW1700-5JA00-4AA0

Komponent wzgl. narzędzie		Numer katalogowy
	Zestaw podłączeniowy do PC - łącznie z STARTER DVD i kablem USB	6SL3255-0AA00-2CA0
	Opcjonalna karta pamięci do zapisania i przeniesienia ustawień przekształtnika częstotliwości	Karta MMC 6SL3254-0AM00-0AA0
		Karta SD 6ES7954-8LB00-0AA0

Komponenty, które są wymagane w zależności od specyfikacji aplikacji

Dławik sieciowy

Dławik sieciowy chroni falownik przed zakłócającymi właściwościami sieci zasilającej. Dławik sieciowy wspiera ochronę przed przepięciem, wygładza wyższe harmoniczne i wyrównuje komutacyjne spadki napięcia.

Gdy impedancja sieci zasilającej jest mniejsza od 1 %, konieczne jest zainstalowanie dławika sieciowego, aby zapewnić optymalną żywotność falownika.

Rezystor hamowania

Rezystor hamowania umożliwia szybkie hamowanie obciążeń o wysokim momencie bezwładności.

Falownik		Rezystor hamowania	Dławik sieciowy
Wielkość konstrukcyjna A	0,55 kW ... 1,1 kW	6SL3201-0BE14-3AA0	6SL3203-0CE13-2AA0
	1,5 kW		6SL3203-0CE21-0AA0
	2,2 kW ... 4,0 kW	6SL3201-0BE21-0AA0	
Wielkość konstrukcyjna B	5,5 kW ... 7,5 kW	6SL3201-0BE21-8AA0	6SL3203-0CE21-8AA0
Wielkość konstrukcyjna C	11,0 kW ... 18,5 kW	6SL3201-0BE23-8AA0	6SL3203-0CE23-8AA0

3.3 Interfejsy

Przekształtnik SINAMICS G120C posiada szereg interfejsów, tak że można go dopasować do większości spotykanych aplikacji.

	G120C USS/MB	G120C DP	G120C CAN
Interfejs magistrali komunikacyjnej	USS/Modbus RTU	PROFIBUS DP	CANopen
Zintegrowana funkcja bezpieczeństwa	STO		
Wejścia cyfrowe	6		
Wejście cyfrowe* bezpieczne	1		
Wejścia analogowe	1		
Wyjścia cyfrowe	2		
Wyjścia analogowe	1		

*) Wejście cyfrowe bezpieczne powstaje przez kombinację dwóch "standardowych" wejść cyfrowych

Instalacja

4.1 Sposób instalacji przekształtnika

Warunki instalacji przekształtnika

Przed rozpoczęciem instalowania przekształtnika należy upewnić się, że są spełnione następujące warunki:

- Czy są do dyspozycji wszystkie potrzebne do instalacji komponenty, narzędzia i drobne części?
- Czy warunki otoczenia są dopuszczalne? Patrz Dane techniczne (Strona 279).

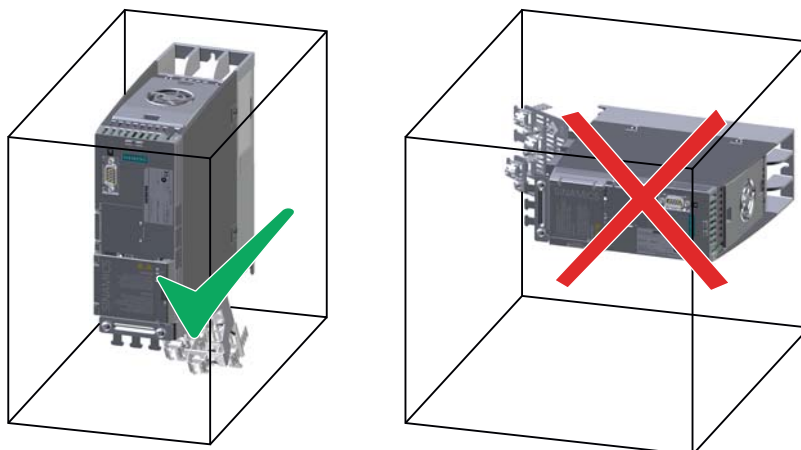
Kroki instalacji

1. Zamontować przekształtnik.
 2. Ewent. zamontować dławik sieciowy.
 3. Ewent. zamontować rezystor hamowania.
 4. Przyłączyć następujące komponenty:
 - Przekształtnik – silnik
 - Przekształtnik – dławik sieciowy - sieć
 - Przekształtnik – rezystor hamowania
 5. Okablować listwę zaciskową jednostki sterującej.
 6. Po zakończeniu i sprawdzeniu instalacji, można doprowadzić napięcie do przekształtnika.
- Uruchamianie przekształtnika rozpoczynamy, gdy tylko instalacja jest zakończona.

4.2 Montaż przekształtnika

Pozycja montażowa

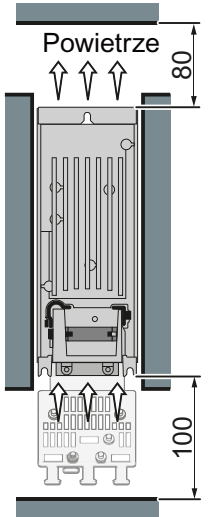
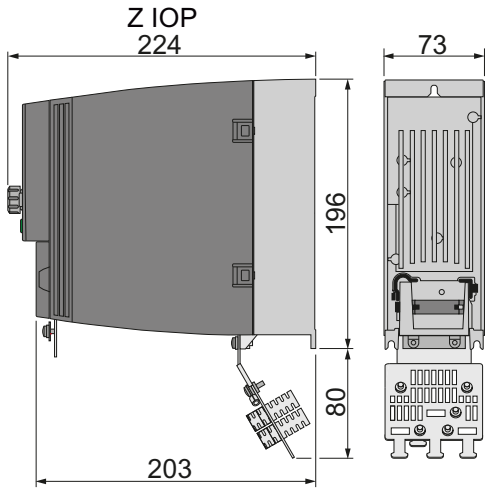
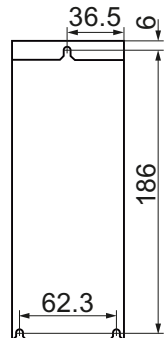
Przekształtnik należy zamontować w szafie rozdzielczej albo bezpośrednio na ścianie szafy rozdzielczej.

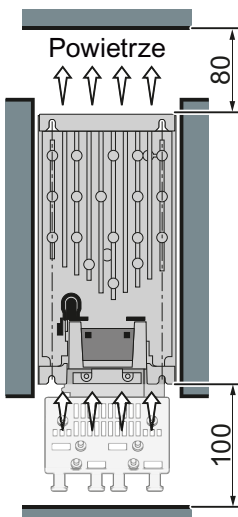
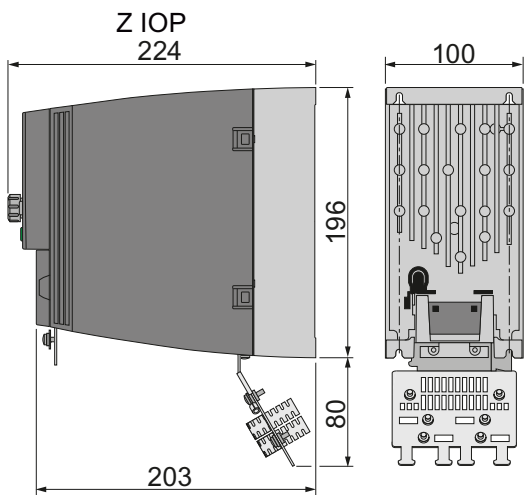
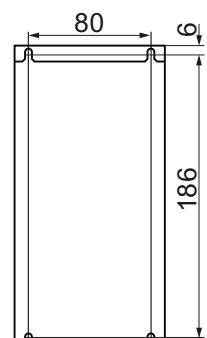


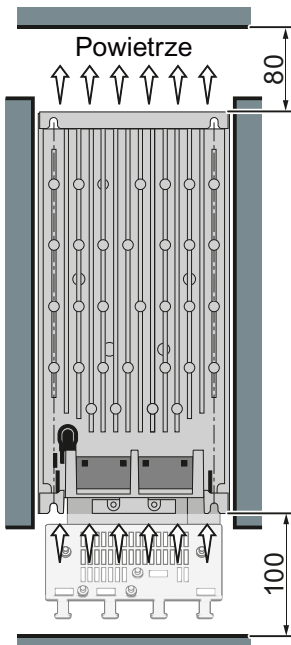
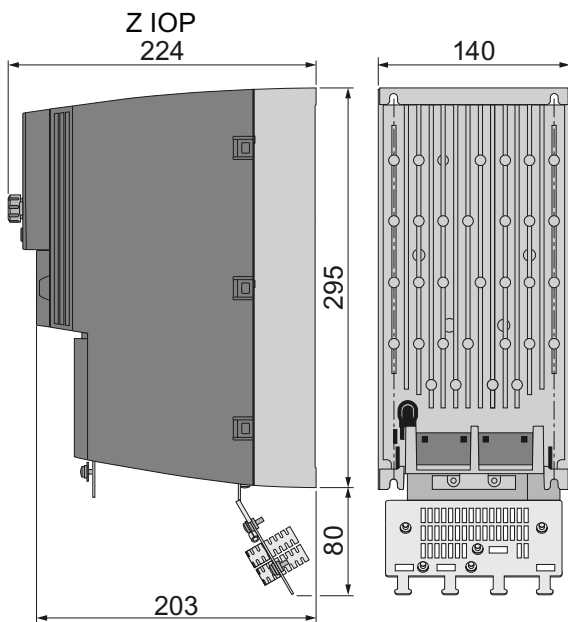
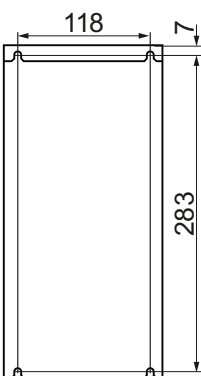
Rysunek 4-1 Przekształtnika nie wolno montować w pozycji poziomej.

Urządzeń, które mogą przeszkadzać w przepływie strumienia powietrza chłodzącego, nie wolno montować w tym miejscu. Zapewnić, aby otwory wentylacyjne powietrza chłodzącego przekształtnik nie były zasłonięte, oraz aby nie było przeszkód dla przepływu powietrza.

Wymiary, układ otworów oraz odstępy minimalne

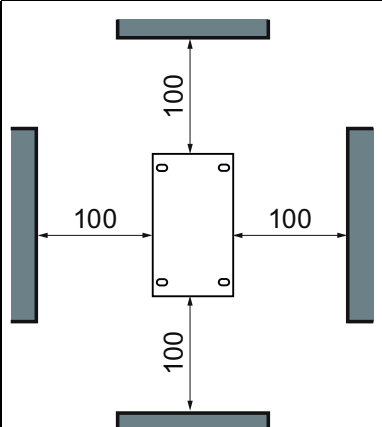
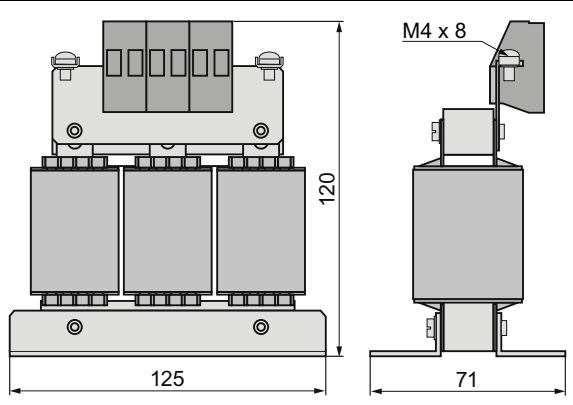
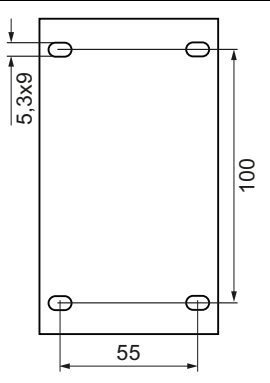
Wielkość obudowy A, 0,55 kW ... 4,0 kW		
Odstępy od innych urządzeń [mm]	Wymiary [mm]	Układ otworów [mm]
		 Mocowanie: 3 x śruba M4 3 x nakrętka M4 3 x podkładka M4 Moment dokręcenia: 2,5 Nm

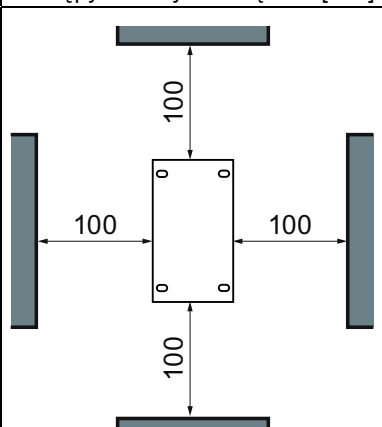
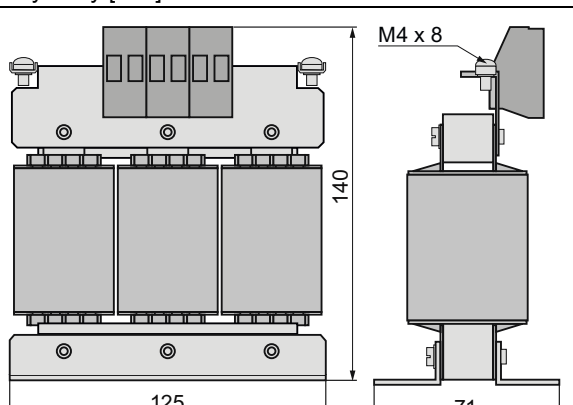
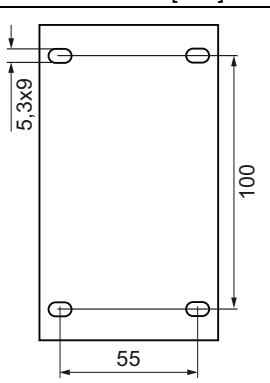
Wielkość obudowy B, 5,5 kW ... 7,5 kW		
Odstępy od innych urządzeń [mm]	Wymiary [mm]	Układ otworów [mm]
		 Mocowanie: 4 x śruba M4 4 x nakrętka M4 4 x podkładka M4 Moment dokręcenia: 2,5 Nm

Wielkość obudowy C, 11 kW ... 18,5 kW		
Odstępy od innych urządzeń [mm]	Wymiary [mm]	Układ otworów [mm]
 Powietrze 80 100	 Z IOP 224 295 203 140 80	 118 7 283 Mocowanie: 4 x śruba M5 4 x nakrętka M5 4 x śruba M5 Moment dokręcenia: 2,5 Nm

4.3 Montaż dławika sieciowego

Wymiary i układy otworów

Wielkość konstrukcyjna A, 0,55 kW ... 1,1 kW		
Odstępy od innych urządzeń [mm]	Wymiary [mm]	Układ otworów [mm]
		 Mocowania: 4 x śruba M5 4 x nakrętka M5 4 x podkładka M5 Moment dokręcenia: 6 Nm

Wielkość konstrukcyjna A, 1,5 kW ... 4,0 kW		
Odstępy od innych urządzeń [mm]	Wymiary [mm]	Układ otworów [mm]
		 Mocowania: 4 x śruba M5 4 x nakrętka M5 4 x podkładka M5 Moment dokręcenia: 6 Nm

Wielkość konstrukcyjna B, 5,5 kW ... 7,5 kW		
Odstępy od innych urządzeń [mm]	Wymiary [mm]	Układ otworów [mm]
		Mocowania: 4 x śruba M5 4 x nakrętka M5 4 x podkładka M5 Moment dokręcenia: 6 Nm

Wielkość konstrukcyjna C, 11 kW ... 18,5 kW		
Odstępy od innych urządzeń [mm]	Wymiary [mm]	Układ otworów [mm]
		Mocowania: 4 x śruba M6 4 x nakrętka M6 4 x podkładka M6 Moment dokręcenia: 10 Nm

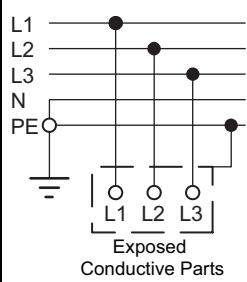
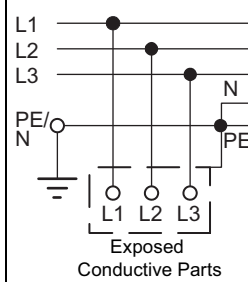
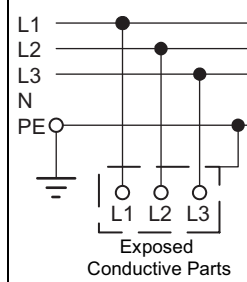
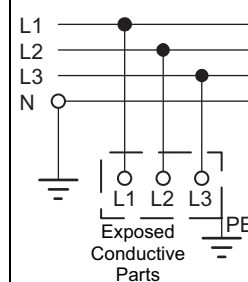
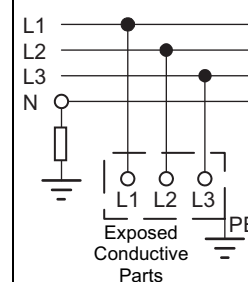
4.4 Podłączenie przekształtnika

4.4.1 Systemy układów sieci zasilających

Przegląd układów sieci zasilających

Niżej opisane systemy układów sieci zasilających zostały, jak zdefiniowano w EN 60950, uwzględnione przy projektowaniu przekształtnika. Na poniższych rysunkach przedstawiono systemy sieci trójfazowej. Trójfazowy przekształtnik częstotliwości musi być podłączony do faz L1, L2 i L3. PE musi być zawsze podłączone. Przekształtnik może pracować w większości systemów sieci zasilających.

Tabela 4- 1 Systemy układów sieci zasilających

Sieć TN-S	Sieć TN-C-S	Sieć TN-C	Sieć TT	Sieć IT
 Exposed Conductive Parts	 Exposed Conductive Parts	 Exposed Conductive Parts	 Exposed Conductive Parts	 Exposed Conductive Parts
W sieci zasilającej TN-S występują oddzielne prowadzone przewody neutralny i ochronny.	W sieci TN-C-S funkcje przewodów neutralnego i ochronnego są połączone.	W sieci TN-C funkcje przewodów neutralnego i ochronnego są połączone w jednym przewodzie na całym odcinku linii.	Sieć TT posiada jeden punkt bezpośredniego uziemienia. Dostępne, przewodzące części urządzenia są uziemione, w sposób elektrycznie niezależny od uziemienia sieci.	Sieć IT nie ma bezpośredniego połączenia z ziemią. Zamiast tego dostępne części urządzenia elektrycznego są uziemione.

Wskazówka

W celu uzyskania klasy ochrony 1 według dyrektywy EN 61140 wejście i wyjście napięcia zasilającego musi być uziemione.

Sieci izolowane (IT) są kompletnie odseparowane od systemu uziemienia, z reguły przez transformator separujący. Należy jednak zaznaczyć, że uziemienie ochronne nadal istnieje.



OSTRZEŻENIE

Przekształtników z wbudowanymi albo zewnętrznymi filtrami nie wolno stosować w sieciach izolowanych (IT).

Jeżeli przekształtnik podłączony do izolowanej sieci zasilającej (IT) ma w przypadku połączenia fazy wejściowej albo wyjściowej z masą pozostać sprawny, musi zostać wbudowany dławik wyjściowy, aby uniknąć wyłączenia z powodu przeciążenia prądowego. Bez dławika wyjściowego rośnie prawdopodobieństwo pojawienia się prądu przeciążeniowego wraz z wielkością sieci izolowanej (IT).

Eksplatacja przekształtnika bez uziemienia ochronnego nie jest dozwolona w żadnych okolicznościach.

4.4.2 Podłączenie sieci i silnika

Warunki

Gdy przekształtnik jest zamontowany zgodnie z wymaganiami, można dokonać podłączenia sieci i silnika. Należy przy tym przestrzegać następujących wskazówek ostrzegawczych.



OSTRZEŻENIE

Przyłącza sieciowe i silnika

Przekształtnik musi być uziemiony po stronie sieci i po stronie silnika. Przy braku należytego uziemienia mogą powstawać nadzwyczaj niebezpieczne stany, które mogą powodować śmierć.

Przed wykonaniem albo dokonaniem zmian przyłączy na urządzeniu należy odłączyć zasilanie elektryczne.

Na zaciskach przekształtnika mogą występować niebezpieczne napięcia, również gdy przekształtnik nie pracuje. Po odłączeniu zasilania sieciowego należy poczekać co najmniej 5 minut, aż urządzenie rozładuje się. Dopiero wówczas przeprowadzać prace montażowe.

Przy podłączaniu przekształtnika do sieci należy pamiętać, by skrzynka zaciskowa została zamknięta.

Również gdy dioda albo podobna sygnalizacja przy przełączeniu funkcji z ZAŁ. na WYŁ. nie zaświeca się albo nie jest aktywna, niekoniecznie oznacza to, że jednostka jest wyłączona albo nie przewodzi prądu.

Stosunek zwarciowy zasilania elektrycznego musi wynosić co najmniej 100.

Należy zagwarantować, by przekształtnik był skonfigurowany do pracy z prawidłową wartością napięcia zasilającego - przekształtnika nie wolno podłączać do wyższego napięcia zasilającego.

4.4 Podłączenie przekształtnika

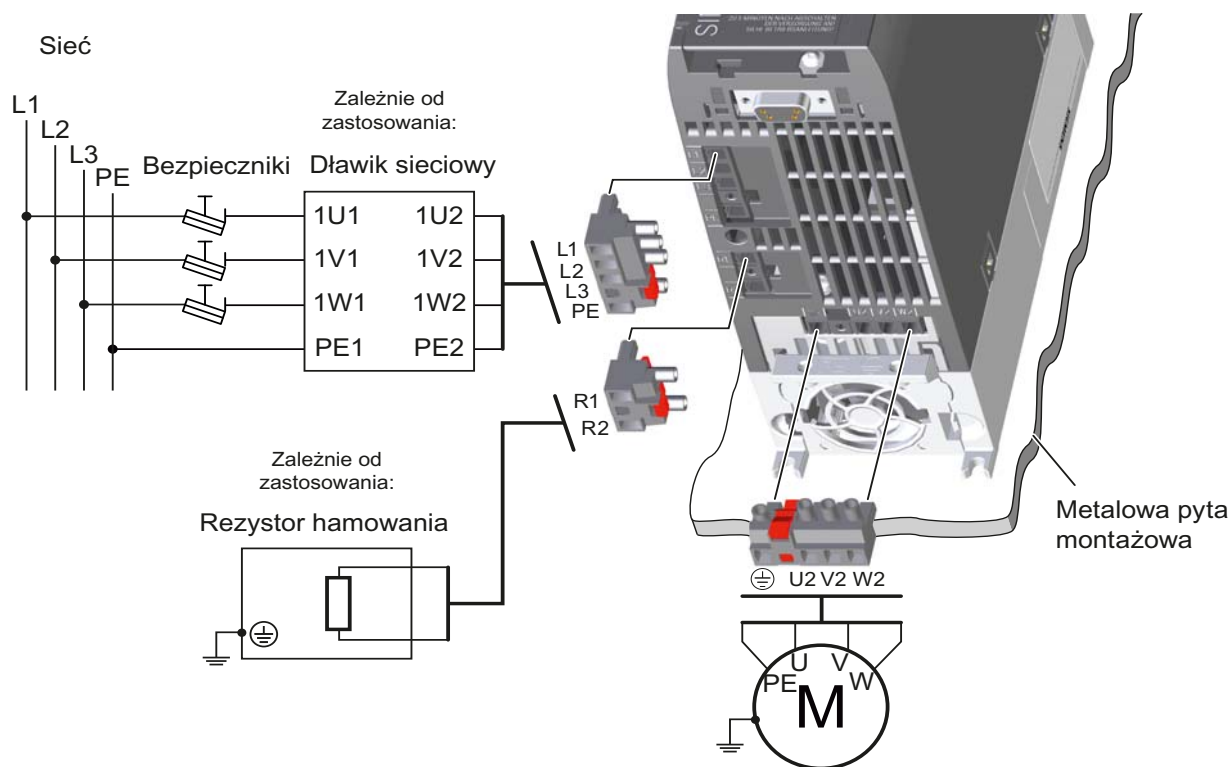


Tabela 4- 2 Dopuszczalny przekrój kabla (moment dokręcenia)

Wielkość konstrukcyjna falownika (Wlk.)	Falownik (zasilanie sieciowe i silnik)		Dławik sieciowy			Rezystor hamowania	
Wlk. A, 0,55 kW ... 4,0 kW	2,5 mm ² (0,5 Nm)	14 AWG (4,5 lbf in)	4 mm ² (0,8 Nm)	12 AWG (7 lbf in)	PE M4 (3 Nm / 26,5 lbf in)	2,5 mm ² (0,5 Nm)	14 AWG (4,5 lbf in)
Wlk. B, 5,5 kW ... 7,5 kW	6 mm ² (0,6 Nm)	10 AWG (5,5 lbf in)	10 mm ² (1,8 Nm)	8 AWG (16 lbf in)	PE M5 (5 Nm / 44 lbf in)	2,5 mm ² (0,5 Nm)	14 AWG (4,5 lbf in)
Wlk. C, 11,0 kW ... 18,5 kW	16 mm ² (1,5 Nm)	5 AWG (13,5 lbf in)	16 mm ² (4 Nm)	5 AWG (35 lbf in)	PE M5 (5 Nm / 44 lbf in)	6 mm ² (0,6 Nm)	10 AWG (5,5 lbf in)

Tabela 4- 3 Komponenty zewnętrzne falownika

Falownik		Typ bezpiecznika standardowego	Typ bezpiecznika UL/cUL	Rezystor hamowania	Dławik sieciowy
Wlk. A	0,55 kW ... 1,1 kW	3NA3801(6 A)	10 A klasa J	6SL3201-0BE14-3AA0	6SL3203-0CE13-2AA0
	1,5 kW	3NA3803 (10 A)	10 A klasa J	6SL3201-0BE21-0AA0	6SL3203-0CE21-0AA0
	2,2 kW				
	3,0 kW ... 4,0 kW	3NA3805 (16 A)	15 A klasa J		
Wlk. B	5,5 kW	3NA3807 (20 A)	20 A klasa J	6SL3201-0BE21-8AA0	6SL3203-0CE21-8AA0
	7,5 kW	3NA3810 (25 A)	25 A klasa J		
Wlk. C	11,0 kW	3NA3817 (40 A)	40 A klasa J	6SL3201-0BE23-8AA0	6SL3203-0CE23-8AA0
	15,0 kW	3NA3820 (50 A)	50 A klasa J		
	18,5 kW	3NA3822 (63 A)	60 A klasa J		

Komponenty dla urządzeń w Stanach Zjednoczonych / Kanadzie (UL/cUL)

W celu zapewnienia zgodności systemu napędowego z wymaganiami UL/cUL należy stosować bezpieczniki klasy J posiadające dopuszczenie UL/cUL, rozłączniki przeciążeniowe albo samobezpieczne urządzenia do ochrony silników. Dla wszystkich wielkości obudowy od A do C należy stosować wyłącznie przewody wykonane z miedzi o klasie 1 75° C.

Przekształtnik należy zainstalować z dowolnym zewnętrznym zalecanym urządzeniem przeciwzakłóceńowym o następujących cechach:

- Urządzenia chroniące przed przepięciem; urządzeniem powinno być urządzenie chroniące przed przepięciem, posiadające znak kontroli Listed (numer kontrolny kategorii VZCA i VZCA7)
- Napięcie znamionowe trójfazowe AC 480/277 V, 50/60 Hz
- Napięcie na zaciskach $V_{PR} = 2000 \text{ V}$, $I_N = 3 \text{ kA min}$, $MCOV = AC 550 \text{ V}$, $SCCR = 40 \text{ kA}$
- Nadające się do zastosowania SPD, typ 1 wzgl. typ 2
- Układ zwierający należy przewidzieć między fazami jak też między fazą i masą

Podłączenie silnika

Są dopuszczalne następujące długości przewodów:

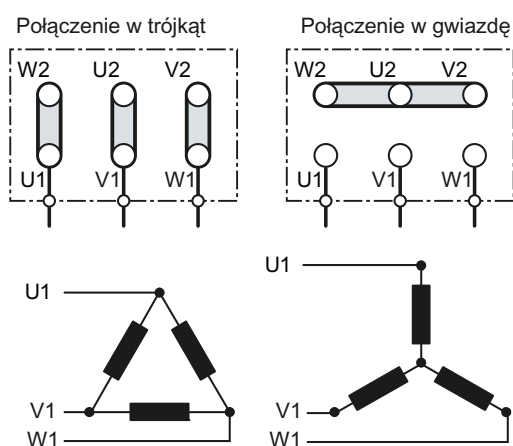
- nie ekranowany 100 m
- ekranowany:
 - 50 m dla przekształtnika bez filtra
 - 25 m dla przekształtnika z filtrem.

Układ gwiazdowy i układ trójkątny

W przypadku silników SIEMENS na wewnętrznej stronie pokrywy skrzynki przyłączeniowej można znaleźć rysunek obydwu układów połączeń:

- Układ gwiazdowy (Y)
- Układ trójkątny (Δ)

Tabliczka znamionowa silnika informuje o prawidłowych danych przyłącza.



Przykłady eksploatacji przekształtnika i silnika w ciec 400 V

Założenie: Na tabliczce znamionowej silnika jest podane 230/400 V Δ/Y .

Przypadek 1: Normalnie silnik jest eksploatowany w zakresie od stanu zatrzymanego do znamionowej prędkości obrotowej (tzn. prędkości, która odpowiada częstotliwości sieciowej). W tym przypadku silnik musi zostać podłączony w układzie Y.

Praca silnika powyżej jego znamionowej prędkości obrotowej jest w tym przypadku możliwa tylko z osłabieniem pola, tzn. dostępny moment obrotowy silnika zmniejsza się powyżej znamionowej prędkości obrotowej.

Przypadek 2: Gdy chcemy eksploatować silnik z "charakterystyką 87 Hz", musimy podłączyć go w układzie Δ .

Z charakterystyką 87 Hz zwiększa się uzyskiwana moc silnika. Charakterystyka 87 Hz jest stosowana przede wszystkim w przypadku silników przekładniowych.

4.4.3 Montaż przekształtnika zgodnie z wymaganiami EMC - stopień ochrony IP20

Przekształtniki są zaprojektowane do pracy w środowisku przemysłowym, w którym należy oczekiwać wysokich wartości zakłóceń elektromagnetycznych. Tylko fachowa instalacja gwarantuje bezpieczną i wolną od zakłóceń pracę.

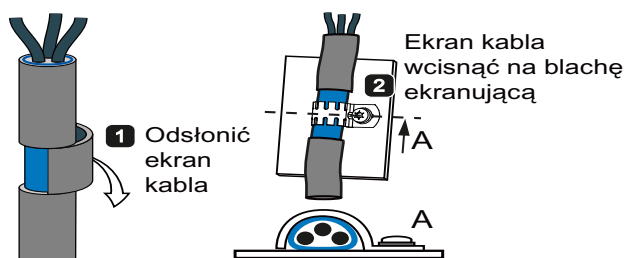
Przekształtniki o stopniu ochrony IP20 muszą być instalowane i eksploatowane w zamkniętej szafie rozdzielczej.

Budowa szafy rozdzielczej

- Wszystkie metalowe części szafy rozdzielczej (blachy boczne, tylne ściany, blachy przykrycia i dna) należy w sposób zapewniający dobre przewodzenie prądu elektrycznego - najlepiej powierzchniowo albo przez dużą liczbę punktowych połączeń śrubowych - połączyć z ramą szafy.
- Szyne PE i szynę ekranową EMC należy w sposób zapewniający dobre przewodzenie na dużej powierzchni połączyć z ramą szafy.
- Wszystkie obudowy metalowe urządzeń i komponentów dodatkowych zamontowanych w szafie, np. przekształtniki i filtry sieciowe, należy połączyć z ramą szafy zapewniając możliwie dużą powierzchnię połączenia, zapewniając dobre przewodzenie. Najkorzystniejszy jest montaż tych urządzeń i komponentów dodatkowych na metalicznie czystej i dobrze przewodzącej płycie montażowej, którą należy połączyć możliwie dużą powierzchnią, zapewniając dobre przewodzenie z ramą szafy a w szczególności z szyną PE i szyną ekranową EMC.
- Wszystkie połączenia należy wykonać jako stałe. Wszystkie połączenia śrubowe na lakierowanych lub anodowanych częściach metalowych należy wykonać z użyciem specjalnych podkładek kontaktowych, które przenikają przez izolującą powierzchnię i w ten sposób zapewniają przewodzenie elektryczne, lub izolującą powierzchnię należy w miejscu styku usunąć.
- Cewki styczników, przekaźników, zaworów magnetycznych i hamulców silników należy okablowywać z członami przeciwzakłóceniovymi, aby przy wyłączaniu tłumić emisję o wysokiej częstotliwości (człony RC albo warystory w przypadku pracujących na prądzie przemiennym cewek oraz diod gaszących albo warystory w przypadku cewek pracujących na prądzie stałym) Połączenie musi nastąpić bezpośrednio na poszczególnych cewkach

Ułożenie przewodów i ekranowanie

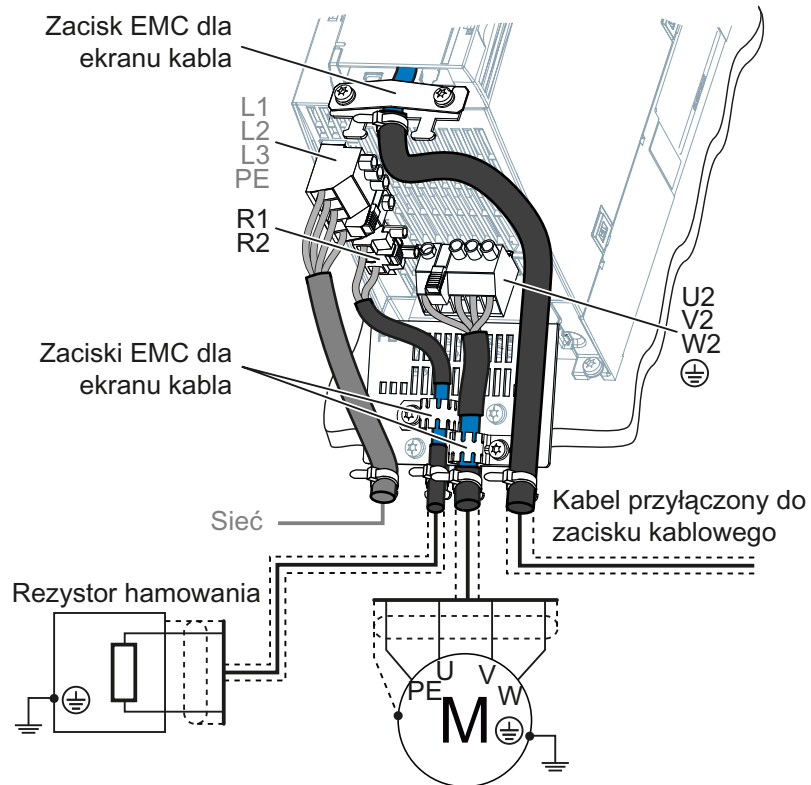
- Wszystkie przewody energetyczne przekształtnika (przewody sieciowe, przewody łączące czoper hamowania z rezystorem hamowania jak też przewody silnika) należy układać z przestrzennym oddzieleniem od przewodów sygnalizacyjnych i przewodów sygnałowych. Minimalny odstęp powinien wynosić ok. 25 cm, Alternatywnie odsprężenie w szafie rozdzielczej może nastąpić przy pomocy blach rozdzielających, połączonych z płytą montażową w sposób zapewniający dobre przewodzenie.
- Przewody przyłącza sieciowego podłączone do filtra sieciowego należy ułożyć oddzielnie od niefiltrowanych przewodów energetycznych o wysokim poziomie zakłóceń (przewody między filtrem sieciowym i przekształtnikiem, przewody łączące czoper hamowania z rezystorem hamowania jak też przewody silnika)
- Przewody sygnałów i danych jak też filtrowane przewody sieciowe mogą krzyżować się z niefiltrowanymi przewodami energetycznymi tylko pod kątem prostym
- Wszystkie długości przewodów powinny być jak najkrótsze
- Przewody sygnałów i danych oraz przynależne przewody wyrównujące potencjały należy prowadzić zawsze równoległe i w jak najmniejszej odległości
- Przewód silnika należy wykonać jako przewód ekranowany
- Ekranowany przewód silnika należy ułożyć oddzielnie od przewodów do czujników temperatury silnika (PTC/KTY)
- Przewody sygnałów i danych należy wykonać jako ekranowane
- Szczególnie wrażliwe przewody sterownicze jak przewody wartości zadanych i rzeczywistych powinny być układane jako nie przerywane, z optymalnym przyłączeniem ekranu po obydwu stronach.
- Ekrany należy obustronnie, połączyć możliwie dużą powierzchnią w sposób zapewniający optymalne przewodzenie z uziemionymi obudowami
- Ekrany przewodów powinny być przyłączane możliwie bezpośrednio po wejściu przewodu do szafy
- Dla przewodów energetycznych należy używać szyn ekranowych EMC, dla przewodów sygnałów i danych przyłączyć ekrany będących na wyposażeniu przekształtnika.
- Ekrany przewodów w miarę możliwości nie powinny być przerywane przez zaciski pośrednie
- Mocowanie ekranów przewodów powinno zarówno w przypadku przewodów energetycznych jak i w przypadku przewodów sygnałów i danych następować przy użyciu odpowiednich opasek ekranowych EMC. Opaski ekranowe muszą łączyć ekran możliwie dużą powierzchnią i niski indukcyjnie z szyną ekranową EMC wzgl. przyłączem ekranu przewodów sterowniczych



Rysunek 4-2 Przyłącze ekranu

Instalacja przekształtnika zgodna z wymaganiami EMC

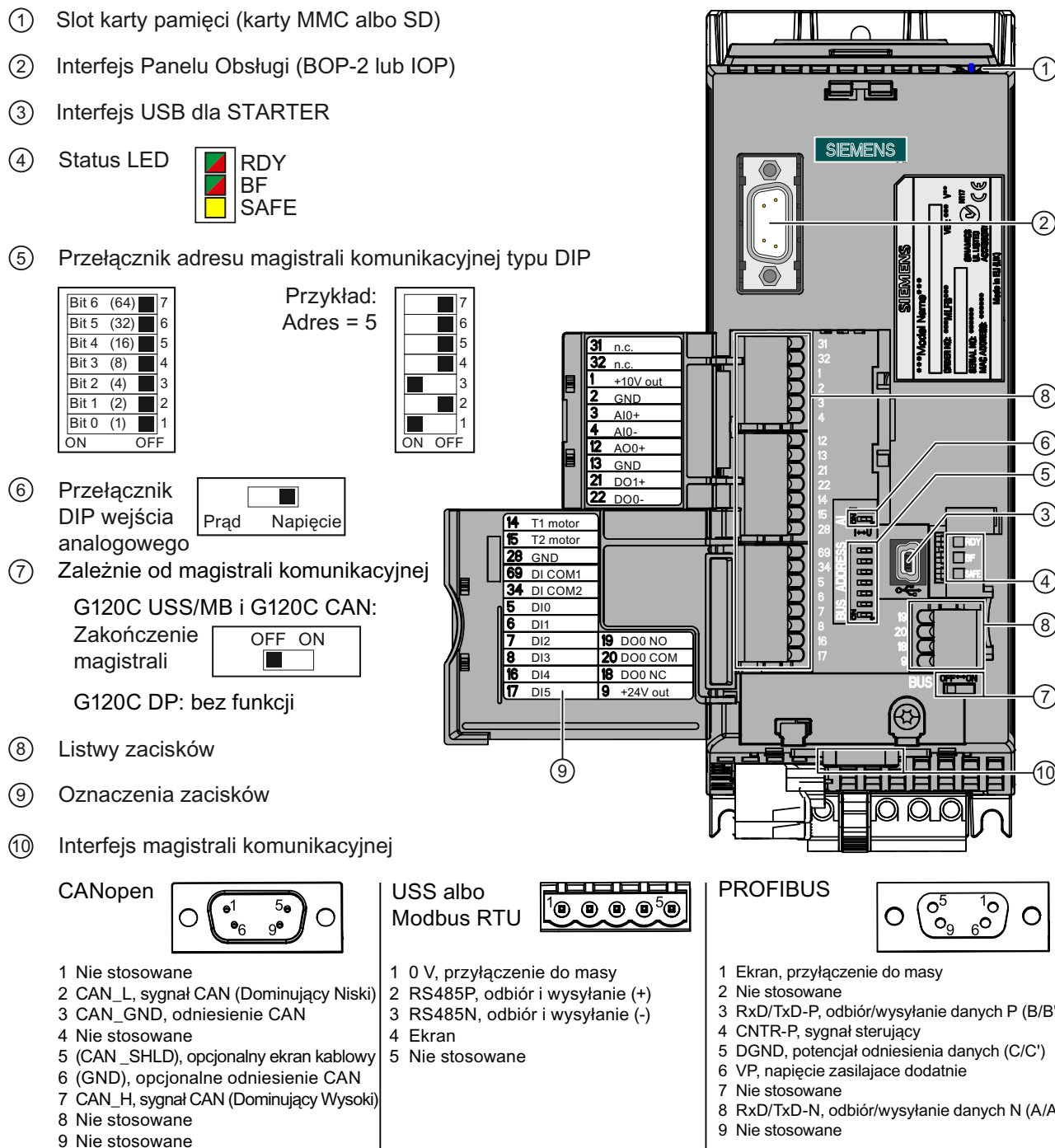
Instalacja przekształtnika zgodna z wymaganiami EMC wynika z poniższego rysunku.



Rysunek 4-3 Ekranowanie przekształtnika

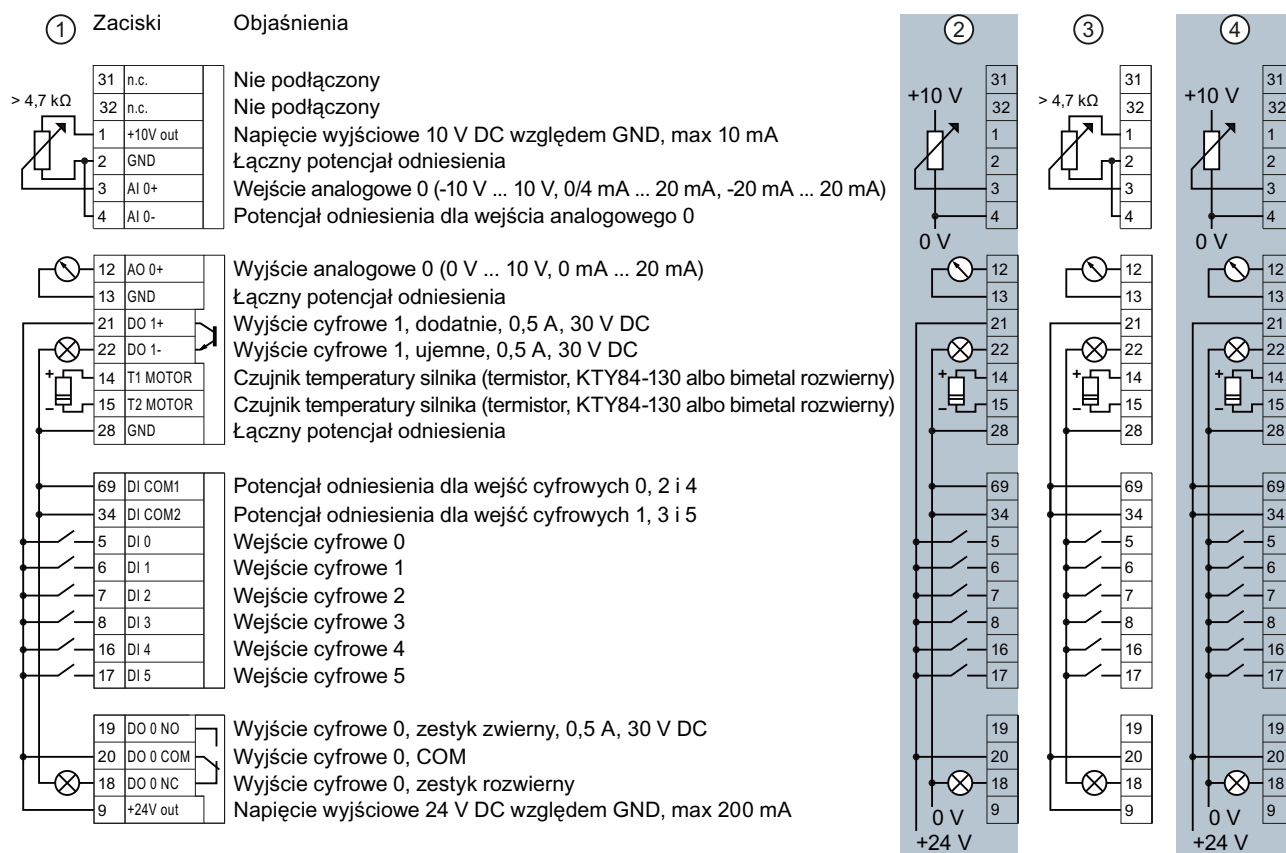
4.4.4 Interfejsy, połączenia wtykowe, łączniki, bloki zacisków i diody przekształtnika

Na poniższych rysunkach szczegółowo objaśniono wszystkie interfejsy użytkownika.



Rysunek 4-4 Interfejsy i złącza wtykowe

4.4.5 Listwy zaciskowe na przekształtniku częstotliwości



Rysunek 4-5 Usytuowanie zacisków w przypadku G120C

Wejścia analogowe AI0 i AI1 można stosować jako dodatkowe wejścia cyfrowe DI11 i DI12.

Zamiast jednego odpornego na błąd wejścia cyfrowego należy stosować dwa "standardowe" wejścia cyfrowe.

Zaciski	Oznaczenie	Odporne na błąd wejście z podstawowym bezpieczeństwem
16	DI4	F-DI0
17	DI5	

Dalsze informacje dot. wejść odpornych na błąd można znaleźć w punkcie Dopuszczalne czujniki (Strona 230).

4.4.6 Wybór zajętości interfejsów

Przekształtnik udostępnia wiele predefiniowanych ustawień swoich interfejsów.

Jedno z predefiniowanych ustawień pasuje do Waszej aplikacji

Należy postępować następująco:

1. Okablować przekształtnik odpowiednio do swojej aplikacji.
2. Przeprowadzić uruchomienie podstawowe, patrz punkt Uruchamianie (Strona 49).
W uruchamianiu podstawowym wybrać makro (predefiniowane ustawienie interfejsów), które pasuje do okablowania.
3. W razie potrzeby skonfigurować komunikację poprzez magistralę komunikacyjną, patrz Konfiguracja magistrali komunikacyjnej (Strona 93).

Co zrobić, gdy żadne z predefiniowanych ustawień nie pasuje w 100%?

Gdy nie znajdziemy predefiniowanego ustawienia, które pasuje do aplikacji, należy postąpić następująco:

1. Okablować przekształtnik odpowiednio do swojej aplikacji.
2. Przeprowadzić uruchomienie podstawowe, patrz punkt Uruchamianie (Strona 49).
W uruchamianiu podstawowym wybrać makro (predefiniowane ustawienie interfejsów), które najbardziej odpowiada aplikacji.
3. Dopasować wejścia i wyjścia do aplikacji, patrz punkt Dopasowanie listwy zaciskowej (Strona 81).
4. W razie potrzeby skonfigurować komunikację poprzez magistralę komunikacyjną, patrz Konfiguracja magistrali komunikacyjnej (Strona 93).

Stałe prędkości obrotowe

Makro 1

Dwie stałe prędkości obrotowe

p1003 = Stała prędkość obrotowa 3
 p1004 = Stała prędkość obrotowa 4
 DI 4 i DI 5 = HIGH:
 Przekształtnik sumuje stałe prędkości obrotowe 3 oraz 4

5	DI 0	WŁ/WYŁ1 po prawej	Błąd	18	DO 0
6	DI 1	WŁ/WYŁ1 po lewej		19	
7	DI 2	Kwitowanie		20	
8	DI 3	---	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	Stała prędkość obrotowa 3		22	
17	DI 5	Stała prędkość obrotowa 4			
3	AI 0	---	Prędkość obrotowa	12	AO 0
4		0 V ... 10 V		13	

Makro 2

Dwie stałe prędkości obrotowe z funkcją bezpieczeństwa (STO)

p1001 = Stała prędkość obrotowa 1
 p1002 = Stała prędkość obrotowa 2
 DI 0 i DI 1 = HIGH:
 Silnik pracuje ze stałymi prędkościami obrotowymi 1 + 2

5	DI 0	WŁ/WYŁ1 + stała prędkość obrotowa 1	Błąd	18	DO 0
6	DI 1	Stała prędkość obrotowa 2		19	
7	DI 2	Kwitowanie		20	
8	DI 3	---	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	Zarezerwowano dla STO		22	
17	DI 5				
3	AI 0+	---	Prędkość obrotowa	12	AO 0+
4		0 V ... 10 V		13	

Konieczne jest udostępnienie funkcji STO, patrz punkt: Odporna na błąd funkcja Bezpiecznie wyłączony moment (STO) (Strona 230).

Makro 3

Cztery stałe prędkości obrotowe

p1001 = Stała prędkość obrotowa 1
 p1002 = Stała prędkość obrotowa 2
 p1003 = Stała prędkość obrotowa 3
 p1004 = Stała prędkość obrotowa 4
 Wiele DI = HIGH:
 Przekształtnik sumuje odpowiednie stałe prędkości

5	DI 0	WŁ/WYŁ1 + stała prędkość obrotowa 1	Błąd	18	DO 0
6	DI 1	Stała prędkość obrotowa 2		19	
7	DI 2	Kwitowanie		20	
8	DI 3	---	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	Stała prędkość obrotowa 3		22	
17	DI 5	Stała prędkość obrotowa 4			
3	AI 0+	---	Prędkość obrotowa	12	AO 0+
4		0 V ... 10 V		13	

Makro 4
Magistrala komunikacyjna
PROFIBUS DP

5	DI 0	---	Błąd	18	DO 0
6	DI 1	---		19	
7	DI 2	Kwitowanie		20	
8	DI 3	---	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	---	Prędkość obrotowa	12	AO 0
4		0 V ... 10 V		13	

PROFIBUS DP
Telegram 352

Otrzymanie pliku GSD, patrz punkt: Skonfigurowanie komunikacji ze sterowaniem (Strona 94).

Makro 5
Magistrala komunikacyjna PROFIBUS DP
z funkcją bezpieczeństwa (STO)

5	DI 0	---	Błąd	18	DO 0
6	DI 1	---		19	
7	DI 2	Kwitowanie		20	
8	DI 3	---	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	Zarezerwowano dla STO		22	
17	DI 5				
3	AI 0	---	Prędkość obrotowa	12	AO 0
4			0 V ... 10 V	13	

PROFIBUS DP
Telegram 352

Konieczne jest udostępnienie funkcji STO, patrz punkt: Odporna na błąd funkcja Bezpiecznie wyłączony moment (STO) (Strona 230). Otrzymanie pliku GSD, patrz punkt: Skonfigurowanie komunikacji ze sterowaniem (Strona 94).

Automatycznie/ręcznie - przełączenie magistrali komunikacyjnej na tryb impulsowy

Ustawienie fabryczne w przypadku G120C DP:

Makro 7 DI 3 = LOW
Magistrala komunikacyjna PROFIBUS DP

5	DI 0	---	Błąd	18	DO 0
6	DI 1	---		19	
7	DI 2	Kwitowanie		20	
8	DI 3	LOW	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	---	Prędkość obrotowa	12	AO 0
4			0 V ... 10 V	13	

PROFIBUS DP
Telegram 1

DI 3 = HIGH
JOG przez DI 0 i DI 1

5	DI 0	Prędkość obrotowa Pelzanie 1	Błąd	18	DO 0
6	DI 1	Prędkość obrotowa Pelzanie 2		19	
7	DI 2	Kwitowanie		20	
8	DI 3	HIGH	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	---	Prędkość obrotowa	12	AO 0
4			0 V ... 10 V	13	

p1058 = Prędkość obrotowa Pelzanie 1
p1059 = Prędkość obrotowa Pelzanie 2

Otrzymanie pliku GSD, patrz punkt: Skonfigurowanie komunikacji ze sterowaniem (Strona 94).

Motopotencjometr

Makro 8
Motopotencjometr (MOP)
z funkcją bezpieczeństwa (STO)

5	DI 0	WŁ/WYŁ1	Błąd	18	DO 0
6	DI 1	MOP wyżej		19	
7	DI 2	MOP niżej		20	
8	DI 3	Kwitowanie	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	Zarezerwowano dla STO		22	
17	DI 5				
3	AI 0	---	Prędkość obrotowa	12	AO 0
4			0 V ... 10 V	13	

Konieczne jest udostępnienie funkcji STO, patrz punkt: Odporna na błąd funkcja Bezpiecznie wyłączony moment (STO) (Strona 230).

Makro 9
Motopotencjometr (MOP)

5	DI 0	WŁ/WYŁ1	Błąd	18	DO 0
6	DI 1	MOP wyżej		19	
7	DI 2	MOP niżej		20	
8	DI 3	Kwitowanie	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	---	Prędkość obrotowa	12	AO 0
4			0 V ... 10 V	13	

Analogowa wartość zadana

Makro 13

Funkcja bezpieczeństwa (STO)

5	DI 0	WŁ/WYŁ1	Błąd	18	DO 0
6	DI 1	Zmiana kierunku obrotów		19	
7	DI 2	Kwitowanie		20	
8	DI 3	---	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	Zarezerwowano dla STO		22	
17	DI 5				
3	AI 0	Wartość zadana	Prędkość obrotowa	12	AO 0
4		I□■U -10 V ... 10 V	0 V ... 10 V	13	

Konieczne jest udostępnienie funkcji STO, patrz punkt: Odporna na błąd funkcja Bezpiecznie wyłączony moment (STO) (Strona 230).

Przemysł procesowy

Makro 14 DI 3 = LOW

Magistrala komunikacyjna PROFIBUS DP

5	DI 0	---	Błąd	18	DO 0
6	DI 1	Zakłócenie zewnętrzne		19	
7	DI 2	Kwitowanie		20	
8	DI 3	LOW	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	---	Prędkość obrotowa	12	AO 0
4			0 V ... 10 V	13	

PROFIBUS DP
Telegram 20

DI 3 = HIGH

Motopotencjometr (MOP)

5	DI 0	WŁ/WYŁ1	Błąd	18	DO 0
6	DI 1	Zakłócenie zewnętrzne		19	
7	DI 2	Kwitowanie		20	
8	DI 3	HIGH	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	MOP wyżej		22	
17	DI 5	MOP niżej			
3	AI 0	---	Prędkość obrotowa	12	AO 0
4			0 V ... 10 V	13	

Otrzymanie pliku GSD, patrz punkt: Skonfigurowanie komunikacji ze sterowaniem (Strona 94).

Makro 15 DI 3 = LOW

Analogowa wartość zadana

5	DI 0	WŁ/WYŁ1	Błąd	18	DO 0
6	DI 1	Zakłócenie zewnętrzne		19	
7	DI 2	Kwitowanie		20	
8	DI 3	LOW	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	Wartość zadana	Prędkość obrotowa	12	AO 0
4		I□■U -10 V ... 10 V	0 V ... 10 V	13	

DI 3 = HIGH

Motopotencjometr (MOP)

5	DI 0	WŁ/WYŁ1	Błąd	18	DO 0
6	DI 1	Zakłócenie zewnętrzne		19	
7	DI 2	Kwitowanie		20	
8	DI 3	HIGH	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	MOP wyżej		22	
17	DI 5	MOP niżej			
3	AI 0	---	Prędkość obrotowa	12	AO 0
4			0 V ... 10 V	13	

Sterowanie dwu- albo trójprzewodowe

Makro 12 jest ustawieniem domyślnym przy G120C USS/MB i G120C CAN.

	Makro 12	Makro 17	Makro 18	5 DI 0	Polecenie sterujące 1	Błąd	18 DO 0
Sterowanie 2-przewodowe	Metoda 1	Metoda 2	Metoda 3	6 DI 1	Polecenie sterujące 1		19
Polecenie sterujące 1	ON/OFF1	WŁ/WYŁ1 po prawej	WŁ/WYŁ1 po prawej	7 DI 2	Kwitowanie		20
Polecenie sterujące 2	Zmiana kierunku obrotów	WŁ/WYŁ1 po lewej	WŁ/WYŁ1 po lewej	8 DI 3	---	Alarm	21 DO 1
				16 DI 4	---		22
				17 DI 5	---		
				3 AI 0	Wartość zadana	Prędkość obrotowa	12 AO 0
				4	I ☐ U -10 V ... 10 V	0 V ... 10 V	13

	Makro 19	Makro 20	5 DI 0	Polecenie sterujące 1	Błąd	18 DO 0
Sterowanie 3-przewodowe	Metoda 1	Metoda 2	6 DI 1	Polecenie sterujące 2		19
Polecenie sterujące 1	Zezwolenie/ WYŁ1	Zezwolenie/ WYŁ1	7 DI 2	Polecenie sterujące 3		20
Polecenie sterujące 2	WŁ po prawej	WŁ.	8 DI 3	Kwitowanie	Alarm	21 DO 1
Polecenie sterujące 3	WŁ po lewej	Zmiana kierunku obrotów	16 DI 4	---		22
			17 DI 5	---		
			3 AI 0	Wartość zadana	Prędkość obrotowa	12 AO 0
			4	I  U -10 V ... 10 V	0 V ... 10 V	13

Komunikacja ze sterowaniem nadrzędnym poprzez USS

Makro 21

Magistrala komunikacyjna USS

p2020 = Szybkość transmisji
p2022 = Liczba PZD
p2023 = Liczba PKW

5 DI 0	---	Błąd	18 DO 0
6 DI 1	---		19
7 DI 2	Kwitowanie		20
8 DI 3	---	Alarm	21 DO 1
16 DI 4	---		22
17 DI 5	---		
3 AI 0	---	Prędkość obrotowa	12 AO 0
4		0 V ... 10 V	13

USS
38400 baud
2 PZD, PKW zmienne

Komunikacja ze sterowaniem nadrzędnym poprzez CANopen

Makro 22

Magistrala komunikacyjna CANopen

p8622 = Szybkość transmisji

5 DI 0	---	Błąd	18 DO 0
6 DI 1	---		19
7 DI 2	Kwitowanie		20
8 DI 3	---	Alarm	21 DO 1
16 DI 4	---		22
17 DI 5	---		
3 AI 0	---	Prędkość obrotowa	12 AO 0
4		0 V ... 10 V	13

CANopen
20 kBaud

Otrzymanie pliku EDS, patrz punkt:Funkcjonalność przekształtnika - CANopen (Strona 136).

4.4.7 Okablowanie listew zaciskowych

Jako przewody sygnałowe są dopuszczalne przewody masywne i elastyczne. Tulejkowych końcówek żył nie wolno stosować do zacisków sprężynowych.

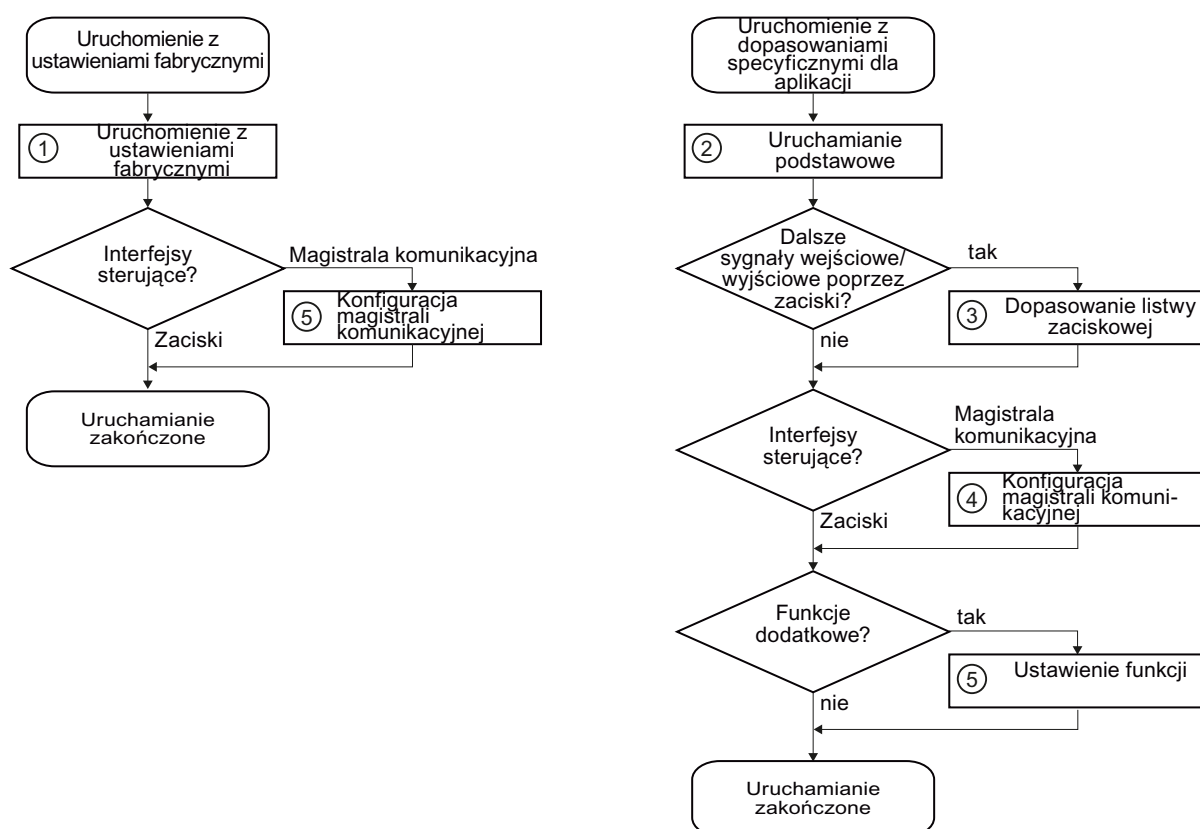
Dopuszczalny przekrój kabla sięga od 0,5 mm² (21 AWG) do 1,5 mm² (16 AWG). Na kompletne okablowanie zalecamy przewody o przekroju 1mm² (18 AWG).

Przewody sygnałowe należy tak układać, by po okablowaniu listwy zaciskowej można było ponownie zamknąć drzwi frontowe. Gdy są stosowane przewody ekranowane, ekran musi zostać połączony możliwie dużą powierzchnią, w sposób zapewniający dobre przewodzenie elektryczne z płytą montażową albo przyłączem ekranowym przekształtnika.

Uruchamianie

Po wykonaniu instalacji konieczne jest uruchomienie przekształtnika.

W tym celu na podstawie punktu "Uruchomienie z ustawieniami fabrycznymi (Strona 55)" konieczne jest wyjaśnienie, czy silnik może pracować na fabrycznych ustawieniach przekształtnika, czy też wymagane jest dodatkowe dopasowanie przekształtnika. Obydwie możliwości uruchamiania są przedstawione na poniższym rysunku.



- | | |
|---|--|
| ① Uruchomienie z ustawieniami fabrycznymi (Strona 55) | ④ Konfiguracja magistrali komunikacyjnej (Strona 93) |
| ② Uruchamianie podstawowe przy pomocy STASTERA (Strona 58) albo BOP-2 (Strona 63) | ⑤ Funkcje (Strona 163) ustawić |
| ③ Dopasowanie listwy zaciskowej (Strona 81) | |

Rysunek 5-1 Przebieg uruchamiania

UWAGA

Przy uruchamianiu podstawowym ustalić funkcję interfejsów przekształtnika poprzez ustawienia predefiniowane (p0015).

Gdy później wybierzemy inne predefiniowane ustawienie funkcji interfejsów, wszystkie połączenia sprzęgające BICO, które zmieniliśmy, ulegają utraceniu.

5.1 Cofnięcie do ustawień fabrycznych

Są przypadki, w których przy uruchamianiu coś pójdzie nie tak, np:

- Podczas uruchamiania zostało przerwane zasilanie sieciowe i nie można było zakończyć uruchomienia.
- Przy ustawianiu parametrów zapędziliśmy się i nie wiemy już, jakich poszczególnych ustawień dokonaliśmy.
- Nie wiemy, czy przekształtnik był już w użyciu

W takich przypadkach należy cofnąć przekształtnik z powrotem do ustawień fabrycznych.

Zablokowanie funkcji bezpieczeństwa

Parametry funkcji bezpieczeństwa dają się cofnąć dopiero wtedy, gdy zablokowaliśmy te funkcje.

Tabela 5- 1 Sposób postępowania

STARTER	BOP-2	
1. Przy pomocy STARTER przejść na online 2. Wywołać okno funkcji bezpieczeństwa 3. Zablokować funkcje bezpieczeństwa	Ustawić następujące parametry:	
	p9761 = ...	Hasło dla funkcji bezpieczeństwa
	p0010 = 95	Zmienić ustawienia funkcji bezpieczeństwa
	p9601 = 0	Zablokowanie funkcji bezpieczeństwa
	p9700 = 208	Kopiowanie parametrów
	p9701 = 220	Potwierdzić ustawienie
	p0010 = 0	Zakończyć dokonywanie zmian

Kroki końcowe:

1. Wyłączyć napięcie zasilające przekształtnik
2. Poczekać, aż zgasną wszystkie diody na przekształtniku. Teraz ponownie załączyć zasilanie przekształtnika. Ustawienia będą aktywne dopiero po ponownym podaniu napięcia zasilającego.

Cofnięcie do ustawień fabrycznych przy pomocy STARTERA albo BOP-2

Ta funkcja cofa ustawienia w przekształtniku do nastaw jak przy wysyłce.

Wskazówka

Ustawienia komunikacji i ustawienia normy silnika (IEC/NEMA) pozostają zachowane również po cofnięciu do ustawień fabrycznych.

Tabela 5- 2 Sposób postępowania

STARTER	BOP-2
1. Przy pomocy STARTER przejść na online 2. Kliknąć w STARTERZE na przycisku 	1. W menu "Narzędzia" wybrać "DRVRESET" 2. Potwierdzić cofnięcie przyciskiem OK

5.2 Przygotowanie uruchomienia

Warunki - zanim rozpoczniemy

Zanim rozpoczniemy uruchamianie, należy odpowiedzieć na następujące pytania:

- Jakie są dane przyłączonego silnika?
- Jakie wymogi technologiczne musi spełniać napęd?
- Poprzez jakie interfejsy przekształtnika nadrzędne sterowanie obsługuje napęd?

5.2.1 Zebranie danych silnika

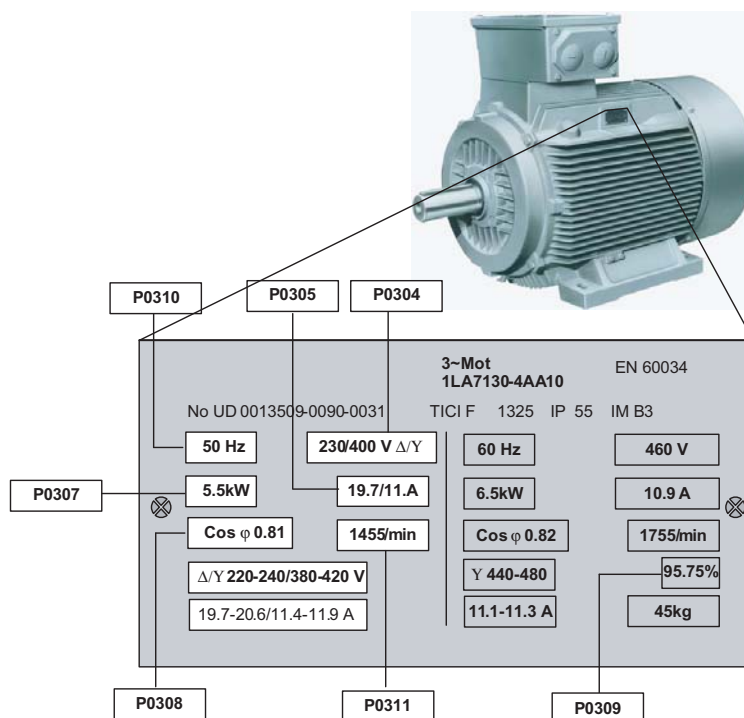
Jaki silnik jest stosowany? [P0300]

Silnik synchroniczny czy asynchroniczny?

Przekształtniki są przez producenta sparametryzowane domyślnie do pracy z 4-biegunowym silnikiem trójfazowym asynchronicznym, który odpowiada mocy przekształtnika.

Dane silnika / dane na tabliczce znamionowej silnika

Gdy stosujemy narzędzie uruchomieniowe STARTER i silnik SIEMENS, wówczas wystarczające jest podanie numeru zamówieniowego silnika - w przeciwnym przypadku konieczne jest odczytanie danych z tabliczki znamionowej silnika i wpisanie w odpowiednich parametrach.

**UWAGA****Wskazówki dot. montażu**

Wprowadzenie danych z tabliczki znamionowej silnika musi być zgodne z układem połączeń silnika (gwiazdowy [Y] / trójkątny [Δ]), tzn. w przypadku układu trójkątnego silnika należy wpisać dane z tabliczki dla układu trójkątnego.

W jakim regionie świata silnik jest stosowany? - Norma silnika [P0100]

- Europa IEC: 50 Hz [kW] - ustawienie fabryczne
- Ameryka Północna NEMA: 60 Hz [hp] albo 60 Hz [kW]

Jaka temperatura panuje tam, gdzie silnik jest eksploatowany? [P0625]

- Temperatura otoczenia silnika [P0625], o ile odbiega ona od ustawienia fabrycznego = 20° C.

5.2.2 Ustawienie fabryczne przekształtnika

Ustawienia fabryczne dalszych ważnych parametrów

Parametry	Ustawienie fabryczne	Znaczenie ustawienia fabrycznego	Oznaczenie parametru i uwagi
p0010	0	Gotowy do wprowadzenia	Napęd, uruchomienie, filtr parametrów
p0100	0	Europa [50 Hz]	Norma silnika IEC/NEMA • IEC, Europa • NEMA, Ameryka Północna Wskazówka: Tego parametru nie można zmienić w FW4.3.
p0300	1	Silnik asynchroniczny	Wybór typu silnika (silniki asynchroniczne / silnik synchroniczny)
p0304	400	[V]	Napięcie znamionowe silnika (wg tabliczki znamionowej w V)
p0305	zależnie od modułu mocy	[A]	Prąd znamionowy silnika (wg tabliczki znamionowej w A)
p0307	zależnie od modułu mocy	[kW/hp]	Napięcie znamionowe silnika (wg tabliczki znamionowej w kW/hp)
p0308	0	[cos φ]	Znamionowy współczynnik mocy silnika (wg tabliczki znamionowej w cos φ) Gdy p0100=1,2 wówczas p0308 jest bez znaczenia.
p0310	50	[Hz]	Częstotliwość znamionowa silnika (wg tabliczki znamionowej w Hz)
p0311	1395	[1/min]	Znamionowa prędkość obrotowa silnika (wg tabliczki znamionowej w 1/min)
p0335	0	Samowentylacja: wentylator na wale silnika	Rodzaj chłodzenia silnika (wprowadzenie systemu chłodzenia silnika)
p0625	20	[°C]	Temperatura otoczenia silnika
p0640	200	[A]	Prąd graniczny (silnika)
p0970	0	zablokowane	Cofnięcie parametrów napędu (cofnięcie do ustawień fabrycznych)
P1080	0	[1/min]	Minimalna prędkość obrotowa
P1082	1500	[1/min]	Maksymalna prędkość obrotowa
P1120	10	[s]	Generator funkcji rampy, czas przyspieszania
P1121	10	[s]	Generator funkcji rampy, czas hamowania
P1300	0	Sterowanie U/f z charakterystyką liniową	Tryb pracy sterowanie/regulacja

5.2.3 Ustalenie wymagań aplikacji

Jaki rodzaj sterowania jest wymagany dla zastosowania? [P1300]

Zasadniczo rozróżnia się rodzaj sterowania "sterowanie U/f" i "Regulacja wektorowa".

- Sterowanie U/f jest najprostszym trybem pracy przekształtnika częstotliwości. Jest on stosowany np. do zastosowań z pompami, wentylatorami albo silnikami z napędami paskowymi.
- Przy regulacji wektorowej odchylenia prędkości obrotowej między wartościami zadaną i rzeczywistą są mniejsze niż w przypadku sterowania U/f, poza tym możliwe jest zadanie momentu obrotowego. Nadaje się ona dla takich zastosowań jak nawijarki, podnośniki albo specjalne napędy przenośnikowe.

Jakie należy ustawić granice prędkości obrotowej? (minimalna i maksymalna prędkość obrotowa)

Najmniejsza i największa prędkość obrotowa silnika, z którą silnik pracuje wzgl. jest ograniczany niezależnie od zadanej prędkości obrotowej.

- Minimalna prędkość obrotowa [P1080] - ustawienie fabryczne 0 [1/min]
- Maksymalna prędkość obrotowa [P1082] - ustawienie fabryczne 1500 [1/min]

Jaki czas przyspieszania i czas hamowania silnika jest wymagane dla aplikacji?

Czas przyspieszania i czas hamowania ustalają maksymalne przyspieszenie silnika przy zmianie wartości zadanej prędkości obrotowej. Czas przyspieszania i hamowania odnosi się do czasu od stanu zatrzymanego silnika do ustawionej maksymalnej prędkości obrotowej wzgl. od prędkości maksymalnej do stanu zatrzymanego.

- Czas przyspieszania [P1120] - ustawienie fabryczne 10 s
- Czas hamowania [P1121] - ustawienie fabryczne 10 s

5.3 Uruchomienie z ustawieniami fabrycznymi

5.3.1 Warunki korzystania z ustawień fabrycznych

Warunki korzystania z ustawień fabrycznych

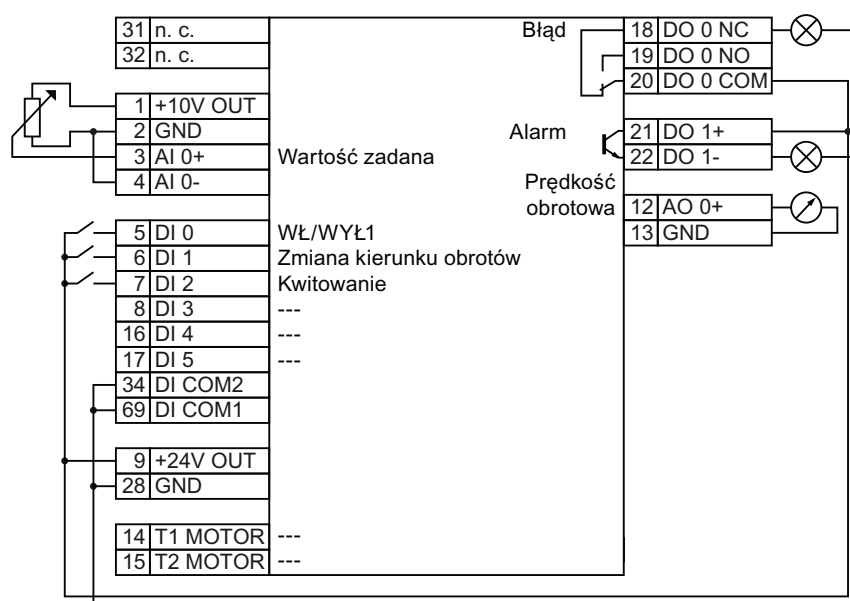
W przypadku prostych aplikacji uruchomienie działa już z ustawieniami fabrycznymi. Proszę sprawdzić, które ustawienia fabryczne można przejąć i które funkcje muszą zostać zmienione. W czasie tego sprawdzenia nastąpi prawdopodobnie stwierdzenie, że ustawienia fabryczne należy tylko nieznacznie dopasować:

1. Przekształtnik i silnik muszą pasować do siebie; proszę w tym celu porównać dane na tabliczce fabrycznej silnika i dane techniczne modułu mocy:
 - Prąd nominalny przekształtnika jest co najmniej tak wysoki jak prąd silnika.
 - Moc silnika powinna być zgodna z mocą przekształtnika; praca jest możliwa z silnikami w zakresie mocy 25 % ... 100% mocy przekształtnika.
2. Gdy sterujemy napędem poprzez wejścia cyfrowe i analogowe, przekształtnik musi być przyłączony odpowiednio do przykładu okablowania. (patrz Przykłady okablowania dla ustawień fabrycznych (Strona 56))
3. Gdy przyłączamy napęd do magistrali polowej, musimy ustawić adres magistrali poprzez łączniki DIP na stronie frontowej jednostki sterującej.

5.3.2 Przykłady okablowania dla ustawień fabrycznych

Aby zagwarantować możliwość zastosowania ustawienia fabrycznego, należy okablować listwę zaciskową przekształtnika jak przedstawiono w poniższych przykładach.

Domyślna zajętość bloku zacisków na przekształtniku z interfejsem magistrali komunikacyjnej RS485



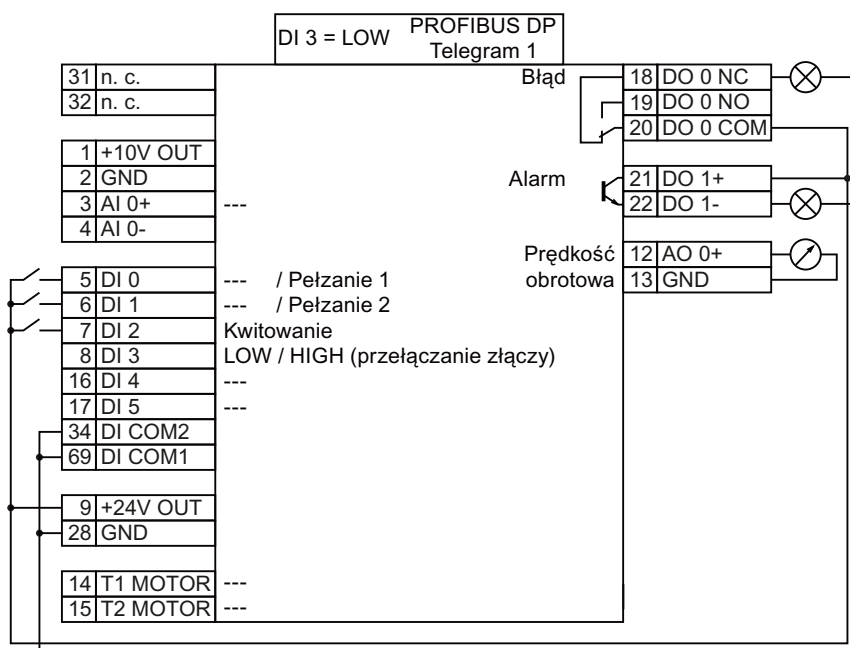
Rysunek 5-2 Okablowanie standardowe z komunikacją RS485

Wskazówka

Funkcje zacisków po uruchomieniu podstawowym

Funkcje przypisane do zacisków listwy zaciskowej nie zmieniają się po przeprowadzeniu uruchomienia podstawowego.

Domyślne funkcje zacisków na przekształtniku z interfejsem PROFIBUS



Rysunek 5-3 Okablowanie standardowe z komunikacją PROFIBUS

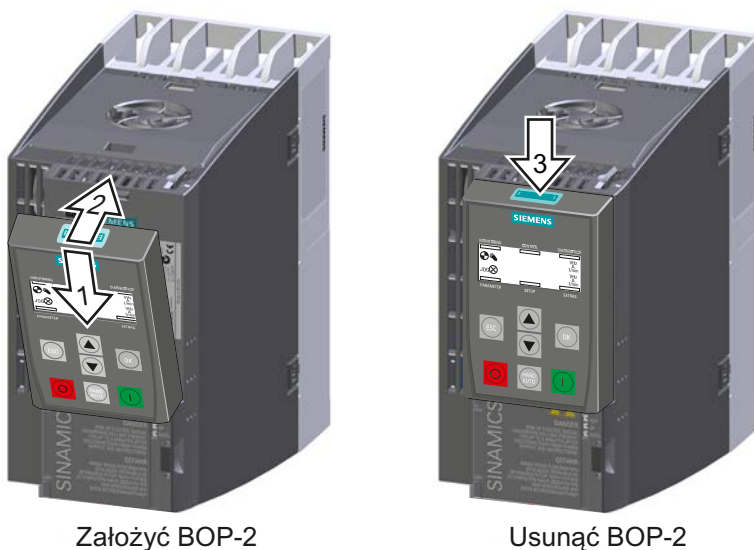
Wskazówka

Funkcje zacisków po uruchomieniu podstawowym

Funkcje przypisane do zacisków przekształtnika odpowiadają funkcjonalności zacisków w konfiguracji przekształtnika bez interfejsu PROFIBUS, gdy wyłączymy aktywność komunikacji magistrali dla źródeł poleceń i specyfikację wartości zadanych podczas podstawowego uruchomienia przekształtnika.

5.4 Uruchomienie z panelem obsługi BOP-2

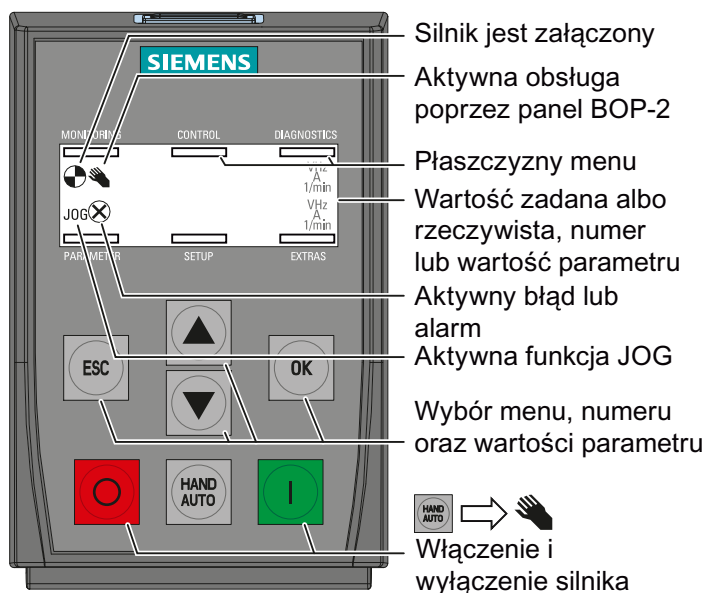
Usunąć zaślepkę i założyć BOP-2 na przekształtnik:



Założyć BOP-2

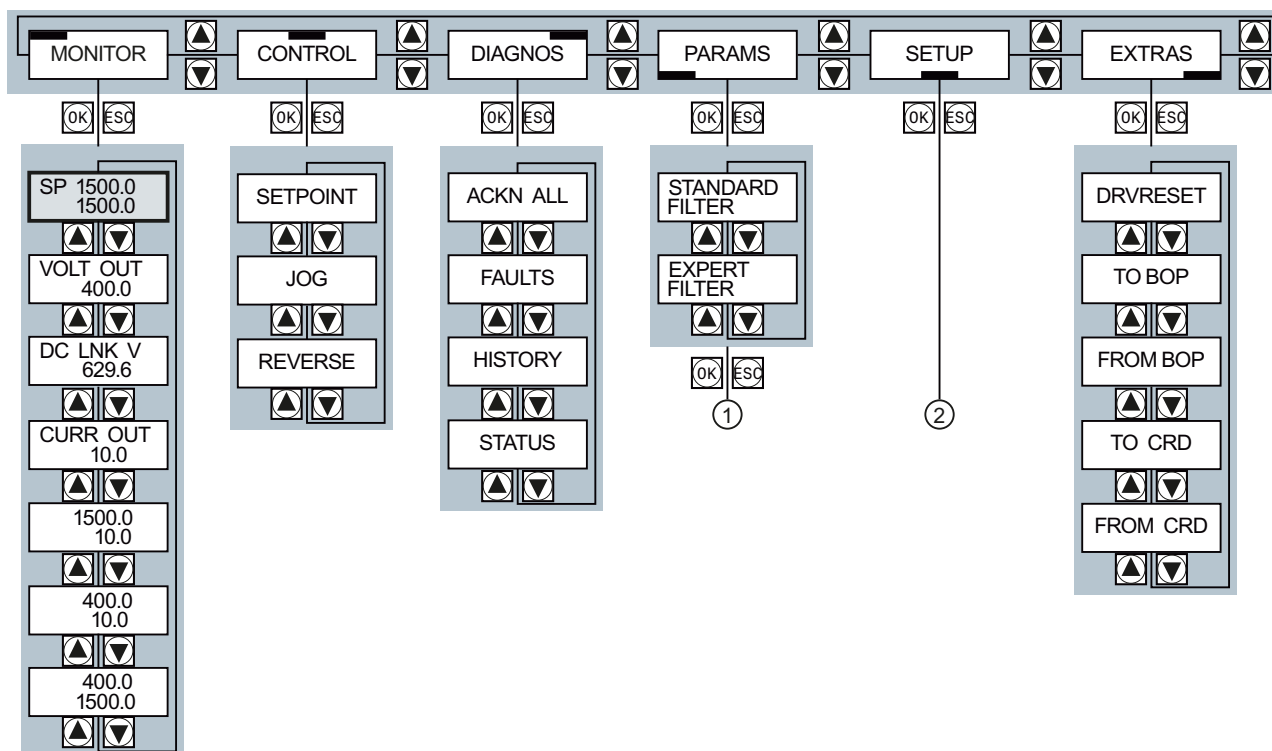
Usunąć BOP-2

5.4.1 Wyświetlacz BOP-2



Rysunek 5-4 Elementy obsługi i sygnalizacji panelu BOP-2

5.4.2 Struktura menu

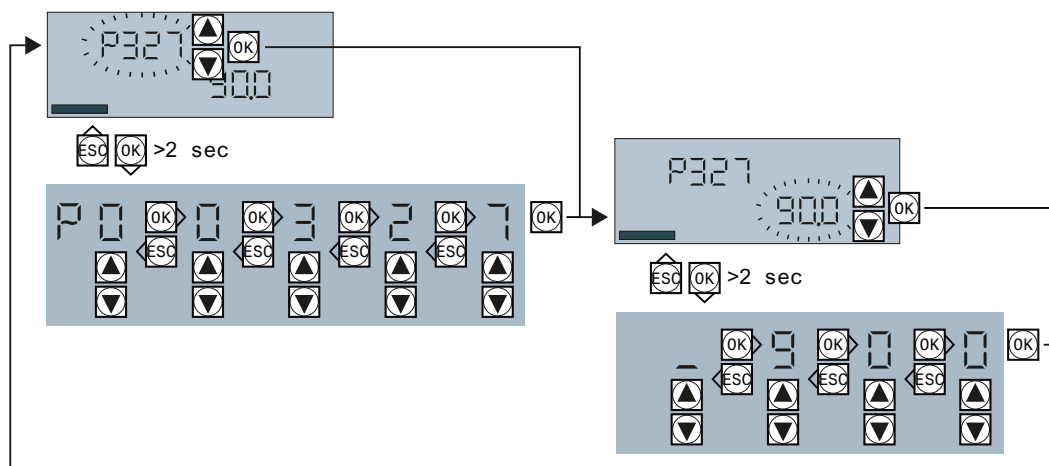


Zmiana wartości parametrów:

- ① Numer parametru dowolnie wybieralny
- ② Uruchomienie podstawowe

5.4.3 Dowolny wybór i zmiana parametrów

Z BOP-2 należy zmienić ustawienia przekształtnika przez wybranie odpowiedniego numeru parametru i zmianę wartości parametru. Wartości parametrów dają się zmieniać w menu "PARAMS" oraz w menu "SETUP".



Wybór numeru parametru		Zmiana wartości parametru	
Gdy numer parametru na wyświetlaczu miga, dostępne są dwie możliwości jego zmiany:		Gdy wartość parametru na wyświetlaczu miga, dostępne są dwie możliwości dokonania jej zmiany:	
1. możliwość:	2. możliwość:	1. możliwość:	2. możliwość:
Zwiększać lub zmniejszać numer parametru przyciskami ze strzałką, do chwili wyświetlenia żądanej wartości.	Wcisnąć i przytrzymać przycisk OK dłużej niż dwie sekundy, a następnie zmienić pożądaną wartość parametru cyfrą po cyfrze.	Zwiększać albo zmniejszać wartość parametru przyciskami ze strzałką, do chwili wyświetlenia żądanej wartości.	Wcisnąć i przytrzymać przycisk OK dłużej niż dwie sekundy, a następnie wprowadzić pożądaną wartość cyfrą po cyfrze.
Potwierdzić wprowadzony numer parametru przyciskiem OK.		Potwierdzić wprowadzoną wartość parametru przyciskiem OK.	

Wszystkie zmiany, które są dokonywane przy użyciu panelu BOP-2, zapisywane są w pamięci trwałej przekształtnika w sposób odporny na zanik zasilania sieciowego.

5.4.4 Uruchomienie podstawowe

Menu	Wskazówka
 SETUP 	Ustawić wszystkie parametry dla menu „SETUP”. Wybrać menu w BOP-2 „SETUP”.
 RESET 	Wybrać "Reset", przywrócenie nastaw fabrycznych przekształtnika: NO → YES → OK
CTRL MOD    p1300	Wybrać tryb sterowania silnika: Najważniejszymi trybami sterowania są: VF LIN Sterowanie U/f z charakterystyką liniową VF QUAD Sterowanie U/f z charakterystyką kwadratową SPD N EN Regulacja prędkości obrotowej (wektorowa)
EUR USA    p100	② Norma: IEC wzgl. NEMA
MOT VOLT    p304	① Napięcie
MOT CURR    p305	③ Prąd
MOT POW    p307	④ Moc (kW) ⑤ Moc (HP)
MOT RPM    p311	⑥ Znamionowa prędkość obrotowa
MOT ID    p1900	Zalecamy ustawienie STIL ROT (identyfikacja danych silnika na postoju i przy wirującym silniku). Gdy swobodne obroty silnika są niemożliwe, np gdy ruch jest mechanicznie ograniczony, wybrać ustawienie STILL (identyfikacja danych silnika na postoju).
MAC PAR    p15	Wybrać konfigurację wejść i wyjść i prawidłową magistralę komunikacyjną. Informacje odnośnie predefiniowanej konfiguracji wejść/wyjść można znaleźć w punkcie Wybór zajętości interfejsów (Strona 41).
MIN RPM    p1080	Minimalna prędkość obrotowa silnika
RAMP UP    p1120	Czas rozruchu silnika
RAMP DWN    p1121	Czas hamowania silnika
FINISH  	Potwierdzić zakończenie uruchomienia podstawowego (parametr p3900): NO → YES → OK NO → YES → OK

SIEMENS    D-91056 Erlangen 3~Mot. 1LE10011AC434AA0 E0807/0496382_02 003 IEC/EN 60034 100L IMB3 IP55 25 kg Th.Cl. 155(F) -20°C Tamb 40°C Bearing UNIREX-N3 DE 6206-2ZC3 15g Intervall: 4000hrs NE 6206-2ZC3 11g 60Hz: SF 1.15 CONT NEMA MG1-12 TEFC Design A 2.0 HP									
V	Hz	A	kW	PF	NOM.EFF	rpm	V	A	CL
400 Δ	50	3.5	1.5	0.73	84.5%	970	380 - 420	3.55-3.55	K
690 Y	50	2.05	1.5	0.73	84.5%	970	660 - 725	2.05-2.05	
460 Δ	60	3.15	1.5	0.69	86.5%	1175			
①	②	③	④	⑤		⑥			

Dane silnika na tabliczce znamionowej

Identyfikacja danych silnika

Gdy podczas uruchamiania podstawowego wybierzemy MOT ID (p1900) , po zakończeniu uruchamiania zostanie wygenerowany alarm A07991. Gdy przekształtnik częstotliwości ma dokonać identyfikacji danych modelu matematycznego silnika, silnik musi zostać załączony (np. poprzez BOP-2). Po zakończeniu identyfikacji danych silnika, silnik jest wyłączany przez przekształtnik.



OSTROŻNIE

Identyfikacja danych silnika do obciążeń niebezpiecznych

Niebezpieczne części urządzenia muszą przed identyfikacją danych silnika zostać zabezpieczone, np. przez odgrodzenie miejsc zagrożeń albo przez opuszczenie ciężaru wiszącego na podłogę.

5.4.5

Dalsze nastawy

Punkt Uruchamianie (Strona 49) pokazuje, ci po uruchomieniu podstawowym należy jeszcze ustawić, aby dopasować przekształtnik do aplikacji.

5.5 Uruchamianie za pomocą programu STARTER

5.5.1 Przegląd

Warunki

Do uruchomienia przekształtnika przy użyciu programu STARTER potrzebujemy:

- Napęd zainstalowany na gotowo (silnik i przekształtnik)
- Komputer z Windows XP, Vista albo Windows 7, który poprzez kabel USB jest połączony z przekształtnikiem i na którym zainstalowany jest program STARTER V4.2 albo nowszy.

Aktualizacje programu STARTER można znaleźć w internecie pod: STARTER-Download (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10804985/133100>)

Kroki uruchomieniowe

Uruchomienie przy pomocy programu STARTER dzieli się na następujące kroki:

1. Dopasowanie interfejsu USB (Strona 64)
2. Tworzenie nowego projektu programu STARTER (Strona 65)
3. Przejść na online i przeprowadzić uruchomienie podstawowe (Strona 65)
4. Dokonanie dalszych ustawień (Strona 69)

STARTER udostępnia asystenta projektu, który krok po kroku prowadzi przez procedurę uruchamiania.

Wskazówka

Okna STARTERA przedstawiają ogólnie obowiązujące przykłady. Dlatego w konkretnym przypadku okno może mieć więcej albo mniej możliwości ustawienia niż w niniejszej instrukcji. Tak samo krok uruchomieniowy może być przedstawiony na podstawie innej jednostki sterującej niż zastosowana.

5.5.2 Dopasowanie interfejsu USB

Załączyć napięcie zasilające przekształtnik i uruchomić program narzędziowy STARTER.

Przy pierwszym uruchomieniu programu STARTERA, konieczne jest skontrolowanie, czy interfejs USB jest prawidłowo ustawiony. W tym celu kliknąć w STARTERZE na  (Dostępni użytkownicy). Przypadek 1 pokazuje, jak postępuje się, gdy nie są potrzebne żadne ustawienia. W przypadku 2 opisano, jak dopasowujemy interfejs.

Przypadek 1: Interfejs USB o. k. - nie jest wymagane żadne ustawienie

Gdy interfejs jest prawidłowo ustawiony, następujące okno dialogowe wyświetla przekształtniki, które są poprzez interfejs USB połączone z komputerem.

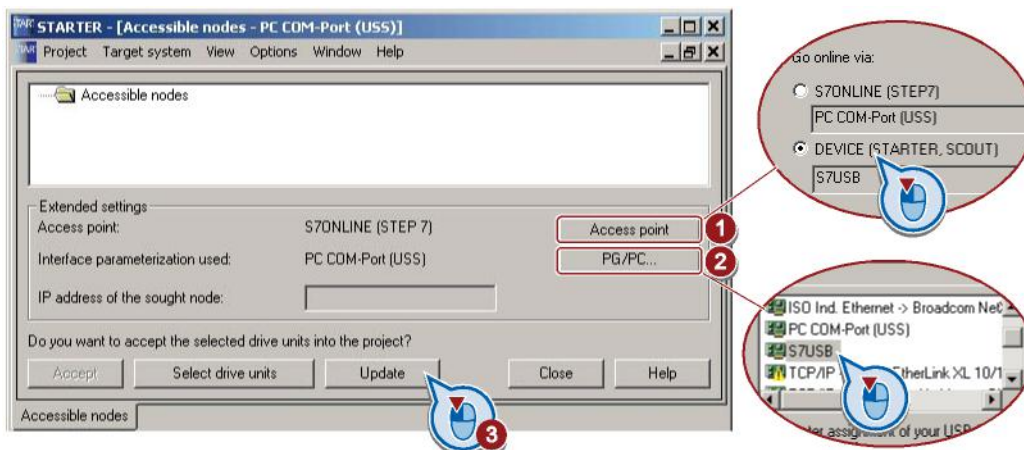


Zamknąć maskę, bez wybierania znalezionej(ych) przekształtnika(ów). Proszę teraz stworzyć nowy projekt w programie STARTER.

Przypadek 2: Interfejs USB musi zostać ustawiony

W tym przypadku wyświetlone zostanie okienko komunikatów "nie znaleziono dalszych użytkowników". Zamknąć okno a następnie w oknie "Dostępni użytkownicy" dokonać następujących ustawień:

- ① Pod "Punkt dostępu" uaktywnić "DEVICE (STARTER, Scout)"
- ② Pod "PG/PC" wybrać "S7USB"
- ③ Następnie kliknąć na "Aktualizuj"

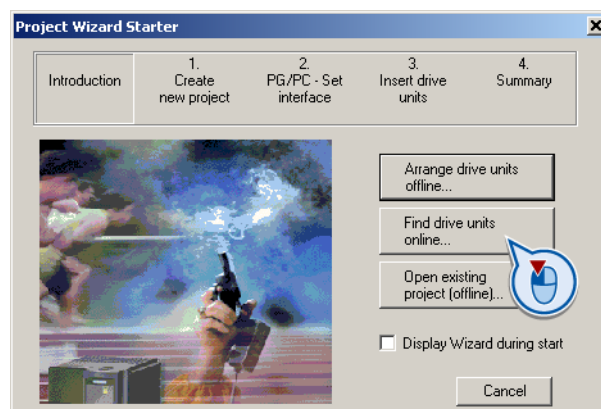


Zamknąć maskę, bez wybierania znalezionej(ych) przekształtnika(ów). Proszę teraz stworzyć nowy projekt w programie STARTER.

5.5.3 Tworzenie nowego projektu programu STARTER

Utworzenie projektu przy pomocy asystenta projektu STARTER

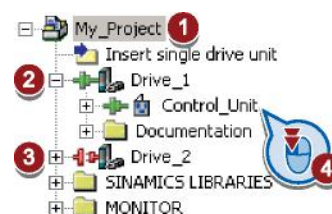
- Poprzez "Projekt / Nowy z asystentem" utworzyć nowy projekt.
- Na początku asystenta kliknąć na "Szukaj sprzętu napędowego online ...".
- Asystent prowadzi przez wszystkie ustawienia, których potrzebujemy dla projektu.



5.5.4 Przejść na online i przeprowadzić uruchomienie podstawowe

Przejść na online

- ① Zaznaczyć swój projekt i przejść na online: .
- W następnym oknie wybrać urządzenie albo urządzenia, z którymi chcemy połączyć się w trybie online.
Gdy chcemy przejść do trybu online poprzez interfejs USB, ustawić punkt dostępu na "DEVICE".
- Załadować znaną online konfigurację sprzętową do swojego projektu (PG albo PC)

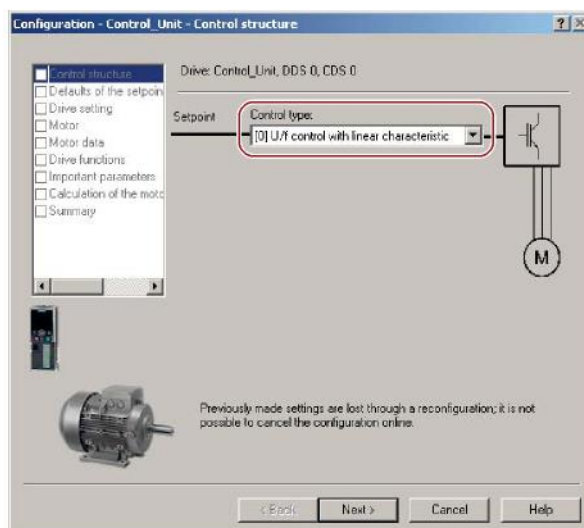


- STARTER pokazuje, do których przekształtników ma dostęp online a które są otwarte:
 - ② Przekształtnik jest offline
 - ③ Przekształtnik jest online
- ④ Gdy pracujemy w trybie online, otworzyć okno jednostki sterującej.
- Włączyć asystenta uruchomienia podstawowego.

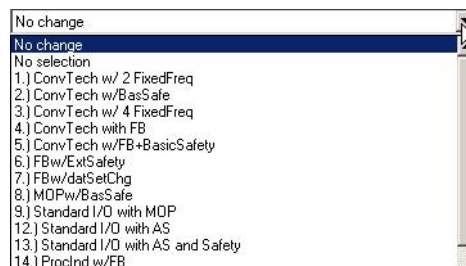
Asystent do uruchamiania podstawowego

Asystent krok po kroku prowadzi przez uruchomienie podstawowe.

- W pierwszym kroku asystenta wybrać rodzaj sterowania. Jeżeli nie jesteśmy pewni, którego rodzaju sterowania potrzebujemy do aplikacji, należy najpierw wybrać sterowanie U/f. Pomoc w wyborze rodzaju sterowania można znaleźć w punkcie Regulacja silnika (Strona 185).

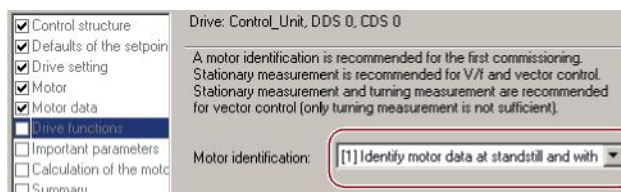


- W następnym kroku wybrać funkcjonalność interfejsów przekształtnika (patrz też punkt: Wybór zajętości interfejsów (Strona 41)). Wskazówka: Możliwe ustawienia danej jednostki sterującej mogą odbiegać od tych na rysunku.

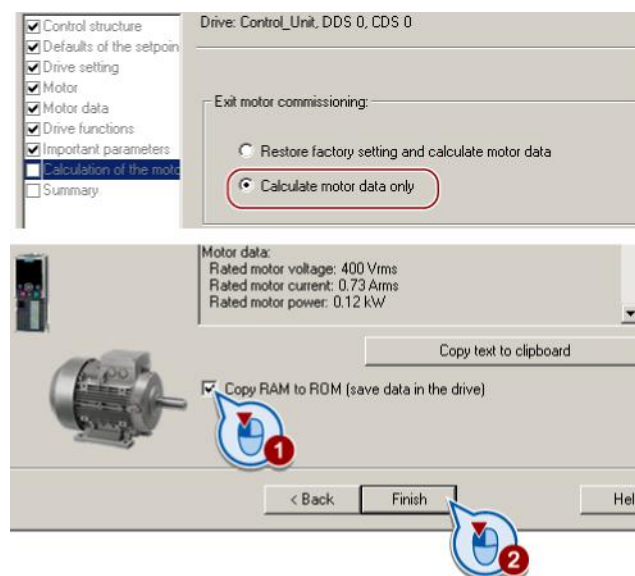


- W następnym kroku wybrać aplikację dla przekształtnika: Lekkie przeciążenie dla niewielu zastosowań dynamicznych, np. pompy albo wentylatory. Wysokie przeciążenie dla zastosowań dynamicznych, np. technika transportu bliskiego.
- W następnym kroku wprowadzić dane silnika według tabliczki znamionowej silnika. Dane silników standardowych SIEMENS można wywoływać w STARTERZE na podstawie ich numerów zamówieniowych.

- W następnym kroku zalecamy ustawienie "Identyfikacja danych silnika na postoju i przy wirującym silniku". Gdy silnik nie może się swobodnie obracać, np. przy mechanicznie ograniczonych ruchu, wybrać ustawienie "Identyfikacja danych silnika na postoju".



- W następnym kroku zalecamy ustawienie "Obliczenie tylko danych silnika".
- ① W ostatnim kroku postawić fajeczkę przy "RAM do ROM (zapisanie danych w napędzie)", aby zapisać dane w przekształtniku w sposób odporny na zanik zasilania.
- ② Gdy zamkniemy asystenta, przekształtnik wyświetli ostrzeżenie A07791. Konieczne jest teraz załączenie silnika, aby wystartować identyfikację jego danych.



Załączenie silnika w celu identyfikacji danych

OSTROŻNIE

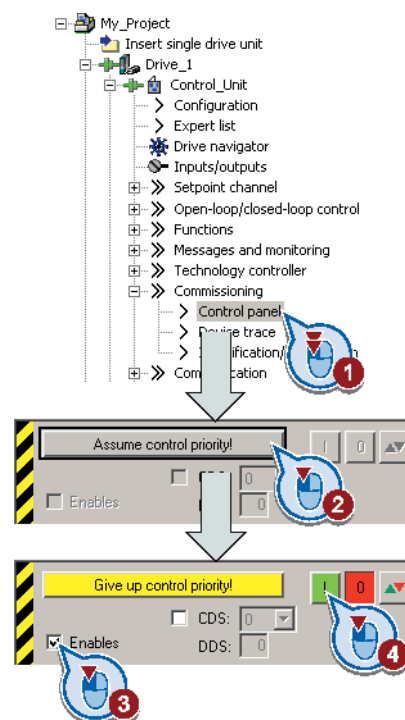
Identyfikacja danych maszynowych w przypadku obciążeń niebezpiecznych

Przed startem identyfikacji danych silnika należy zabezpieczyć niebezpieczne części urządzenia, np. przez odgrodzenie miejsc zagrożeń albo przez opuszczenie ciężaru wiszącego na podłodze.

- ① Otworzyć przez podwójne kliknięcie na tablicy sterowniczej w programie STARTER.
- ② Przywołać priorytet sterowania dla przekształtnika.
- ③ Ustawić "Zezwolenia"
- ④ Załączyć silnik.

W wyniku tego przekształtnik rozpoczyna identyfikację danych silnika. Ten pomiar może trwać kilka minut. Po dokonaniu pomiaru przekształtnik wyłącza silnik.

- Po identyfikacji danych silnika zwrócić priorytet sterowania.



5.5.5 Dokonanie dalszych ustawień

Po uruchomieniu podstawowym można, jak opisano w Uruchamianie (Strona 49), dopasować przekształtnik do swojej aplikacji.

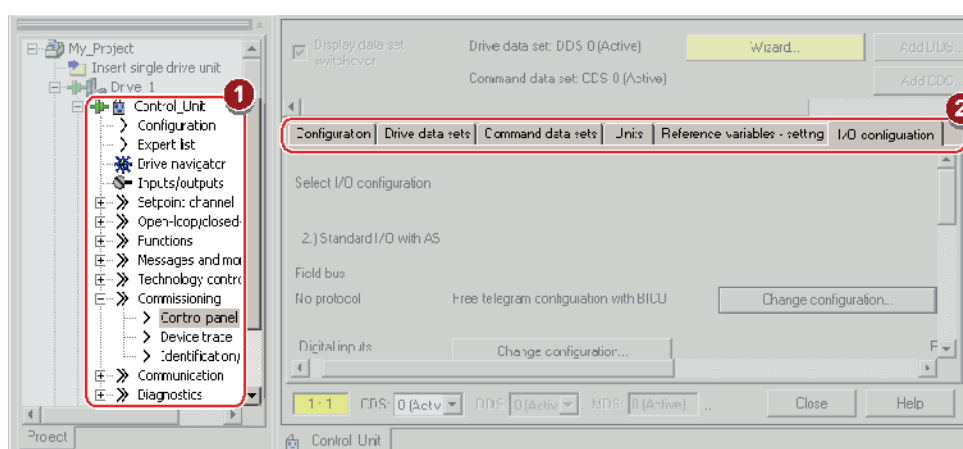
STARTER udostępnia w tym celu dwie możliwości:

1. Ustawienia zmieniamy poprzez okna - **nasze zalecenie**.

① Lista nawigacji: Dla każdej funkcji przekształtnika wybrać odpowiednie okno.

② Termistor: Przełączać między oknami.

Gdy zmieniamy ustawienia poprzez okna, nie musimy znać numerów parametrów.



2. Ustawienia zmieniamy poprzez parametry na liście eksperckiej.

Gdy chcemy zmienić ustawienia poprzez listę ekspercką, musimy znać odpowiednie numery parametrów i ich znaczenie.

Zapisanie ustawień w sposób odporny na zanik zasilania sieciowego

Wszystkie zmiany, których dokonujemy są zapisywane w przekształtniku tymczasowo i ulegają utraceniu przy najbliższym wyłączeniu zasilania. Aby przekształtnik permanentnie zapisywał dokonywane zmiany, konieczne jest zapisywanie zmian poprzez przycisk  (RAM do ROM). Przed naciśnięciem na przycisk konieczne jest zaznaczenie odpowiedniego napędu w nawigatorze projektu.

Przejsć do trybu offline

Po zapisaniu danych (RAM do ROM) można zakończyć połączenie online przy pomocy  "Odłącz od systemu docelowego".

5.5.6 Funkcja oscyloskopu elektronicznego do optymalizacji napędu

Opis

Funkcja oscyloskopu elektronicznego służy do diagnozy przekształtnika i pomaga w optymalizacji zachowania się napędu. Funkcję uruchamiamy na pasku nawigacyjnym poprzez "...Control_Unit/Uruchomienie/Trace".

W dwóch niezależnych od siebie ustawieniach można dokonywać połączeń po osiem sygnałów poprzez . Każdy sygnał, który sprzęgamy, jest standardowo aktywny.

Pomiar można wystartować dowolną liczbę razy, wyniki są zapisywane tymczasowo pod zakładką "Pomiary" z datą i czasem zegarowym (do zamknięcia STARTERA). Przy zamykaniu STARTERA albo pod zakładką "Pomiary" można zapisywać wyniki pomiarów w formacie *.trc.

Gdy do swoich pomiarów potrzebujemy więcej niż dwóch ustawień, można poszczególne rejestracje zapisać w projekcie albo eksportować w formacie *.clg i w razie potrzeby załadować lub importować.

Zapisanie

Zapis następuje w takcie bazowym zależnym od CU. Maksymalny czas trwania zapisu jest zależny od liczby zapisywanych sygnałów i od taktu rejestracji.

Czas trwania zapisu można przedłużyć powiększając takt rejestracji przez pomnożenie przez współczynnik całkowitoliczbowy a następnie przejęcie wyświetlanego maksymalnego czasu trwania przez . Alternatywnie można również zadać czas trwania pomiaru a przez  spowodować obliczenie taktu rejestracji przez STARTER.

Zapisanie poszczególnych bitów w przypadku parametrów bitowych (ścieżka bitowa,)

Poszczególne bity parametru (np. r0722) można zapisywać przez przyporządkowanie odnośnego bitu poprzez "ścieżkę bitową".

Funkcje matematyczne ()

Przez funkcję matematyczną można samemu zdefiniować krzywą, np. różnica między wartością zadaną i wartością rzeczywistą prędkości obrotowej.

Wskazówka

Gdy skorzystamy z możliwości "zapis poszczególnych bitów" albo "funkcje matematyczne", jest to sygnalizowane pod sygnałem nr 9.

Wyzwalacz

Możliwe jest stwożenie własnego warunku startowego (wyzwalacza) dla funkcji oscyloskopu. W ustawieniu fabrycznym rejestracja rozpoczyna się, gdy tylko naciśniemy przycisk ► (start trace). Poprzez przycisk ▼ można ustalić inne wyzwolenia dla rozpoczęcia pomiaru.

Przez przewyzwalacz możemy ustawić czas, który zostanie zarejestrowany, przed aktywacją zapisu. Przy tym sami jednocześnie zapisujemy warunek wyzwolenia.

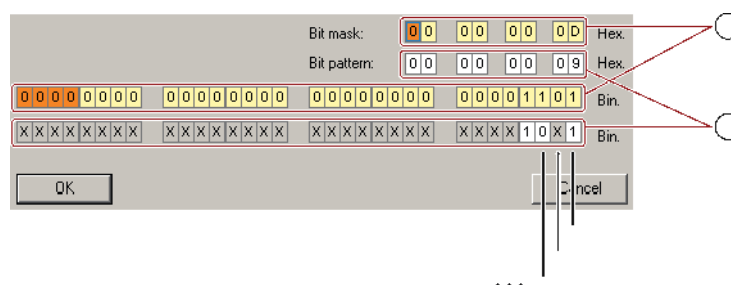
Przykład, wzorzec binarny jako wyzwalacz:

Należałoby dla wyzwalacza ustalić wzorzec i wartość parametru bitowego. Postępujcie w tym celu następująco:

Poprzez ▼ wybrać "Wyzwolenie na zmienną - wzorzec bitowy"

Poprzez [...] wybrać parametr bitowy

Poprzez bin... wybrać maskę, w której zostaną ustawione bity i ich wartości dla warunku startu



- ① Wybór bitów dla wyzwalacza rejestracji, górny wiersz format szesnastkowy, dolny wiersz format binarny
- ② Ustalić wartości bitów dla wyzwalacza rejestracji, górny wiersz format szesnastkowy, dolny wiersz format binarny

Rysunek 5-5 Wzorzec bitowy

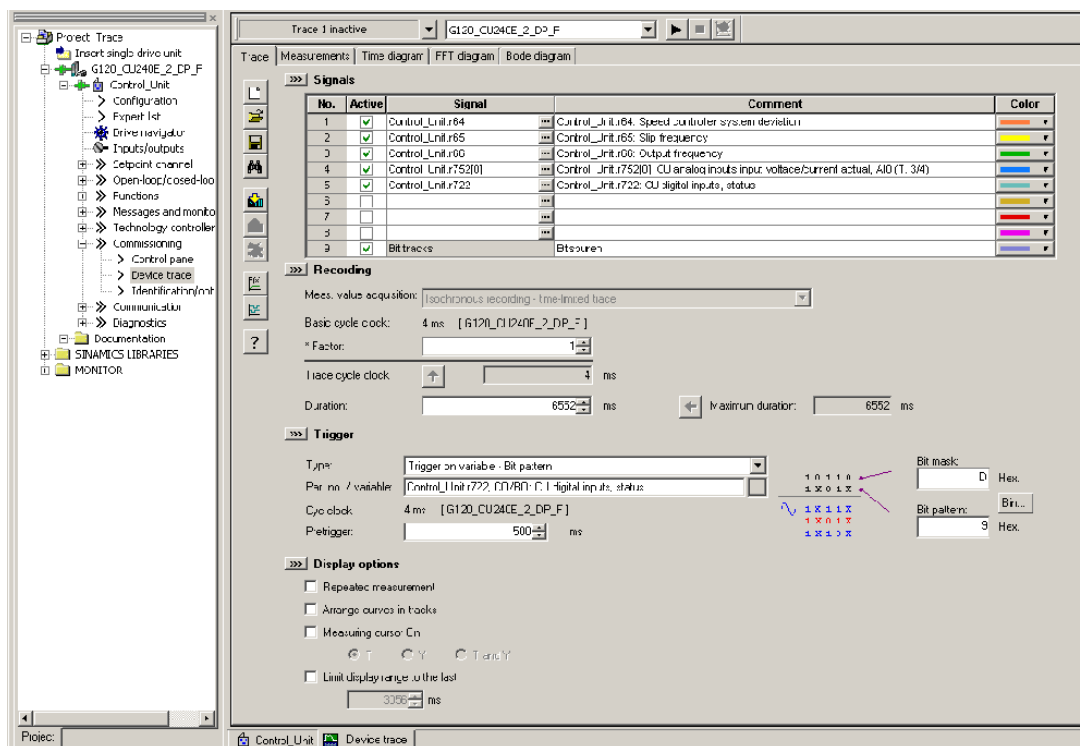
W przykładzie rejestracja startuje, gdy DI0 i DI3 są w stanie wysokim a DI2 w stanie niskim. Stan innych wejść cyfrowych dla rozpoczęcia rejestracji nie ma znaczenia.

Poza tym można ustawić alarm lub błąd jako warunek rozpoczęcia rejestracji.

Opcje wyświetlania

W tym obszarze ustalamy rodzaj przedstawienia wyników pomiaru.

- Powtórzenie pomiaru:
w ten sposób nakładamy na siebie pomiary, które przeprowadzamy w różnym czasie
- Usytuowanie krzywych w ścieżkach
W ten sposób ustalamy, czy wszystkie wartości pomiarowe będą przedstawiane na wspólnej linii zerowej, czy każda wartość będzie przedstawiana z własną linią zerową.
- Kursor pomiarowy wł.:
w ten sposób można szczegółowo obserwować przedziały czasu między pomiarami



Rysunek 5-6 Okno dialogowe rejestracji

5.6 Wykonanie kopii zapasowej i uruchamianie seryjne

Wykonanie zewnętrznej kopii zapasowej danych

Po uruchomieniu ustawienia są zapisane w przekształtniku w sposób odporny na zanik zasilania sieciowego.

Dodatkowo zalecamy zapisanie ustawień parametrów na nośniku zewnętrznym, aby w razie defektu umożliwić prostą wymianę przekształtnika (patrz też Wymiana przekształtnika krok po kroku (Strona 252)).

Są trzy różne możliwości wykonania kopii zapasowej na nośniku zewnętrznym (upload):

1. Karta pamięci
2. PC/PG ze STARTEREM
3. Panel obsługi

Uruchomienie seryjne

Uruchomieniem seryjnym jest uruchamianie wielu identycznych napędów w krokach:

1. Uruchomienie pierwszego przekształtnika.
2. Upload parametrów pierwszego przekształtnika na pamięć zewnętrzną
3. Download parametrów z pamięci zewnętrznej na drugi albo dalsze przekształtniki.

Wskazówka

Przekształtnik, na który parametry są przenoszone, musi być tego samego typu i mieć tę samą albo wyższą wersję oprogramowania sprzętowego, co źródłowy przekształtnik (taki sam 'typ' oznacza taki sam numer katalogowy).

Dalsze informacje można znaleźć w następnych punktach.

5.6.1 Wykonanie kopii zapasowej ustawień przy pomocy karty pamięci

Jakie karty pamięci zalecamy?

Karta pamięci jest wymowalną pamięcią fleszową, która stwarza następujące możliwości

- Automatyczne albo ręczne zapisywanie ustawień parametrów z karty do przekształtnika (download automatyczny albo ręczny)
- Automatyczne albo ręczne zapisywanie ustawień parametrów z przekształtnika do karty (upload automatyczny albo ręczny)

Zalecamy jedną z kart pamięci o następujących numerach zamówieniowych:

- MMC (numer katalogowy 6SL3254-0AM00-0AA0)
- SD (numer katalogowy 6ES7954-8LB00-0AA0)

Stosowanie kart pamięci innych producentów

Gdy stosujemy inne karty pamięci SD albo MMC, konieczne jest następujące sformatowanie karty:

- MMC: format FAT 16
 - Wetknąć kartę do czytnika swojego PC.
 - Rozkaz formatowania:
format x: /fs:fat (x: oznaczenie dysku karty pamięci na PC)
- SD: format FAT 32
 - Wetknąć kartę do czytnika swojego PC.
 - Rozkaz formatowania:
format x: /fs:fat32 (x: oznaczenie dysku karty pamięci na PC)

OSTROŻNIE

Zastosowanie kart pamięci innych producentów następuje na własne ryzyko.
Zależnie od producenta karty nie wszystkie funkcje są obsługiwane (np. download).

5.6.1.1 Wykonanie kopii zapasowej ustawienia na karcie pamięci

Zalecamy wetknięcie karty pamięci przed pierwszym załączeniem przekształtnika.

Przekształtnik zadba automatycznie o to, by aktualne ustawienie parametrów było zapisane zarówno w przekształtniku jak i na karcie.

Poniżej opisano w jaki sposób można dokonać zapisu parametrów przekształtnika na karcie pamięci.

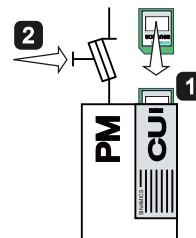
Gdy chcemy przenieść ustawienie parametrów z przekształtnika na kartę pamięci (upload), są do dyspozycji dwie możliwości:

Upload automatyczny

Zasilanie elektryczne przekształtnika jest wyłączone.

1. Umieścić pustą kartę pamięci w przekształtniku.
2. Teraz ponownie załączyć zasilanie przekształtnika.

Po załączeniu przekształtnik kopiuje zmienione parametry na kartę pamięci



Przeniesienie ustawień na pustą kartę pamięci

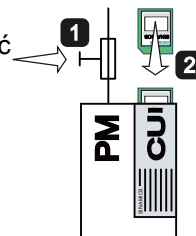
UWAGA

Gdy karta pamięci nie jest pusta, lecz już zawiera ustawienie parametrów, przekształtnik przejmuje te ustawienia. Stare ustawienie w przekształtniku jest kasowane.

Upload ręczny

Gdy nie chcemy wyłączać zasilania przekształtnika lub nie mamy do dyspozycji pustej karty pamięci, musimy przenieść ustawienie parametrów na kartę w sposób następujący:

1. Zasilanie elektryczne przekształtnika jest włączone.
2. Umieścić kartę pamięci w przekształtniku.



STARTER	BOP-2
• Rozpocząć przesyłanie danych przy pomocy p0971 = 1. • Skontrolować wartość parametru p0971. Gdy przesyłanie danych jest zakończone, przekształtnik ustawia p0971 = 0.	• Rozpocząć przesyłanie danych w menu "EXTRAS" - "TO CRD". • Poczekać, aż BOP-2 zasygnalizuje zakończenie przesyłania danych.

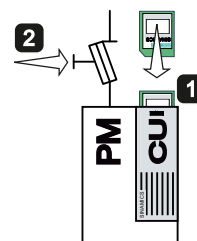
5.6.1.2 Przeniesienie ustawienia karty pamięci

Gdy chcemy przenieść ustawienie parametrów z karty pamięci (download), są do dyspozycji dwie możliwości:

Download automatyczny

Zasilanie elektryczne przekształtnika jest wyłączone.

1. Umieścić kartę pamięci w przekształtniku.
2. Następnie załączyć zasilanie przekształtnika.



Jeżeli na karcie pamięci znajdują się poprawne dane parametrowe, przekształtnik automatycznie przejmie je.

Wskazówka

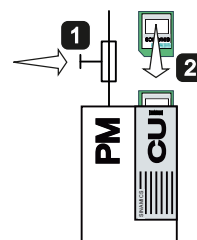
Przekształtnik z aktywnymi funkcjami bezpieczeństwa

Przy automatycznym skopiowaniu danych przekształtnik kopiuje również wszystkich ustawienia funkcji bezpieczeństwa.

Download ręczny

Gdy nie chcemy wyłączać zasilania, musimy ustawienia parametrów przenieść do przekształtnika w sposób następujący:

1. Zasilanie elektryczne przekształtnika jest włączone.
2. Umieścić kartę pamięci w przekształtniku.



STARTER	BOP-2
1. Przy pomocy STARTER przejść na online 2. Ustawić na liście eksperckiej p0804 = 1. 3. Skontrolować wartość parametru p0804. Gdy przesyłanie danych jest zakończone, następuje automatyczne ustawienie p0804 = 0.	1. Rozpocząć przesyłanie danych w menu "EXTRAS" - "FROM CRD". 2. Poczekać, aż BOP-2 zasygnalizuje zakończenie przesyłania danych.

Przekształtnik z aktywnymi funkcjami bezpieczeństwa

Musimy potwierdzić ustawienia funkcji bezpieczeństwa.

Tabela 5- 3 Sposób postępowania

STARTER	BOP-2	
1. Przy pomocy STARTER przejść na online 2. Wywołać okno funkcji bezpieczeństwa 3. Kliknąć na przycisku "Zmień ustawienia" 4. Wprowadzić hasło dla funkcji bezpieczeństwa 5. Kliknąć na przycisku "Uaktywnij ustawienia"	Ustawić następujące parametry:	
	p9761 = ...	Hasło dla funkcji bezpieczeństwa
	p0010 = 95	Zmienić ustawienia funkcji bezpieczeństwa
	p9701 = 220	Potwierdzić ustawienia funkcji bezpieczeństwa
	p0010 = 0	Zakończyć dokonywanie zmian

Kroki końcowe:

1. Wyłączyć napięcie zasilające przekształtnik
2. Począkać, aż zgasną wszystkie diody na przekształtniku. Teraz ponownie załączyć zasilanie przekształtnika. Ustawienia będą aktywne dopiero po ponownym podaniu napięcia zasilającego.

5.6.1.3 Bezpieczne usunięcie karty pamięci

OSTROŻNIE
Wyciągnięcie karty pamięci przy włączonym przekształtniku, bez uprzedniego zażądania funkcji "Bezpieczne usunięcie", może prowadzić do zniszczenia systemu bloków na karcie. Karta pamięci została uszkodzona i nie nadaje się do dalszego działania.

Sposób postępowania ze STARTEREM albo BOP-2:

1. Ustawić p9400 = 2.
2. Skontrolować wartość parametru p9400:
Gdy w parametrze p9400 wyświetlona zostanie wartość 3, kartę pamięci wolno wysunąć.
3. Wysunąć kartę pamięci.

5.6.2 Wykonać kopię zapasową ustawień i przenieść przy pomocy programu STARTER

Wykonanie kopii zapasowej przekształtnika na PC/PG (upload)

1. Przy pomocy programu STARTER przejść do trybu online: .
2. Kliknąć na przycisku "Załadowanie projektu do PG": .
3. W celu zapisania danych w PG (komputer) kliknąć na .

Przenieść ustawienia z PC/PG do przekształtnika (download)

1. Przy pomocy programu STARTER przejść do trybu online.
2. Kliknąć na przycisku "Załadowanie projektu do systemu docelowego": .
3. W celu zapisania danych w przekształtniku w sposób odporny na zanik napięcia zasilającego kliknąć na "Kopiuj RAM do ROM" .

Przekształtnik z aktywnymi funkcjami bezpieczeństwa

Musimy potwierdzić ustawienia funkcji bezpieczeństwa. Sposób postępowania:

1. Wywołać w programie STARTER okno funkcji bezpieczeństwa
2. Kliknąć na przycisku "Zmień ustawienia"
3. Kliknąć na przycisku "Uaktywnij ustawienia"
4. Wykonać kopię zapasową ustawień (kopiuj RAM do ROM)
5. Wyłączyć napięcie zasilające przekształtnik
6. Poczekać, aż zgasną wszystkie diody na przekształtniku. Teraz ponownie załączyć zasilanie przekształtnika. Ustawienia będą aktywne dopiero po ponownym podaniu napięcia zasilającego.

5.6.3 obsługi

Wykonanie kopii zapasowej ustawień i przyniesienie przy pomocy panelu

Startujemy download albo upload w menu "NARZĘDZIA".

Download w przypadku przekształtników z udostępnionymi funkcjami bezpieczeństwa

Musimy potwierdzić ustawienia funkcji bezpieczeństwa.

Tabela 5- 4 Sposób postępowania

Ustawić następujące parametry	
p9761 = ...	Hasło dla funkcji bezpieczeństwa
p0010 = 95	Zmienić ustawienia funkcji bezpieczeństwa
p9701 = 220	Potwierdzić ustawienia funkcji bezpieczeństwa
p0010 = 0	Zakończyć dokonywanie zmian

Kroki końcowe:

1. Wyłączyć napięcie zasilające przekształtnik
2. Począć, aż zgasną wszystkie diody na przekształtniku. Teraz ponownie załączyć zasilanie przekształtnika. Ustawienia będą aktywne dopiero po ponownym podaniu napięcia zasilającego.

5.6.4

Dalsze możliwości wykonania kopii zapasowej ustawień

Można wykonać kopię zapasową trzech dodatkowych ustawień parametrów w zarezerwowanych w tym celu obszarach pamięci. Dalsze informacje można znaleźć na liście parametrów pod następującymi parametrami:

Parametry	Opis
p0970	Napęd, cofnięcie parametrów Załadowanie kopii zapasowej ustawienia (numer 10, 11 albo 12). W wyniku załadowania zastępujemy aktualne ustawienie parametrów.
p0971	Zapisanie parametrów Wykonanie kopii zapasowej ustawień (10, 11 albo 12)

Na karcie pamięci można wykonać kopie zapasowe do 99 dodatkowych ustawień parametrów. Dalsze informacje można znaleźć na liście parametrów pod następującymi parametrami:

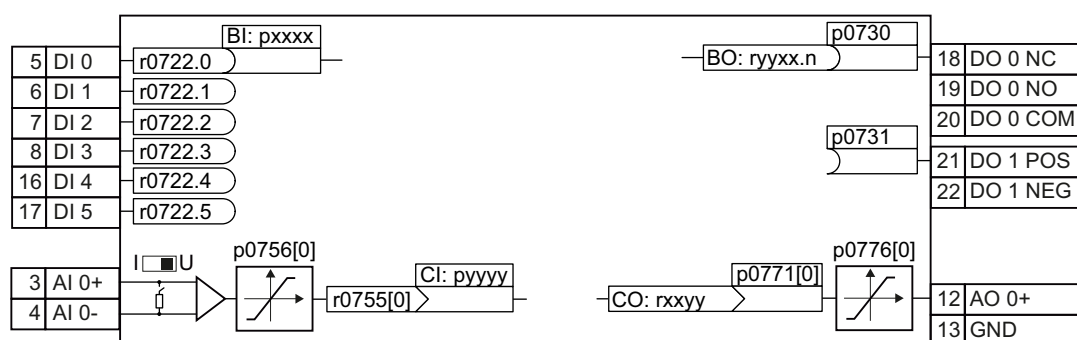
Parametry	Opis
p0802	Przesyłanie danych, karta pamięci jako źródło/cel
p0803	Przesyłanie danych, pamięć sprzętowa jako źródło/cel
p0804	Przesyłanie danych start

Dopasowanie listwy zaciskowej

Zanim dopasujemy wejścia i wyjścia przekształtnika, powinno być zakończone uruchomienie podstawowe, patrz punkt Uruchamianie (Strona 49).

W uruchomieniu podstawowym wybieramy funkcjonalność interfejsów przekształtnika z wielu predefiniowanych konfiguracji, patrz punkt Przykłady okablowania dla ustawień fabrycznych (Strona 56).

Gdy żadna z predefiniowanych konfiguracji nie pasuje całkowicie do aplikacji, konieczne jest dopasowanie funkcji poszczególnych wejść i wyjść. Wykonuje się to przez wewnętrzne sprzężenie wejścia albo wyjścia przy pomocy techniki BICO (Strona 18).



Rysunek 6-1 Wewnętrzne przyłączenie wejść i wyjść.

6.1 Wejścia cyfrowe

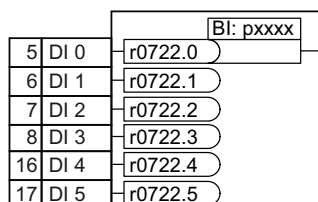
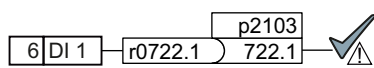
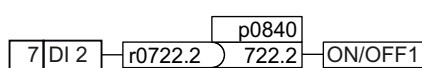
Zaciski wejść cyfrowych	Zmiana funkcji wejścia cyfrowego
	Połączyć parametr statusu wejścia cyfrowego z wybranym wejściem binektorowym. Wejścia binektorowe są zaznaczone przez "BI" na liście parametrów podręcznika listowego.

Tabela 6- 1 Wejścia binektorowe (BI) przekształtnika (wybór)

BI	Znaczenie	BI	Znaczenie
p0810	Wybór zestawu danych rozkazowych CDS Bit 0	p1036	Wartość zadana motopotencjometru mniej
p0840	ON/OFF1	p1055	Funkcja JOG bit 0
p0844	WYŁ2	p1056	Funkcja JOG bit 1
p0848	WYŁ3	p1113	Odwroćenie wartości zadanej
p0852	Udzielenie zezwolenia na pracę	p1201	Lotny start, zwolnienie, źródło sygnału
p0855	Hamulec przytrzymujący bezwarunkowo zwolnić	p2103	1. Kwitowanie błędów
p0856	Udzielić zezwolenia dla regulatora prędkości obrotowej	p2106	Błąd zewnętrzny 1
p0858	Hamulec przytrzymujący bezwarunkowo zaciśnąć	p2112	Alarm zewnętrzny 1
p1020	Wybór stałej wartości zadanej prędkości obrotowej bit 0	p2200	Zwolnienie regulatora technologicznego
p1021	Wybór stałej wartości zadanej prędkości obrotowej bit 1	p3330	Sterowanie dwu-/trójprzewodowe, polecenie sterujące 1
p1022	Wybór stałej wartości zadanej prędkości obrotowej bit 2	p3331	Sterowanie dwu-/trójprzewodowe, polecenie sterujące 2
p1023	Wybór stałej wartości zadanej prędkości obrotowej bit 3	p3332	Sterowanie dwu-/trójprzewodowe, polecenie sterujące 3
p1035	Wartość zadana motopotencjometru więcej		

Kompletną listę wejść binektorowych można znaleźć na liście parametrów.

Tabela 6- 2 Przykłady:

	Pokwitowanie błędu przez wejście cyfrowe 1
	Załączenie silnika przez wejście cyfrowe 2

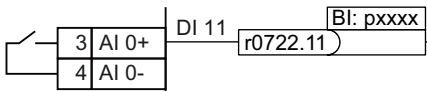
Nastawy zaawansowane

Poprzez parametr p0724 można odbić sygnał wejścia cyfrowego.

Dalsze informacje można znaleźć na liście parametrów i na schematach działania 2220 f na liście parametrów.

Wejście analogowe jako wejście cyfrowe

Wejścia analogowego można w razie potrzeby użyć jako dodatkowego wejścia cyfrowego.

Zaciski dodatkowego wejścia cyfrowego	Zmiana funkcji wejścia cyfrowego
	Gdy używamy wejścia analogowego jako wejścia cyfrowego, należy połączyć parametr statusu wejścia cyfrowego z wybranym wejściem binektorowym.

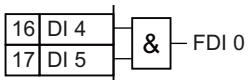
6.2 Wejście cyfrowe odporne na błędy

Niniejszy podręcznik opisuje funkcję bezpieczeństwa STO z sterowaniem poprzez wejście odporne na błąd. Dodatkowe funkcje bezpieczeństwa i dalsze odporne na błąd wejścia cyfrowe przekształtnika jak też sterowanie funkcji bezpieczeństwa poprzez PROFIsafe są opisane w podręczniku działania Safety Integrated.

Ustalenie odpornego na błąd wejścia cyfrowego.

Gdy korzystamy z funkcji bezpieczeństwa STO, musimy w uruchomieniu podstawowym skonfigurować listwę zaciskową dla odpornego na błąd wejścia cyfrowego, np. przy pomocy p0015 = 2 (patrz punkt Wybór zajętości interfejsów (Strona 41)).

Przekształtnik łączy wejścia cyfrowe DI 4 i DI 5 w wejście cyfrowe odporne na błąd.

Zaciski odpornego na błąd wejścia cyfrowego	Funkcja
	Aby wybrać funkcję bezpieczeństwa (Podstawowe Bezpieczeństwo) poprzez FDI 0, należy aktywować STO. Dalsze informacje można znaleźć w punkcie Odporna na błąd funkcja Bezpiecznie wyłączony moment (STO) (Strona 230).

6.3 Wyjścia cyfrowe

Zaciski wyjść cyfrowych	Zmiana funkcji wyjścia cyfrowego
	Połączyć wyjście cyfrowe z wybranym wyjściem binektorowym. Wyjścia binektorowe są zaznaczone przez "BO" na liście parametrów.

Tabela 6- 3 Wyjścia binektorowe przekształtnika (wybór)

0	Wyłączenie aktywności wyjścia cyfrowego	r0052.9	Sterowanie PZD
r0052.0	Napęd gotowy	r0052.10	$f_rzecz \geq p1082 (f_max)$
r0052.1	Napęd gotowy do pracy	r0052.11	Alarm: ograniczenie prądu silnika/momentu obrotowego
r0052.2	Napęd pracuje	r0052.12	Hamulec aktywny
r0052.3	Błąd napędu aktywny	r0052.13	Przeciążenie silnika
r0052.4	OFF2 aktywne	r0052.14	Obroty silnika w prawo
r0052.5	OFF3 aktywne	r0052.15	Przeciążenie przekształtnika
r0052.6	Blokada włączenia aktywna	r0053.0	Aktywne hamowanie prądem stałym
r0052.7	Aktywny alarm od napędu	r0053.2	$f_rzecz > p1080 (f_min)$
r0052.8	Odchylenie wartość zadana/rzeczywista	r0053.6	$f_rzecz \geq$ wartość zadana (f_zad)

Kompletną listę wyjść binektorowych można znaleźć na liście parametrów.

Tabela 6- 4 Przykład:

	Sygnalizacja błędów poprzez wyjście cyfrowe 1.
--	--

Nastawy zaawansowane

Sygnał wyjścia cyfrowego można odwrócić przy pomocy parametru p0748.

Dalsze informacje można znaleźć na liście parametrów i na schematach działania 2230 f na liście parametrów.

6.4 Wejścia analogowe

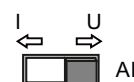
Zaciski wejścia analogowego	Zmiana funkcji wejścia analogowego
	1. Ustalić typ wejścia analogowego przy pomocy parametru p0756 i przełącznika na przekształtniku (np. wejście napięciowe - 10 V ... 10 V albo wejście prądowe 4 mA ... 20 mA). 2. Połączyć parametr p0755 z wybranym wejściem konektorowym (np. jako wartość zadana prędkości obrotowej). Wejścia konektorowe są zaznaczone przez "Cl" na liście parametrów.

Ustalenie typu wejścia analogowego

Przekształtnik udostępnia szereg ustawień domyślnych, które wybieramy przy pomocy parametru p0756:

Unipolarne wejście napięciowe	0 V ... +10 V	p0756[0] =	0
Unipolarne wejście napięciowe nadzorowane	+2 V ... +10 V		1
Unipolarne wejście prądowe	0 mA ... +20 mA		2
Unipolarne wejście prądowe nadzorowane	+4 mA ... +20 mA		3
Bipolarne wejście napięciowe	-10 V ... +10 V		4
Czujnik nie jest przyłączony			8

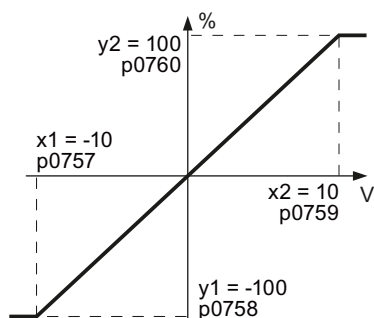
Dodatkowo konieczne jest ustawienie przełącznika należącego do wejścia analogowego. Przełącznik znajduje się na przekształtniku za dolnymi drzwiami frontowymi.



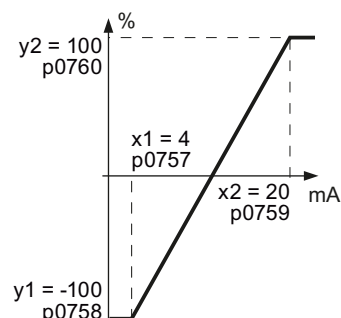
- Wejście napięciowe: położenie U przełącznika (ustawienie fabryczne)
- Wejście prądowe: położenie I przełącznika

Gdy przy pomocy p0756 zmienimy typ wejścia analogowego, przekształtnik samodzielnie wybiera pasującą normalizację wejścia analogowego. Liniowa charakterystyka normalizacyjna jest ustalona przez dwa punkty (p0757, p0758) i (p0759, p0760). Parametry p0757 ... p0760 są poprzez swój indeks przyporządkowane do wejścia analogowego, np. parametry p0757[0] ... p0760[0] należą do wejścia analogowego 0.

p0756 = 4
Wejście napięciowe, - 10 V ... 10 V



p0756 = 3
Wejście prądowe, 4 mA ... 20 mA



Rysunek 6-2 Przykłady charakterystyk normalizacyjnych

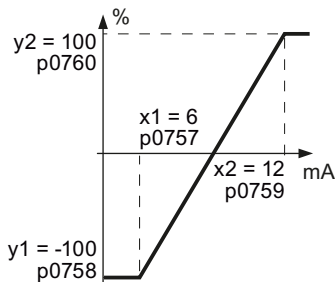
Tabela 6- 5 Parametry charakterystyki normalizacyjnej i nadzoru na przerwanie przewodu

Parametry	Opis
p0757	Współrzędna x 1. punktu charakterystyki [V albo mA]
p0758	Współrzędna y 1. punktu charakterystyki [% z p200x] p200x są to parametry wielkości odniesienia, np. p2000 jest prędkością obrotową odniesienia
p0759	Współrzędna x 2. punktu charakterystyki [V albo mA]
p0760	Współrzędna y 2. punktu charakterystyki [% z p200x]
p0761	Próg zadziałania nadzoru na przerwanie przewodu

Gdy żaden z domyślnie ustawionych typów nie pasuje do zastosowania, konieczne jest ustalenie własnej charakterystyki.

Przykład

Przekształtnik ma poprzez wejście analogowe 0 przekształcać sygnał 6 mA ... 12 mA na zakres wartości -100% ... 100 %. W przypadku spadku poniżej 6 mA powinien zadziałać nadzór przekształtnika na przerwanie przewodu.

Parametry	Opis		
p0756[0] = 3	Wejścia analogowe typ Ustalenie wejścia analogowego 0 jako wejścia prądowego z nadzorem na przerwanie przewodu.	Przełącznik DIP dla AI 0 ustawić na wejście prądowe ("I"):	
Po zmianie p0756 na wartość 3 przekształtnik ustawia parametry charakterystyki normalizacyjnej na następujące wartości: p0757[0] = 4,0; p0758[0] = 0,0; p0759[0] = 20; p0760[0] = 100 Dopasować charakterystykę:			
p0761[0] = 6,0	Wejścia analogowe, nadzór na przerwanie przewodu, próg zadziałania	Wejście prądowe, 6 mA ... 12 mA 	
p0757[0] = 6,0	Wejścia analogowe, charakterystyka (x₁, y₁)		
p0758[0] = -100,0	6 mA odpowiada -100 %		
p0759[0] = 12,0	Wejścia analogowe, charakterystyka (x₂, y₂)		
p0760[0] = 100,0	12 mA odpowiada 100 %		

Ustalenie znaczenia wejścia analogowego

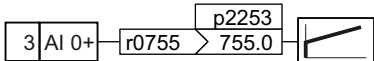
Funkcję wejścia analogowego ustalamy przez sprzężenie wybranego wejścia konektorowego z parametrem p0755. Parametr p0755 jest poprzez swój indeks przyporządkowany do wejścia analogowego, np. parametr p0755[0] obowiązuje dla wejścia analogowego 0.

Tabela 6- 6 Wejścia konektorowe (CI) przekształtnika (wybór)

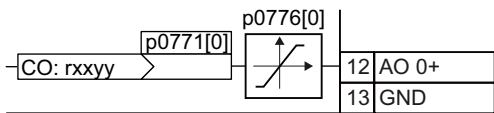
CI	Znaczenie	CI	Znaczenie
p1070	Główna wartość zadana	p1522	Górna granica momentu obrotowego
p1075	Dodatkowa wartość zadana	p2253	Wartość zadana 1 regulatora technologicznego
p1503	Wartość zadana momentu obrotowego	p2264	Wartość rzeczywista regulatora technologicznego
p1511	Dodatkowy moment obrotowy 1		

Kompletną listę wejść konektorowych można znaleźć na liście parametrów.

Tabela 6- 7 Przykład:

	Wejściem analogowym 0 jest źródło dla wartości zadanej prędkości obrotowej.
---	---

6.5 Wyjścia analogowe

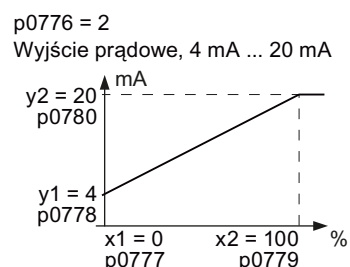
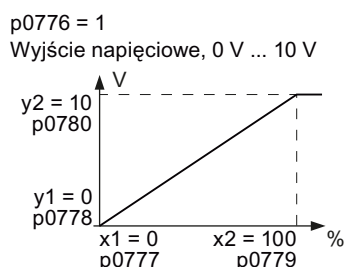
Zaciski wyjść analogowych	Funkcja wyjścia analogowego
	1. Ustalić typ wyjścia analogowego przy pomocy parametru p0776 (np. wyjście napięciowe - 10 V ... 10 V albo wyjście prądowe 4 mA ... 20 mA). 2. Połączyć parametr p0771 z wybranym wyjściem konektorowym (np. aktualnej prędkości obrotowej). Wyjścia konektorowe są zaznaczone przez "CO" na liście parametrów.

Ustalenie typu wyjścia analogowego

Przekształtnik udostępnia szereg ustawień domyślnych, które wybieramy przy pomocy parametru p0776:

Wyjście prądowe (ustawienie fabryczne)	0 mA ... +20 mA	p0776[0] =	0
Wyjście prądowe	0 V ... +10 V		1
Wyjście prądowe	+4 mA ... +20 mA		2

Gdy zmienimy typ wyjścia analogowego, przekształtnik samodzielnie wybiera pasującą normalizację wyjścia analogowego. Liniowa charakterystyka normalizacyjna jest ustalona przez dwa punkty (p0777, p0778) i (p0779, p0780).



Rysunek 6-3 Przykłady charakterystyk normalizacyjnych

Parametry p0777 ... p0780 są poprzez swój indeks przyporządkowane do wyjścia analogowego, np. parametry p0777[0] ... p0770[0] należą do wejścia analogowego 0.

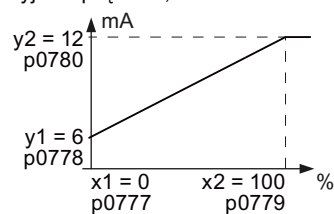
Tabela 6- 8 Parametry charakterystyki normalizacyjnej

Parametry	Opis
p0777	Współrzędna x 1. punktu charakterystyki [% z P200x] P200x są parametrami wielkości odniesienia, np. P2000 jest prędkością obrotową odniesienia.
p0778	Współrzędna y 1. punktu charakterystyki [V albo mA]
p0779	Współrzędna x 2. punktu charakterystyki [% z P200x]
p0780	Współrzędna y 2. punktu charakterystyki [V albo mA]

Gdy żaden z domyślnie ustawionych typów nie pasuje do zastosowania, konieczne jest ustalenie własnej charakterystyki.

Przykład:

Przetwornik powinien poprzez wyjście analogowe 0 przetwarzać sygnał w zakresie wartości -100 % ... 100 % na sygnał wyjściowy 6 mA ... 12 mA.

Parametry	Opis
p0776[0] = 2	Typ wyjścia analogowego Wyjście analogowe 0 jako wyjście prądowe.
Po zmianie z p0776 na wartość 2 przekształtnik ustawia parametry charakterystyki normalizacyjnej na następujące wartości: p0777[0] = 0,0; p0778[0] = 4,0; p0779[0] = 100,0; p0780[0] = 20,0 Dopasować charakterystykę:	
p0777[0] = 0,0	Wyjście analogowe, charakterystyka (x₁, y₁) Wyjście prądowe, 6 mA ... 12 mA 
p0778[0] = 6,0	
p0779[0] = 100,0	
p0780[0] = 12,0	
	Wyjście analogowe, charakterystyka (x₂, y₂) 0,0 % odpowiada 6 mA 100 % odpowiada 12 mA

Ustalenie funkcji wyjścia analogowego

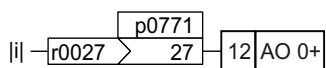
Funkcję wyjścia analogowego ustalamy przez sprzężenie parametru p0771 z wybranym wyjściem konektorowym. Parametr p0771 jest poprzez swój indeks przyporządkowany do wejścia analogowego, np. parametr p0771[0] obowiązuje dla wyjścia analogowego 0.

Tabela 6- 9 Wyjścia konektorowe (CO) przekształtnika (wybór)

CO	Znaczenie	CO	Znaczenie
r0021	Częstotliwość rzeczywista	r0026	Wartość rzeczywista napięcia obwodu pośredniego
r0024	Częstotliwość rzeczywista na wyjściu	r0027	Prąd wyjściowy
r0025	Napięcie rzeczywiste na wyjściu		

Kompletną listę wyjść konektorowych można znaleźć na liście parametrów.

Tabela 6- 10 Przykład:

	Wyprowadzenie prądu wyjściowego przekształtnika poprzez wyjście analogowe 0.
---	--

Dalsze informacje można znaleźć na liście parametrów i na schematach działania 9572 f na liście parametrów.

Nastawy zaawansowane

Można następująco manipulować sygnałem wyprowadzanym poprzez wyjście analogowe:

- Tworzenie wartości bezwzględnej sygnału (p0775)
- Odwrócenie sygnału (p0782)

Dalsze informacje można znaleźć na liście parametrów.

Konfiguracja magistrali komunikacyjnej

Przed przyłączeniem przekształtnika do magistrali komunikacyjnej powinno być zakończone uruchamianie podstawowe, patrz punkt Uruchamianie (Strona 49)

Interfejsy magistrali komunikacyjnej przekształtnika

Przekształtnik jest dostępny w różnych wersjach dla sterowań nadrzędnych z niżej wymienionymi interfejsami magistrali komunikacyjnej:

Magistrala komunikacyjna	Profil	Interfejs
PROFIBUS DP (Strona 94)	PROFIdrive PROFIsafe	Wtyczka SUB-D (żeńska)
USS (Strona 112)	-	Wtyczka RS485
Modbus RTU (Strona 125)	-	Wtyczka RS485
CANopen (Strona 135)	-	Wtyczka SUB-D (męska)

7.1 Wymiana danych poprzez magistralę komunikacyjną

Wymiana danych poprzez magistralę komunikacyjną

Sygnały analogowe

Przetwornik normalizuje sygnały, które są przesyłane przez magistralę komunikacyjną, zawsze na wartość 4000 hex. Znaczenie tej wartości liczbowej zależy od tego, jaką kategorię ma sygnał, który przesyłamy.

Kategoria sygnału	4000 hex odpowiada wartości następujących parametrów
Prędkości obrotowe, częstotliwości	p2000
Napięcie	p2001
Prąd	p2002
Moment obrotowy	p2003
Moc	p2004
Temperatura	p2006

Słowa sterujące i statusowe

Słowa sterujące i słowa statusowe składają się zawsze z dwóch bitów. Zależnie od typu sterowania obydwa bity są różnie interpretowane jako bardziej lub mniej znaczące. Przykład przesłania słowa sterującego i słowa statusowego ze sterowaniem SIMATIC można znaleźć w punkcie STEP 7 Przykłady programowania (Strona 304).

7.2 Komunikacja poprzez PROFIBUS

7.2.1 Przyłączenie przekształtnika do PROFIBUS

Dopuszczalne długości przewodów, ułożenie i ekranowanie przewodu PROFIBUS

Informacje na ten temat można znaleźć w Internecie
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/1971286>).

Zalecane wtyczki PROFIBUS

Do przyłączenia przewodu PROFIBUS zalecamy wtyczki o następujących numerach katalogowych:

- 6GK1500-0FC00
- 6GK1500-0EA02

7.2.2 Skonfigurowanie komunikacji ze sterowaniem

Plik GSD jest plikiem opisowym dla PROFIBUS-Slave. Konieczny jest import GSD przekształtnika do PROFIBUS-Master, tzn. do sterowania, aby skonfigurować komunikację między sterowaniem i przekształtnikiem.

Są dwie możliwości otrzymania pliku GSD przekształtnika:

1. Można znaleźć GSD przekształtnika SINAMICS w Internecie
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22339653/133100>).
2. GSD jest zapisany w przekształtniku. Gdy wetknijemy kartę pamięci do przekształtnika i ustawimy p0804 = 12, następuje zapisanie GSD na tej karcie. Przy pomocy karty pamięci można następnie przenieść GSD do przyrządu do programowania albo PC.

W punkcie Przykłady aplikacji (Strona 299) można znaleźć przykład, w jaki sposób podłączyć przekształtnik z jego GSD do sterownika SIMATIC poprzez PROFIBUS.

7.2.3 Ustawienie adresu

Adres PROFIBUS przekształtnika można ustalić poprzez przełączniki DIP na jednostce sterującej lub poprzez parametr p0918.

Poprawne adresy PROFIBUS: 1 ... 125

Niepoprawne adresy PROFIBUS: 0, 126, 127

Gdy prawidłowy adres USS przypisany został za pomocą przełączników DIP, jest on zawsze aktywny, wartość parametru p0918 nie może zostać zmieniona.

Gdy ustawimy wszystkie przełączniki DIP na "OFF" (0) albo "ON" (1), parametr p0918 ustala adres.

Pozycja i ustawienie przełączników DIP są opisane w punkcie: Interfejsy, połączenia wtykowe, łączniki, bloki zacisków i diody przekształtnika (Strona 39).

OSTROŻNIE

Zmiana adresu magistrali jest aktywna dopiero po wyłączeniu i ponownym załączeniu przekształtnika.

7.2.4 Podstawowe ustawienia komunikacji

Tabela 7- 1 Najważniejsze parametry

Parametry	Opis
p0015	Makro jednostka napędowa Wybór konfiguracji we/wy poprzez PROFIBUS DP (np. p0015 = 7)
p0922	PROFIdrive Wybór telegramu (ustawienie fabryczne w przypadku przekształtników z interfejsem PROFIBUS: telegram standardowy 1, PZD-2/2) Ustawienie telegramu nadawczego i odbiorczego, patrz Komunikacja cykliczna (Strona 96)
	1: Telegram standardowy 1, PZD-2/2 20: Telegram standardowy 20, PZD-2/6 352: SIEMENS Telegram 352, PZD-6/6 353: SIEMENS Telegram 353, PZD-2/2, PKW-4/4 354: SIEMENS Telegram 354, PZD-6/6, PKW-4/4 999: Dowolna konfiguracja telegramu za pomocą BICO

Przy pomocy parametru p0922 sprzęgamy automatycznie odpowiednie sygnały przekształtnika na telegram.

To połączenie sprzęgające BICO daje się zmienić tylko wtedy, gdy ustawimy p0922 = 999. W tym przypadku przy pomocy p2079 należy wybrać pożądany telegram a następnie dopasować połączenie sprzęgające BICO sygnałów.

Tabela 7- 2 Nastawy zaawansowane

Parametry	Opis
p2079	PROFIdrive, dane procesowe, wybór telegramu rozszerzony Odmienne niż w przypadku p922 przy pomocy p2079 telegram może zostać ustawiony a następnie rozszerzony. Przy p0922 < 999 obowiązuje: p2079 ma tą samą wartość i jest zablokowany. Wszystkie połączenia sprzęgające i rozszerzenia zawarte w telegramie są zablokowane. Przy p0922 = 999 obowiązuje: p2079 może zostać dowolnie ustawiony. Również gdy ustawimy p2079 = 999, mamy możliwość dowolnego ustawienia wszystkich połączeń sprzęgających. Przy p0922 = 999 i p2079 < 999 obowiązuje: Połączenia sprzęgające zawarte w telegramie są zablokowane. Telegram może jednak zostać rozszerzony.

Dalsze informacje można znaleźć na liście parametrów.

7.2.5 Komunikacja cykliczna

Profil PROFIdrive definiuje różne typy telegramów. Telegramy zawierają dane komunikacji cyklicznej o ustalonym znaczeniu i kolejności. Przekształtnik zawiera typy telegramów według następującej tablicy.

Tabela 7- 3 Typy telegramów przekształtnika

Typ telegramu (p0922)	Dane procesowe (PZD) - słowa sterujące i słowa statusowe, wartości zadane i rzeczywiste							
	PZD01 STW1 ZSW1	PZD02 HSW HIW	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06	PZD 07	PZD 08
Telegram 1 Regulacja prędkości obrotowej PZD 2/2	STW1	NSOLL_A	← Przekształtnik odbiera te dane od sterowania					
	ZSW1	NIST_A	⇒ Przetwornik wysyła te dane do sterowania					
Telegram 20 Regulacja prędkości obrotowej, VIK/NAMUR PZD 2/6	STW1	NSOLL_A						
	ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST_ GLATT	MIST_ GLATT	PIST_ GLATT	MELD_ NAMUR		
Telegram 352 Regulacja prędkości obrotowej, PCS7 PZD 6/6	STW1	NSOLL_A	PCS7 dane procesowe					
	ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST_ GLATT	MIST_ GLATT	WARN_ CODE	FAULT_ CODE		
Telegram 353 Regulacja prędkości obrotowej, PKW 4/4 i PZD 2/2	STW1	NSOLL_A						
	ZSW1	NIST_A_ GLATT						
Telegram 354 Regulacja prędkości obrotowej, PKW 4/4 i PZD 6/6	STW1	NSOLL_A	PCS7 dane procesowe					
	ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST_ GLATT	MIST_ GLATT	WARN_ CODE	FAULT_ CODE		
Telegram 999 Wolne połączenie sprzęgające poprzez BICO PZD n/m (n,m = 1 ... 8)	STW1	Długość telegramu przy odbiorze daje się konfigurować do max 8 słów						
	ZSW1	Długość telegramu przy nadawaniu daje się konfigurować do max 8 słów						

Tabela 7- 4 Objaśnienie skrótów

Skrót	Znaczenie	Skrót	Znaczenie
STW1/2	Słowo sterujące 1/2	PIST_GLATT	Aktualna moc czynna
ZSW1/2	Słowo statusowe 1/2	MELD_NAMUR	Słowo błędu według definicji VIK-NAMOUR
NSOLL_A	Wartość zadana prędkości obrotowej	M_LIM	Wartość graniczna momentu obrotowego
NIST_A_GLATT	Wygładzona wartość rzeczywista prędkości obrotowej	FAULT_CODE	Numer błędu
IAIST_GLATT	Wygładzona wartość rzeczywista prądu	WARN_CODE	Numer alarmu
MIST_GLATT	Aktualny moment obrotowy		

Tabela 7- 5 Status telegramu w przekształtniku

Dana procesowa	Sterowanie ⇒ Przekształtnik		Przekształtnik ⇒ sterowanie	
	Status odebranego słowa	Bit 0...15 w odebranych słowie	Ustalenie wysłanego słowa	Status wysłanego słowa
PZD01	r2050[0]	r2090.0 ... r2090.15	p2051[0]	r2053[0]
PZD02	r2050[1]	r2091.0 ... r2091.15	p2051[1]	r2053[1]
PZD03	r2050[2]	r2092.0 ... r2092.15	p2051[2]	r2053[2]
PZD04	r2050[3]	r2093.0 ... r2093.15	p2051[3]	r2053[3]
PZD05	r2050[4]	-	p2051[4]	r2053[4]
PZD06	r2050[5]	-	p2051[5]	r2053[5]
PZD07	r2050[6]	-	p2051[6]	r2053[6]
PZD08	r2050[7]	-	p2051[7]	r2053[7]

Wybór telegramu

Telegram komunikacyjny wybieramy poprzez parametr p0922 i p2079. Obowiązują przy tym następujące zależności:

- **P0922 < 999:**
W przypadku p0922 < 999 przekształtnik ustawia p2079 na tą samą wartość co p0922. Przy tym ustawieniu przekształtnik ustala długość i treść telegramu. Przekształtnik nie dopuszcza zmian w telegramie.
- **p0922 = 999, p2079 < 999:**
W przypadku p0922 = 999 wybrać telegram poprzez p2079. Również przy tym ustawieniu przekształtnik ustala długość i treść telegramu. Przekształtnik nie dopuszcza zmian w treści telegramu. Można jednak rozszerzyć telegram.
- **p0922 = p2079 = 999:**
W przypadku p0922 = p2079 = 999 proszę ustalić długość i treść telegramu. Przy tym ustawieniu ustalamy długość telegramu poprzez centralne projektowanie PROFIdrive w master. Treść telegramu definiujemy poprzez połączenia sprzęgające sygnałów w technice BICO. Poprzez p2038 ustalamy zajętość słowa sterującego do SINAMICS albo VIK/NAMUR.

Szczegóły o połączeniu sprzęgającym źródeł poleceń i wartości zadanych zależnie od wybranego protokołu można znaleźć na schematach funkcjonalnych 2420 do 2472 na liście parametrów.

7.2.5.1 Słowo sterujące i słowo statusowe 1

Słowa sterujące i słowa statusowe odpowiadają specyfikacjom dla profilu PROFIdrive, wersja 4.1 dla trybu pracy "Regulacja prędkości obrotowej".

Słowo sterujące 1 (STW1)

Słowo sterujące 1 (bit 0 ... 10 według profilu PROFIdrive i VIK/NAMUR, Bit 11 ... 15 specyficznie dla przekształtnika).

Tabela 7- 6 Słowo sterujące 1 i sprzężenie z parametrami w przekształtniku

Bit	Wartość	Znaczenie		Uwagi	Nr P
		Telegram 20	Wszystkie inne telegramy		
0	0	OFF1		Silnik hamuje z czasem hamowania ustawionym w p1121, w stanie zatrzymanym ($f < f_{min}$) silnik jest wyłączany.	p0840[0] = r2090.0
	1	ON		Ze zboczem dodatnim przekształtnik przechodzi w stan "gotowy do pracy", z dodatkowo bitem 3 = 1 przekształtnik łączy silnik.	
1	0	OFF2		Natychmiastowe wyłączenie silnika, silnik zatrzymywany jest wybiegiem.	p0844[0] = r2090.1
	1	Nie OFF2		---	
2	0	Szybki stop (OFF3)		Szybkie zatrzymanie: Silnik hamuje z czasem hamowania OFF3 ustawionym w p1135 aż do stanu zatrzymanego.	p0848[0] = r2090.2
	1	Bez szybkiego stopu (OFF3)		---	
3	0	Zablokowanie pracy		Natychmiastowe wyłączenie silnika (kasowanie impulsów).	p0852[0] = r2090.3
	1	Udzielenie zezwolenia na pracę		Załączenie silnika (możliwe udzielenie zezwolenia dla impulsów).	
4	0	Zablokowanie HLG		Wyjście generatora funkcji rampy jest ustawiane na 0 (proces jak najszybszego hamowania).	p1140[0] = r2090.4
	1	Warunek pracy		Udzielenie zezwolenia dla generatora funkcji rampy możliwe	
5	0	Zatrzymanie generatora funkcji rampy		Wyjście generatora funkcji rampy ulega "zamrożeniu"	p1141[0] = r2090.5
	1	Odblokowanie generatora funkcji rampy			
6	0	Zablokowanie wartości zadanej		Silnik hamuje z czasem hamowania ustawionym w p1121.	p1142[0] = r2090.6
	1	Zezwolenie dla wartości zadanej		Silnik przyspiesza z czasem funkcji rozruchowej p1120 do wartości zadanej.	
7	1	Kwitowanie błędów		Błąd jest kwitowane zboczem dodatnim. W przypadku gdy polecenie ON jest jeszcze aktywne, przekształtnik przechodzi w stan "blokada załączenia".	p2103[0] = r2090.7
8		Niestosowane			
9		Niestosowane			
10	0	Bez sterowania przez PLC		Dane procesowe niepoprawne, oczekiwany "znak trwałości"	p0854[0] = r2090.10
	1	Sterowanie przez PLC		Sterowanie poprzez magistralę komunikacyjną, dane procesowe poprawne	
11	1	---- ¹⁾	Odwrócenie kierunku	Wartość zadana jest odwracana w przekształtniku.	p1113[0] = r2090.11
12		Niestosowane			
13	1	---- ¹⁾	MOP wyżej	Wartość zadana zapisana w potencjometrze silnika jest zwiększana.	p1035[0] = r2090.13
14	1	---- ¹⁾	MOP niżej	Wartość zadana zapisana w potencjometrze silnika jest zmniejszana.	p1036[0] = r2090.14
15	1	CDS bit 0	Nie stosowane	Przełączanie między zestawami danych rozkazowych (rekordy poleceń)	p0810 = r2090.15

¹⁾ Gdy przełączymy z innego telegramu na telegram 20, zajętość poprzedniego telegramu pozostaje zachowana.

Słowo statusowe 1 (ZSW1)

Słowo statusowe 1 (bit 0 do 10 według profilu PROFIdrive i VIK/NAMUR, Bity 11 ... 15 specyficznie dla SINAMICS G120).

Tabela 7- 7 Słowo statusowe 1 i sprzężenie z parametrami w przekształtniku

Bit	Wartość	Znaczenie		Uwagi	Nr P
		Telegram 20	Wszystkie inne telegramy		
0	1	Gotowy do włączenia		Zasilanie jest załączone, elektronika zainicjalizowana, impulsy są zablokowane.	p2080[0] = r0899.0
1	1	Gotowy do pracy		Silnik jest włączony (polecenie ON1 jest aktywne), błędy nie są aktywne, rozruch silnika jest możliwy, gdy tylko nastąpi polecenie "udzielenie zezwolenia na pracę". Patrz słowo sterujące 1, bit 0.	p2080[1] = r0899.1
2	1	Jest zezwolenie na pracę		Silnik podąża za wartością zadaną. Patrz słowo sterujące 1, bit 3.	p2080[2] = r0899.2
3	1	Aktywny błąd		W przekształtniku wystąpił błąd.	p2080[3] = r2139.3
4	1	OFF2 nieaktywne		Zatrzymanie wybiegiem nieaktywnione (nie OFF2)	p2080[4] = r0899.4
5	1	OFF3 nieaktywne		Szybkie zatrzymanie nie jest aktywne	p2080[5] = r0899.5
6	1	Blokada włączenia aktywna		Silnik zostaje włączony dopiero po ponownym poleceniu ON1	p2080[6] = r0899.6
7	1	Aktywny alarm		Silnik pozostaje włączony; pokwitowanie nie jest konieczne; patrz r2110.	p2080[7] = r2139.7
8	1	Odchylenie prędkości w ramach zakresu tolerancji		Odchylenie wartość zadana-rzeczywista w ramach zakresu tolerancji.	p2080[8] = r2197.7
9	1	Wymagane sterowanie		Następuje wezwanie systemu nadrzędnego do przejęcia sterowania.	p2080[9] = r0899.9
10	1	Porównawcza prędkość obrotowa osiągnięta albo przekroczone.		Prędkość obrotowa jest większa albo równa odpowiedniej maksymalnej prędkości obrotowej.	p2080[10] = r2199.1
11	0	Osiągnięto granicę I, M lub P		Porównawcza wartość prądu, momentu obrotowego albo mocy jest osiągnięta lub przekroczone.	p2080[11] = r1407.7
12	1	--- ¹⁾	Hamulec zatrzymujący otwarty	Sygnał do zwolnienia i zaciśnięcia hamulca silnika.	p2080[12] = r0899.12
13	0	Alarm - nadmierna temperatura silnika		--	p2080[13] = r2135.14
14	1	Silnik obraca się do przodu		Wewnętrzna wartość rzeczywista przetwornika > 0.	p2080[14] = r2197.3
	0	Silnik obraca się do tyłu		Wewnętrzna wartość rzeczywista przetwornika < 0.	
15	1	Wyświetlany CDS	Brak alarmu – przeciążenie termiczne modułu mocy		p2080[15] = r0836.0 / r2135.15

¹⁾ Gdy przełączymy z innego telegramu na telegram 20, zajętość poprzedniego telegramu pozostaje zachowana.

7.2.5.2 Struktura danych kanału parametrów

Kanał parametrów

Poprzez kanał parametrów można zapisywać oraz odczytywać wartości parametrów. Kanał parametrów obejmuje zawsze 4 słowa.

Kanał parametrów		
PKE	IND	PWE
1.	2.	3. i 4.
Słowo	Słowo	Słowo

Skróty:

PKE: Oznaczenie parametru

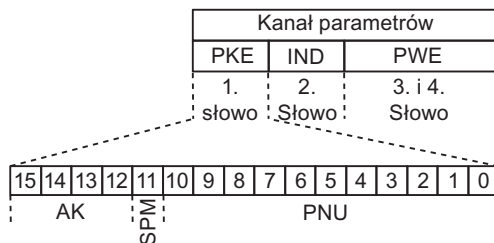
IND: Indeks

PWE: Wartość parametru

Rysunek 7-1 Struktura kanału parametrów

Oznaczenie parametru (PKE), 1. słowo

Oznaczenie parametru (PKE) zawiera 16 bitów.



Rysunek 7-2 PKE - 1. słowo w kanale parametrów

- Bity 12 ... 15 (AK) zawierają oznaczenie wezwania albo odpowiedzi
- Bit 11 (SPM) jest zarezerwowany i zawsze = 0
- Bity 0 do 10 (PNU) zawierają numery parametrów 1 ... 1999. Dla numerów parametrów ≥ 2000 musi zostać dodany offset, który jest zdefiniowany w 2. słowie kanału (IND)

Znaczenie oznaczenia wezwania dla telegramów (sterowanie → przekształtnik) opisane jest w następującej tablicy.

Tabela 7- 8 Oznaczenie wezwania (sterowanie → przekształtnik)

Oznaczenie wezwania	Opis	Oznaczenie odpowiedzi	
		dodatnia	ujemna
0	brak wezwania	0	7 / 8
1	Wezwanie wartości parametru	1 / 2	↑
2	Zmiana wartości parametru (słowo)	1	
3	Zmiana wartości parametru (podwójne słowo)	2	
4	Element opisujący wezwanie ¹⁾	3	
6	Wezwanie wartości parametru (tablica) ¹⁾	4 / 5	
7	Zmiana wartości parametru (tablica, słowo) ¹⁾	4	
8	Zmiana wartości parametru (tablica, podwójne słowo) ¹⁾	5	
9	Wezwanie liczby elementów tablicy	6	
11	Zmiana wartości parametru (tablica, podwójne słowo) i zapisanie w EEPROM ²⁾	5	
12	Zmiana wartości parametru (tablica, podwójne słowo) i zapisanie w EEPROM ²⁾	4	
13	Zmiana wartości parametru (podwójne słowo) i zapisanie w EEPROM	2	↓
14	Zmiana wartości parametru (słowo) i zapisanie w EEPROM	1	7 / 8
1) Pożądaný element opisu parametrów jest wyspecyfikowany w IND (2. słowo).			
2) Pożądaný element parametru indeksowanego jest wyspecyfikowany w IND (2. słowo).			

Znaczenie oznaczenia odpowiedzi dla telegramów (sterowanie → przekształtnik) jest opisane w następującej tablicy. Oznaczenie wezwania określa, które oznaczenia odpowiedzi są możliwe.

Tabela 7- 9 Oznaczenie odpowiedzi (przekształtnik → sterowanie)

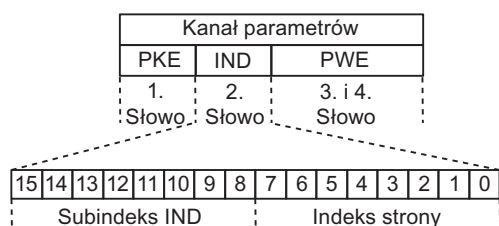
Oznaczenie odpowiedzi	Opis
0	brak odpowiedzi
1	Prześlij wartość parametru (słowo)
2	Prześlij wartość parametru (podwójne słowo)
3	Prześlij element opisujący ¹⁾
4	Prześlij wartość parametru (tablica, słowo) ²⁾
5	Prześlij wartość parametru (tablica, podwójne słowo) ²⁾
6	Prześlij liczbę elementów tablicy
7	Wezwania nie można przetworzyć, zadania nie można wykonać (z numerem błędu)
8	Brak statusu sterowania master / brak uprawnienia do zmiany parametrów interfejsu kanału parametrów
1) Pożądaný element opisu parametrów jest wyspecyfikowany w IND (2. słowo).	
2) Pożądaný element parametru indeksowanego jest wyspecyfikowany w IND (2. słowo).	

Jeżeli oznaczeniem odpowiedzi jest 7 (wezwanie nie można przetworzyć), wówczas w wartości parametru 2 (PWE2) zapisywany jest jeden z numerów wyszczególnionych w poniższej tabelicy.

Tabela 7- 10 Numery błędów dla odpowiedzi "Wezwania nie można przetworzyć"

Nr	Opis	Uwagi
0	Niedopuszczalny numer parametru (PNU)	Parametr nie istnieje
1	Wartości parametru nie można zmienić.	Parametr można tylko odczytać
2	Minimum/maksimum nie jest osiągnięte ani przekroczone	–
3	Nieprawidłowy subindeks	–
4	Nie tablica	Nastąpiła próba dostępu do pojedynczego parametru przy pomocy wezwania tablicy a subindeks > 0
5	Nieprawidłowy typ parametru / nieprawidłowy typ danych	Pomylenie słowa i podwójnego słowa
6	Ustawienie niedopuszczalne (tylko cofnięcie)	–
7	Elementu opisującego nie można zmienić.	Opisu nie można zmienić
11	Nie w stanie "sterowanie master"	Zażądanie zmiany bez stanu "sterowanie master" (patrz P0927)
12	Brak słowa kluczowego	–
17	Wezwania nie można przetworzyć ze względu na stan roboczy	Obecny stan roboczy przekształtnika nie jest kompatybilny z odebrany wezwaniem.
20	Niedopuszczalna wartość	Dostęp w celu dokonania zmiany na wartość, która wprawdzie leży w granicach, ale jest niedopuszczalna z innych trwałych powodów (parametr o zdefiniowanych pojedynczych wartościach)
101	Aktywność numeru parametru obecnie wyłączona	Zależnie od stanu roboczego przekształtnika
102	Szerokość kanału niewystarczająca	Kanał komunikacyjny za mały dla odpowiedzi
104	Niedopuszczalna wartość parametru	Parametr dopuszcza tylko określone wartości.
106	Wezwanie nie zawarte / zadanie nie jest obsługiwane.	Po rozpoznaniu wezwania 5, 10, 15
107	Brak dostępu w celu zapisu przy udostępnionym regulatorze	Stan roboczy przekształtnika uniemożliwia zmianę parametrów
200/201	Zmienione minimum/maksimum nie jest osiągnięte ani przekroczone	Wartość maksymalną lub minimalną można ograniczyć podczas pracy.
204	Dostępne uprawnienie nie są wystarczające do zmian parametrów.	–

Indeks parametrów (IND)



Rysunek 7-3 Budowa indeksu parametru (IND)

- Dla parametrów indeksowanych należy wybrać indeks parametru poprzez przesłanie w zleceniu do subindeksu odpowiedniej wartości z zakresu 0 - 254.
- Indeks strony służy do przełączenia numeru parametru. Przy pomocy tego bajta dodajemy offset do numeru parametru, który jest przenoszony w 1. słowie (PKE) kanału parametrów.

Indeks strony: Offset numeru parametru

Numery parametrów są przyporządkowane do wielu obszarów parametrów. Poniższa tablica pokazuje, jaką wartość musimy przekazać do indeksu strony, aby osiągnąć określony numer parametru.

Tabela 7- 11 Ustawienie indeksu bocznego zależnie od obszaru parametrów

Obszar parametrów	Indeks strony								Wartość szesnastkowa
	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
0000 ... 1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0x00
2000 ... 3999	1	0	0	0	0	0	0	0	0x80
6000 ... 7999	1	0	0	1	0	0	0	0	0x90
8000 ... 9999	0	0	1	0	0	0	0	0	0x20
10000 ... 11999	1	0	1	0	0	0	0	0	0xA0
20000 ... 21999	0	1	0	1	0	0	0	0	0x50
30000 ... 31999	1	1	1	1	0	0	0	0	0xF0

Wartość parametru (PWE)

Wartość parametrów (PWE) jest przesyłana jako słowo podwójne (32 bity). Poprzez telegram można przesłać tylko jedną wartość parametru.

32-bitowa wartość parametru obejmuje PWE1 (słowo H, 3. słowo) i PWE2 (słowo L, 4. słowo).

16-bitowa wartość parametru jest przesyłana do PWE2 (słowo L, 4. słowo). PWE1 (słowo H, 3. słowo) musi w tym przypadku zostać ustawione na 0.

Przykład wezwania do odczytu parametru P7841[2]

Aby uzyskać wartość indeksowanego parametru P7841, musimy wypełnić telegram kanału parametrów następującymi danymi:

- Wezwanie wartości parametru (tablica): bit 15 ... 12 w słowie PKE:
oznaczenie wezwania = 6
- Numer parametru bez offsetu: bit 10 ... 0 w słowie PKE:
Ponieważ możemy kodować w PKE tylko numery parametrów 1 ... 1999, musimy odjąć od numeru parametru możliwie duży offset, podzielny przez 2000, a wynik tego obliczenia przekazać do słowa PKE.
Dla niniejszego przykładu oznacza to: $7841 - 6000 = 1841$
- Kodowanie offsetu numeru parametru w bajcie indeks strony słowa IND:
dla niniejszego przykładu: offset = 6000 odpowiada wartości 0x90 indeksu strony
- Indeks parametru w bajcie subindeks strony słowa IND:
dla niniejszego przykładu: indeks = 2
- Ponieważ chcemy czytać wartość parametru, słowa 3 i 4 w kanale parametrów są dla wezwania wartości parametru bez znaczenia dlatego mogą przyjąć wartość 0.

Tabela 7- 12 Przykład wezwania do odczytu parametru P7841[2]

PKE (1. słowo)			IND (2. słowo)		PWE (3. i 4. słowo)	
AK		PNU (10 bitów)	Subindeks (bajt H)	Indeks strony (bajt L)	PWE1 (słowo H)	PWE2 (słowo L)
0x6	0	0x731 (dziesiętnie: 1841)	0x02	0x90	0x0000	0x0000

Zasady przetwarzania wezwań i odpowiedzi

- Poprzez wysłany telegram można wezwać tylko jeden parametr
- Każdy odebrany telegram zawiera tylko jedną odpowiedź
- Wezwanie musi być powtarzane tak długo, aż zostanie odebrana pasująca odpowiedź
- Odpowiedź jest przyporządkowywana na podstawie następujących oznaczeń wezwania:
 - Pasujące oznaczenie odpowiedzi
 - Pasujący numer parametru
 - Pasujący indeks parametru IND, jeżeli jest wymagany
 - Pasująca wartość parametru PWE, jeżeli to konieczne
- Kompletne wezwanie musi zostać wysłane w jednym telegramie. Telegramów wezwań nie można dzielić. To samo dotyczy odpowiedzi

7.2.5.3 Komunikacja skrośna

Przy pomocy "komunikacji skrośnej", zwanej też komunikacją "slave-slave" albo "Data Exchange Broadcast", możliwa jest szybka wymiana danych między przekształtnikami (slave) bez bezpośredniego udziału mastera, na przykład aby wartość rzeczywistą przekształtnika zadać jako wartość zadana dla innego przekształtnika.

W celu komunikacji skrośnej konieczne jest ustalenie w sterowaniu, które przekształtniki pracują jako publisher (nadajnik) a które jako subscriber (odbiornik) i których danych wzgl. obszarów danych (odprowadzeń) używamy do komunikacji skrośnej. W przekształtnikach, które pracują jako subscriber, konieczne jest ustalenie, jak są przetwarzane dane przesyłane w komunikacji skrośnej. W przekształtniku można poprzez parametr r2077 odczytać adresy PROFIBUS przekształtników, dla których jest zaprojektowana funkcja komunikacji skrośnej.

- **Publisher Slave**, który wysyła dane dla komunikacji skrośnej.
- **Subscriber Slave**, który otrzymuje dane z komunikacji skrośnej od publishera.
- **Linki i odprowadzenia** definiują dane, które są używane do komunikacji skrośnej.

W przypadku funkcji komunikacji skrośnej musimy przestrzegać następujących ograniczeń:

- na napęd dopuszczalnych jest maksymalnie 8 PZD
- Dla jednego publishera możliwe są maksymalnie 4 linki

Przykład, jak konfiguruje się komunikację skrośną między dwoma przekształtnikami w

STEP 7, można znaleźć w punkcie: Konfigurowanie komunikacji skrośnej w STEP 7 (Strona 310).

7.2.6 Komunikacja acykliczna

7.2.6.1 Komunikacja acykliczna

Od stopnia wydajności DP-V1 komunikacja PROFIBUS oferuje oprócz komunikacji cyklicznej dodatkowo również acykliczne przesyłanie danych. Poprzez acykliczne przesyłanie danych można parametryzować i diagnozować przekształtnik. Przesyłanie danych acyklicznych następuje równolegle z przesyłaniem cyklicznym, ale z niższym priorytetem.

Przekształtnik obsługuje następujące rodzaje przesyłania danych:

- Odczyt i zapis parametrów poprzez "rekord 47" (do 240 bajtów na zadanie zapisu albo odczytu)
- Odczyt parametrów specyficznych dla profilu
- Wymiana danych z SIMATIC HMI (interfejs człowiek-maszyna)

Przykład programowania STEP-7 dla acyklicznego przesyłania danych można znaleźć w punkcie Przykłady aplikacji (Strona 299).

7.2.6.2 Odczyt i zmiana parametrów poprzez rekord 47

Odczyt wartości parametrów

Tabela 7- 13 Zadanie odczytu parametrów

Blok danych	Bajt n	Bajt n + 1	n
Header	Odniesienie <i>01 hex ... FF hex</i>	01 hex: zadanie odczytu	0
	01 hex	Liczba parametrów (m) <i>01 hex ... 27 hex</i>	2
Adres parametru 1	Atrybut <i>10 hex: Wartość parametru</i> <i>20 hex: Opis parametru</i>	Liczba indeksów <i>00 hex ... EA hex</i> (W przypadku parametrów bez indeksu: 00 hex)	4
	Numer parametru <i>0001 hex ... FFFF hex</i>		6
	Numer 1. indeksu <i>0000 hex ... FFFF hex</i> (W przypadku parametrów bez indeksu: 0000 hex)		8
	...		...
Adres parametru 2	...		...
...	...		...
Adres parametru m	...		...

Tabela 7- 14 Odpowiedź przekształtnika na zadanie odczytu

Blok danych	Bajt n	Bajt n + 1	n
Header	Odniesienie (identycznie jak zlecenie odczytu)	01 hex: Przekształtnik wykonał zadanie odczytu. 81 hex: Przekształtnik nie mógł kompletnie wykonać zlecenia odczytu.	0
	01 hex	Liczba parametrów (m) (identycznie do zadania odczytu)	2
Wartości parametru 1	Format 02 hex: Integer8 03 hex: Integer16 04 hex: Integer32 05 hex: Unsigned8 06 hex: Unsigned16 07 hex: Unsigned32 08 hex: FloatingPoint 10 hex OctetString 13 hex TimeDifference 41 hex: Byte 42 hex: Word 43 hex: Double word 44 hex: Error	Liczba wartości indeksu albo - przy odpowiedzi negatywnej - Liczba wartości błędu	4
	Wartość 1. indeksu albo - odpowiedzi odmownej - Wartość błędu 1 Wartości błędu można znaleźć w tablicy na końcu niniejszego punktu.		6
	...		...
Wartości parametru 2	...		
...	...		
Wartości parametru m	...		

Zmiana wartości parametrów

Tabela 7- 15 Zadanie zmiany parametrów

Blok danych	Bajt n	Bajt n + 1	n
Header	Odniesienie 01 hex ... FF hex	02 hex: zadanie zmiany	0
	01 hex	Liczba parametrów (m) 01 hex ... 27 hex	2
Adres parametru 1	10 hex: Wartość parametru	Liczba indeksów 00 hex ... EA hex (00 hex i 01 hex mają takie same znaczenie)	4
	Numer parametru 0001 hex ... FFFF hex		6
	Numer 1. indeksu 0001 hex ... FFFF hex		8
	...		...
Adres parametru 2	...		
...	...		...
Adres parametru m	...		
Wartości parametru 1	Format 02 hex: Integer 8 03 hex: Integer 16 04 hex: Integer 32 05 hex: Unsigned 8 06 hex: Unsigned 16 07 hex: Unsigned 32 08 hex: Floating Point 10 hex Octet String 13 hex Time Difference 41 hex: Byte 42 hex: Word 43 hex: Double word	Liczba wartości indeksów 00 hex ... EA hex	
	Wartość 1. indeksu		
	...		
Wartości parametru 2	...		
...	...		
Wartości parametru m	...		

Tabela 7- 16 Odpowiedź, gdy przekształtnik wykonał zadanie zmiany

Blok danych	Bajt n	Bajt n + 1	n
Header	Odniesienie (identycznie jak zlecenie zmiany)	02 hex	0
	01 hex	Liczba parametrów (identycznie jak zlecenie zmiany)	2

Tabela 7- 17 Odpowiedź, gdy przekształtnik nie mógł całkowicie wykonać zlecenia zmiany

Blok danych	Bajt n	Bajt n + 1	n
Header	Odniesienie (identycznie jak zlecenie zmiany)	82 hex	0
	01 hex	Liczba parametrów (identycznie jak zlecenie zmiany)	2
Wartości parametru 1	Format 40 hex: Zero (zlecenie zmiany dla tego bloku danych wykonane) 44 hex: Error (zlecenie zmiany dla tego bloku danych nie wykonane)	Liczba wartości błędów 00 hex, 01 hex albo 02 hex	4
	Tylko przy "Error" - wartość błędu 1 Wartości błędu można znaleźć w tablicy na końcu niniejszego punktu.		6
	Tylko gdy "liczba wartości błędów" = 02 hex Wartość błędu 2 Od wartości błędu 1 zależy, czy przekształtnik wysła wartość błędu 2 i co ona oznacza.		8
Wartości parametru 2	...		
...	...		...
Wartości parametru m	...		

Diagnoza

Tabela 7- 18 Wartość błędu w odpowiedzi parametru

Wartość błędu 1	Znaczenie
00 hex	Niedopuszczalny numer parametru (dostęp do nieistniejącego parametru)
01 hex	Zmiana wartości parametru niemożliwa (Zadanie zmiany nie zmienialnej wartości parametru. Dalsza diagnoza w wartości błędu 2)
02 hex	Dolna albo górna granica wartości przekroczona (Zadanie zmiany z wartością poza granicami. Dalsza diagnoza w wartości błędu 2)
03 hex	Błędny subindeks (Dostęp do nieistniejącego subindeksu. Dalsza diagnoza w wartości błędu 2)
04 hex	Nie tablica (dostęp z subindeksem do nieindeksowanego parametru)
05 hex	Nieprawidłowy typ danych (zadanie zmiany z wartością, która nie pasuje do typu danych parametru)
06 hex	Ustawienie niedozwolone, dozwolone tylko cofnięcie (zadanie zmiany z wartością nierówną 0 bez zezwolenia. Dalsza diagnoza w wartości błędu 2)
07 hex	Zmiana elementu opisującego niemożliwa (Zadanie zmiany na nie zmienialny element opisujący. Dalsza diagnoza w wartości błędu 2)
09 hex	Brak danych opisujących (dostęp do nieistniejącego opisu, wartość parametru istnieje)
0B hex	Brak priorytetu obsługi (zadanie zmiany przy brakującym priorytecie obsługi)
0F hex	Brak tablicy tekstowej (wartość parametru wprowadzie istnieje, ale dostęp nastąpił do nieistniejącej tablicy tekstowej)
11 hex	Zadanie niewykonalne z powodu stanu roboczego (dostęp jest niemożliwy z niewyspecyfikowanych bliżej powodów tymczasowych)
14 hex	Wartość niedopuszczalna (Zadanie zmiany z wartością, która wprowadzie mieści się w granicach, ale jest niedopuszczalna z innych trwałych powodów, tzn. parametr o zdefiniowanych pojedynczych wartościach. Dalsza diagnoza w wartości błędu 2)
15 hex	Odpowiedź za długa (Długość aktualnej odpowiedzi opisuje maksymalną przesyłaną długość)

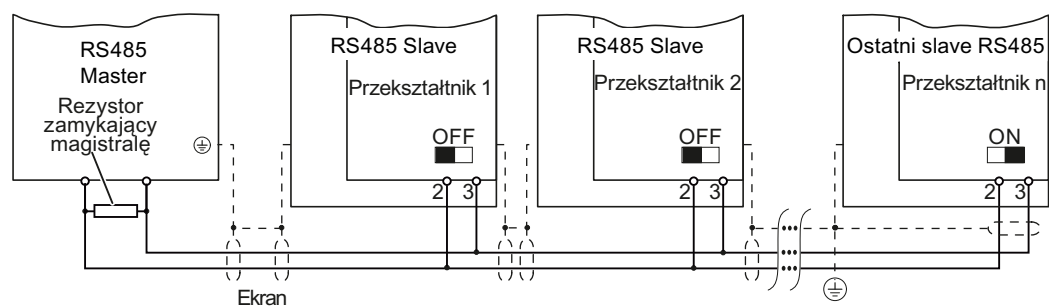
Wartość błędu 1	Znaczenie
16 hex	Adres parametru niedopuszczalny (<i>Niedopuszczalna albo nieobsługiwana wartość atrybutu, liczba elementów, numer parametru albo subindeks albo ich kombinacja</i>)
17 hex	Format niedopuszczalny (Zlecenie zmiany dla niedopuszczalnego albo nieobsługiwanego formatu)
18 hex	Niespójna liczba wartości (<i>Liczba wartości danych parametrowych nie jest zgodna z liczbą elementów w adresie parametrów</i>)
19 hex	Obiekt napędowy nie istnieje (Dostęp do obiektu napędowego, który nie istnieje)
6B hex	Brak dostępu w celu zmiany przy udostępnionym regulatorze.
6C hex	Nieznana jednostka.
6E hex	Zadanie zmiany jest możliwe tylko w uruchamianiu silnika (p0010 = 3).
6F hex	Zadanie zmiany jest możliwe tylko w uruchamianiu modułu mocy (p0010 = 2).
70 hex	Zadanie zmiany jest możliwe tylko w szybkim uruchamianiu (uruchomienie podstawowe) (p0010 = 1).
71 hex	Zadanie zmiany jest możliwe tylko wtedy, gdy przekształtnik jest gotowy do pracy (p0010 = 0).
72 hex	Zadanie zmiany jest możliwe tylko przy zresetowaniu parametrów (cofnięcie na ustawienie fabryczne) (p0010 = 30).
73 hex	Zadanie zmiany jest możliwe tylko przy uruchamianiu Safety-Integrated (p0010 = 95).
74 hex	Zadanie zmiany jest możliwe tylko przy uruchamianiu aplikacji/jednostek technologicznych (p0010 = 5).
75 hex	Zadanie zmiany jest możliwe tylko w stanie uruchamiania (p0010 ≠ 0).
76 hex	Zadanie zmiany jest niemożliwe z powodów wewnętrznych (p0010 = 29).
77 hex	Zadanie zmiany jest w download niemożliwe.
81 hex	Zadanie zmiany jest w download niemożliwe.
82 hex	Przejęcie priorytetu sterowania jest poprzez BI: p0806 zablokowane.
83 hex	Pożądane połączenie sprzęgające BICO jest niemożliwe (Wyjście BICO nie daje wartości zmiennoprzecinkowej, wejście BICO potrzebuje jej jednak)
84 hex	Przekształtnik nie akceptuje zadania zmiany (Przekształtnik jest zajęty obliczeniami wewnętrznymi, patrz r3996)
85 hex	Metoda dostępu nie jest zdefiniowana
C8 hex	Zadanie zmiany poniżej aktualnie obowiązującej granicy (Zadanie zmiany na wartość, która wprawdzie mieści się w granicach "absolutnych", która jednak leży poniżej aktualnej obowiązującej dolnej granicy)
C9 hex	Zadanie zmiany powyżej aktualnie obowiązującej granicy (Zadanie zmiany na wartość, która wprawdzie mieści się w granicach "absolutnych", która jednak leży powyżej aktualnej obowiązującej górnej granicy, np. zadanej przez moc przekształtnika)
CC hex	Zadanie zmiany niedozwolone (Zmiana niedozwolona, ponieważ brak klucza dostępu)

7.3 Komunikacja poprzez RS485

7.3.1 Zintegrowanie przekształtnika w systemie magistrali poprzez interfejs RS485

Przyłączenie do sieci poprzez RS485

Połączyć przekształtnik poprzez interfejs RS485 z magistralą komunikacyjną. Pozycję i zajętość interfejsu RS485 można znaleźć w punkcie Interfejsy, połączenia wtykowe, łączniki, bloki zacisków i diody przekształtnika (Strona 39). Przyłącza tej wtyczki są odporne na zwarcie, zaciski są izolowane.



Rysunek 7-4 Sieć komunikacyjna poprzez RS485

Dla pierwszego i ostatniego użytkownika konieczne jest dołączenie terminatora. Pozycję terminatora magistrali można znaleźć w punkcie Interfejsy, połączenia wtykowe, łączniki, bloki zacisków i diody przekształtnika (Strona 39).

Można usunąć z magistrali jeden lub wiele użytkowników (wyjąć wtyczkę magistralną), bez przerywania komunikacji z pozostałymi, pod warunkiem, że nie jest to pierwszy oraz ostatni slave.

UWAGA

Podczas pracy magistrali jej pierwszy i ostatni użytkownik muszą być stale zasilane napięciem.

7.3.2 Komunikacja poprzez USS

7.3.2.1 Ustawienie adresu

Adres USS przekształtnika można ustalić poprzez przełączniki DIP na jednostce sterującej lub poprzez parametr p2021.

Poprawne adresy USS: 1 ... 30

Niepoprawne adresy USS: 0, 31 ... 127

Gdy prawidłowy adres USS przypisany został za pomocą przełączników DIP, jest on zawsze aktywny, wartość parametru p2021 nie może zostać zmieniona.

Gdy ustawimy wszystkie przełączniki DIP na "OFF" (0) albo "ON" (1), adres USS ustalany jest poprzez parametr p2021.

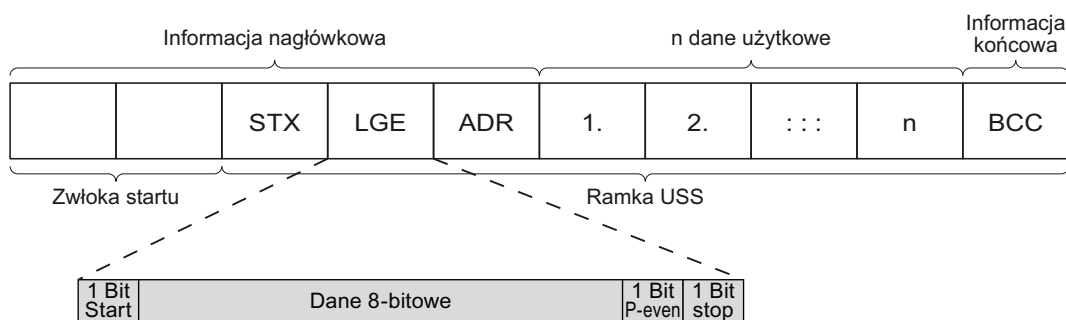
Pozycja i ustawienie przełączników DIP opisane są w punkcie Interfejsy, połączenia wtykowe, łączniki, bloki zacisków i diody przekształtnika (Strona 39).

OSTROŻNIE

Zmiana adresu magistrali jest aktywna dopiero po wyłączeniu i ponownym załączeniu przekształtnika.

7.3.2.2 Struktura telegramu USS

Telegram USS składa się z ciągu znaków, które są wysyłane w ustalonej kolejności. Każdy znak w ramach telegramu składa się z 11 bitów. Poniższy rysunek pokazuje kolejność znaków telegramu USS.



Rysunek 7-5 Struktura telegramu USS

Opis

Mogą być używane telegramy o zmiennej jak też o stałej długości. Wyboru możemy dokonać przy pomocy parametrów p2022 i p2023, w ramach danych użytkowych definiujemy długość PZD i PKW.

STX	1 bajt	
LGE	1 bajt	
ADR	1 bajt	
Dane	PKW	8 bajtów (4 słowa: PKE + IND + PWE1 + PWE2)
użytkowe (przykład)	PZD	4 bajty (2 słowa: PZD1 + PZD2)
BCC	1 bajt	

Zwłoka startu

Zwłoka startu musi zostać dotrzymana przed początkiem nowego telegramu mastera.

STX

Blok STX jest znakiem ASCII (0x02) i wskazuje początek wiadomości.

LGE

LGE podaje liczbę bajtów w telegramie. Jest definiowane jako suma następujących bajtów.

- Dane użytkowe
- ADR
- BCC

Rzeczywisty telegram całkowity jest o dwa bajty dłuższy, ponieważ STX i LGE w LGE nie są liczone.

ADR

Obszar ADR zawiera adres węzła slave (np. przekształtnika). Poszczególne bity w bajcie adresowym są adresowane następująco:

7	6	5	4	3	2	1	0
Telegram specjalny	Telegram odbity	Bit Broadcast			5 Bit adresowy		

- Bit 5 Bit Broadcast
Bit 5 = 0: normalna wymiana danych. Bit 5 = 1: Adres (bity 0 ... 4) nie jest przetwarzany (nie jest obsługiwany przez SINAMICS G120 !).
- Bit 6 Bit Broadcast
Bit 6 = 0: normalna wymiana danych. Bit 6 = 1: Slave zwraca telegram bez zmian do mastera. Służy do testowania połączenia magistrali.
- Bit 7 Telegram specjalny
Bit 7 = 0: normalna wymiana danych. Bit 7 = 1 Do przesyłania telegramów, które wymagają budowy danych użytkowych odmiennych od profilu urządzenia.

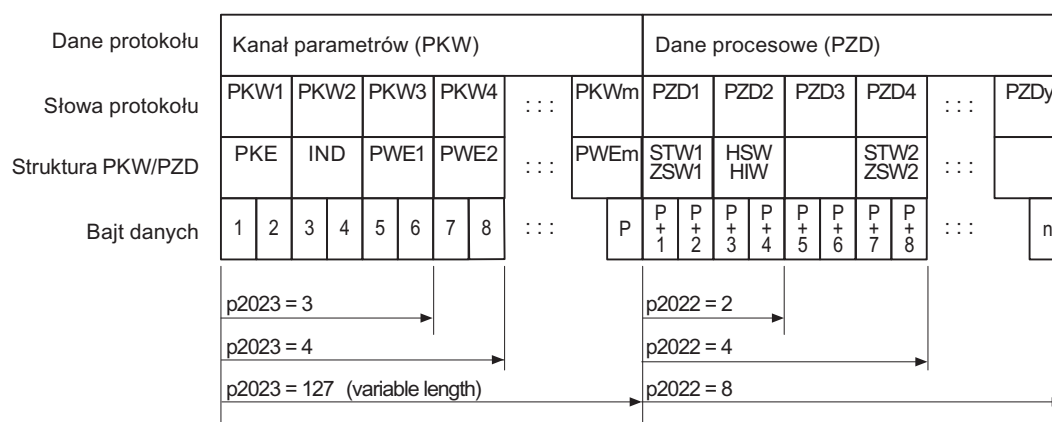
BCC

BCC (Block Check Character). Jest to suma kontrolna ALBO (XOR) po wszystkich bajtach telegramu poza samym BCC.

7.3.2.3 Obszar danych użytkowych telegramu USS

Obszar danych użytkowych protokołu USS jest stosowany do przesyłania danych aplikacji. Są to dane kanału parametrów i dane procesowe (PZD).

Dane użytkownika zajmują bajty w ramach ramki USS (STX, LGE, ADR, BCC). Wielkość danych użytkownika można konfigurować przy pomocy parametrów p2023 i p2022. Poniższy rysunek pokazuje strukturę i kolejność danych kanału parametrów i danych procesowych (PZD).



Rysunek 7-6 Struktura danych użytkowych USS

Długość kanału parametrów jest ustalona przez parametr p2023, długość dla danych procesowych przez parametr p2022. W przypadku gdy kanał parametrów albo PZD nie jest wymagany, odpowiednie parametry można ustawić na zero ("tylko PKW" wzgl. "tylko PZD").

"Tylko PKW" i "Tylko PZD" nie można przesyłać do wyboru. Gdy są wymagane obydwa kanały, muszą być przesyłane razem.

7.3.2.4 Struktura danych kanału parametrów USS

Protokół USS definiuje dla przekształtników strukturę danych użytkowych, przy pomocy której master uzyskuje dostęp do przekształtnika slave. Kanał parametrów służy do odczytu i zapisu parametrów w przekształtniku.

Kanał parametrów

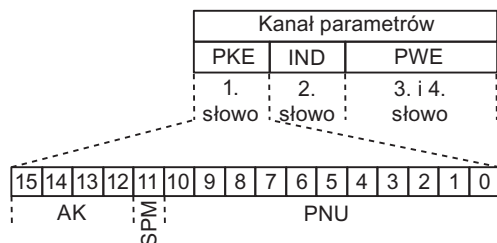
Można używać kanału parametrów o stałej długości 3 albo 4 słów danych albo o długości zmiennej.

Pierwsze słowo danych zawiera zawsze oznaczenie parametru (PKE), drugie indeks parametru.

Słowa danych 3, 4 i dalsze zawierają wartości parametrów, teksty i opisy.

Oznaczenie parametru (PKE), 1. słowo

Oznaczenie parametru (PKE) jest zawsze wartością 16-bitową.



Rysunek 7-7 Struktura PKE

- Bity 12 ... 15 (AK) zawierają oznaczenie wezwania albo odpowiedzi.
- Bit 11 (SPM) jest zarezerwowany i zawsze = 0.
- Bity 0 do 10 (PNU) zawierają numery parametrów 1 ... 1999. Dla numerów parametrów ≥ 2000 musimy w 2. słowie kanału parametrów (IND) dodać offset.

Poniższa tablica zawiera oznaczenie wezwania dla telegramów master → przekształtnik.

Tabela 7- 19 Oznaczenie wezwania (master → przekształtnik)

Oznaczenie wezwania	Opis	Oznaczenie odpowiedzi	
		dodatnia	ujemna
0	brak wezwania	0	7
1	Wezwanie wartości parametru	1 / 2	7
2	Zmiana wartości parametru (słowo)	1	7
3	Zmiana wartości parametru (podwójne słowo)	2	7
4	Element opisujący wezwanie ¹⁾	3	7
6	Wezwanie wartości parametru ^{1) 2)}	4 / 5	7
7	Zmiana wartości parametru (słowo) ^{1) 2)}	4	7
8	Zmiana wartości parametru (podwójne słowo) ^{1) 2)}	5	7
1) Požadany element opisu parametrów jest wyspecyfikowany w IND (2. słowo). 2) Oznaczenie 1 jest identyczne z oznaczeniem 6, 2 z 7, 3 z 8. Zalecamy stosowanie oznaczeń 6, 7 i 8.			

Poniższa tablica zawiera oznaczenie odpowiedzi dla telegramów przekształtnik → master. Oznaczenie odpowiedzi zależy od oznaczenia wezwania.

Tabela 7- 20 Oznaczenie odpowiedzi (przekształtnik → master)

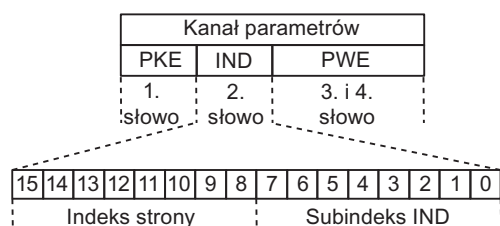
Oznaczenie odpowiedzi	Opis
0	Brak odpowiedzi
1	Prześlij wartość parametru (słowo)
2	Prześlij wartość parametru (podwójne słowo)
3	Prześlij element opisujący ¹⁾
4	Prześlij wartość parametru (tablica, słowo) ²⁾
5	Prześlij wartość parametru (tablica, podwójne słowo) ²⁾
6	Prześlij liczbę elementów tablicy
7	Wezwania nie można przetworzyć, zadania nie można wykonać (z numerem błędu)
1) Požadany element opisu parametrów jest wyspecyfikowany w IND (2. słowo). 2) Požadany element parametru indeksowanego jest wyspecyfikowany w IND (2. słowo).	

Gdy oznaczenie odpowiedzi = 7, wówczas przekształtnik wysyła w wartości parametru 2 (PWE2) jeden z numerów błędów wyszczególnionych w poniższej tabeli.

Tabela 7- 21 Numery błędów dla odpowiedzi "Wezwania nie można przetworzyć"

Nr	Opis	Uwagi
0	Niedopuszczalny numer parametru (PNU)	Parametr nie istnieje
1	Wartości parametru nie można zmienić.	Parametr można tylko odczytać
2	Minimum/maksimum nie jest osiągnięte ani przekroczone	–
3	Nieprawidłowy subindeks	–
4	Nie tablica	Nastąpiła próba dostępu do pojedynczego parametru przy pomocy wezwania tablicy a subindeks > 0
5	Nieprawidłowy typ parametru / nieprawidłowy typ danych	Pomylenie słowa i podwójnego słowa
6	Ustawienie niedopuszczalne (tylko cofnięcie)	Indeks jest poza polem parametryzacji[]
7	Elementu opisującego nie można zmienić.	Opisu nie można zmienić
11	Nie w stanie "sterowanie master"	Wezwanie zmiany nie w stanie "sterowanie master"
12	Brak słowa kluczowego	–
17	Wezwania nie można przetworzyć ze względu na stan roboczy	Obecny stan roboczy przekształtnika nie jest kompatybilny z odebraniem wezwaniem
20	Niedopuszczalna wartość	Dostęp w celu dokonania zmiany na wartość, która wprawdzie leży w granicach, ale jest niedopuszczalna z innych trwałych powodów (parametr o zdefiniowanych pojedynczych wartościach)
101	Aktywność numeru parametru obecnie wyłączona	Zależnie od stanu roboczego przekształtnika
102	Szerokość kanału niewystarczająca	Kanał komunikacyjny za mały dla odpowiedzi
104	Niedopuszczalna wartość parametru	Parametr dopuszcza tylko określone wartości.
106	Wezwanie niezawarte / zadanie nie jest obsługiwane.	Po oznaczeniu wezwania 5,11,12,13,14,15
107	Brak dostępu w celu zapisu przy udostępnionym regulatorze	Stan roboczy przekształtnika uniemożliwia zmianę parametrów
200/201	Zmienione minimum/maksimum nie jest osiągnięte ani przekroczone	Wartość maksymalną lub minimalną można ograniczyć podczas pracy.
204	Dostępne uprawnienie nie są wystarczające do zmian parametrów.	–

Indeks parametrów (IND)



Rysunek 7-8 Budowa indeksu parametru (IND)

- W przypadku parametrów indeksowanych wybrać indeks parametru przez przekazanie do subindeksu w zleceniu odpowiedniej wartości między 0 i 254.
- Indeks strony służy do przełączenia numeru parametru. Przy pomocy tego bajta dodajemy offset do numeru parametru, który jest przenoszony w 1. słowie (PKE) kanału parametrów.

Indeks strony: Offset numeru parametru

Numery parametrów są przyporządkowane do wielu obszarów parametrów. Poniższa tablica pokazuje, jaką wartość musimy przekazać do indeksu strony, aby osiągnąć określony numer parametru.

Tabela 7- 22 Ustawienie indeksu bocznego zależnie od obszaru parametrów

Obszar parametrów	Indeks strony								Wartość szesnastkowa
	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	
0000 ... 1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0x00
2000 ... 3999	1	0	0	0	0	0	0	0	0x80
6000 ... 7999	1	0	0	1	0	0	0	0	0x90
8000 ... 9999	0	0	1	0	0	0	0	0	0x20
10000 ... 11999	1	0	1	0	0	0	0	0	0xA0
20000 ... 21999	0	1	0	1	0	0	0	0	0x50
30000 ... 31999	1	1	1	1	0	0	0	0	0xF0

Wartość parametru (PWE)

Poprzez parametr P2023 można zmienić liczbę PWE.

Kanał parametrów o stałej długości	Kanał parametrów o zmiennej długości
P2023 = 4 Kanał parametrów o stałej długości powinien zawierać 4 słowa, ponieważ to ustawienie wystarcza dla wszystkich parametrów (tzn. również dla słów podwójnych).	P2023 = 127 Przy zmiennej długości kanału parametrów master wysyła w kanale parametrów tylko niezbędną dla zadania liczbę PWE. Długość telegramu odpowiedzi jest również tylko tak duża jak to konieczne.
P2023 = 3 To ustawienie można wybrać, gdy chcemy czytać albo zapisywać tylko dane 16 bitowe albo komunikaty alarmowe. • Dane 16-bitowe: np. p0210 napięcie przyłączeniowe • Dane 32-bitowe: parametry indeksowane, np. p0640[0...n] Parametr bitowy, np. 722.0...12	
Master musi zawsze wysyłać ustawioną na stałe liczbę słów w kanale parametrów. W przeciwnym przypadku slave nie odpowie na telegram. Gdy slave odpowie, wówczas zawsze ze zdefiniowaną liczbą słów.	

Wskazówka

Wartości 8-bitowe są przesyłane jako wartości 16 bitowe, przy czym bajtem o wyższej wartości jest zero. Tablice wartości 8-bitowych wymagają jednego PWE na indeks.

Zasady przetwarzania wezwań/odpowiedzi

- Na wysłany telegram wolno wezwać tylko jeden parametr.
- Każdy odebrany telegram zawiera tylko jedną odpowiedź.
- Master musi tak długo powtarzać wezwanie, aż odbierze pasującą odpowiedź.
- Wezwanie i odpowiedź są do siebie przyporządkowane na podstawie następujących oznaczeń:
 - Pasujące oznaczenie odpowiedzi
 - Pasujący numer parametru
 - Pasujący indeks parametru IND, jeżeli jest wymagany
 - Pasująca wartość parametru PWE, jeżeli to konieczne
- Master musi wysłać kompletne wezwanie w jednym telegramie. Telegramy wezwania są niepodzielne. To samo dotyczy odpowiedzi.

7.3.2.5 USS wezwanie odczytu

Przykład: Odczytanie komunikatów ostrzegawczych z przekształtnika.

Kanał parametrów składa się z czterech słów ($p2023 = 4$). Aby uzyskać wartości indeksowanego parametru r2122, musimy wypełnić telegram kanału parametrów następującymi danymi:

- Wezwanie wartości parametru (tablica): Bit 15 ... 12 w słowie PKE:
Oznaczenie wezwania = 6
- Numer parametru bez offsetu: bit 10 ... 0 w słowie PKE:
Ponieważ możemy kodować w PKE tylko numery parametrów 1 ... 1999, musimy odjąć od numeru parametru możliwie duży offset, podzielny przez 2000, a wynik tego obliczenia przekazać do słowa PKE.
Dla niniejszego przykładu oznacza to: $2122 - 2000 = 122 = 7AH$
- Offset numeru parametru zawarty jest w bajcie indeksu strony słowa IND:
dla niniejszego przykładu: offset = 2000 odpowiada wartości 0x80 indeksu strony
- Indeks parametru zawarty jest w bajcie subindeksu słowa IND:
Jeżeli chcemy odczytać ostatnie ostrzeżenie, musimy wprowadzić indeks 0, jeśli trzecie od końca - indeks 2 (przykład). Szczegółowy opis historii komunikatów ostrzegawczych można znaleźć w punkcie Alarmy (Strona 264).
- Ponieważ chcemy czytać wartość parametru, słowa 3 i 4 w kanale parametrów są dla wezwania wartości parametru bez znaczenia dlatego mogą przyjąć wartość 0.

Tabela 7- 23 Wezwanie do odczytu parametru r2122[2]

PKE (1. słowo)			IND (2. słowo)		PWE (3. i 4. słowo)		
AK		PNU	Indeks strony (bajt H)	Subindeks (bajt L)	PWE1(słowo H)	PWE2(słowo L)	
						Drive Object	
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 10	9 ... 0
0x6	0	0x7A (dzies.: 122)	0x80	0x02	0x0000	0x0000	0x0000

7.3.2.6 USS zadanie zapisu

Przykład: Ustalenie wejścia cyfrowego 2 jako źródła dla komendy ZAŁ./WYŁ. w CDS1

W tym celu do parametru p0840[1] (źródło ZAŁ./WYŁ.) musi zostać przypisana wartość 722.2 (wejście cyfrowe 2)

Kanał parametrów składa się z czterech słów (p2023 = 4). Aby uzyskać wartość indeksowanego parametru P0840, musimy wypełnić telegram kanału parametrów następującymi danymi:

- Zmiana wartości parametru (tablica): wpisać bit 15 ... 12 w PKE (1. słowo):
oznaczenie wezwania = 7
- Wpisać numer parametru bez offsetu: bit 10 ... 0 w PKE (1. słowo):
Ponieważ numer parametru < 1999, można bez offsetu - w przeliczeniu na hex - dokonać wprowadzenia bezpośredniego, w przykładzie 840 = 348H.
- Wpisać offset numeru parametru w bajcie numeru strony słowa IND (2. słowo):
w tym przykładzie = 0.
- Wpisać indeks parametru w bajcie subindeksu słowa IND (2. słowo):
dla tego przykładu = 1 (CDS1)
- Wpisać nową wartość parametru w PWE1 (słowo3):
w przykładzie 722 = 2D2H.
- Drive Object: wpisać bit 10 ... 15 w PWE2 (4. słowo):
w przypadku SINAMICS G120 zawsze 63 = 3FH
- Indeks parametru: wpisać bit 0 ... 9 w PWE2 (słowo4):
w przykładzie 2.

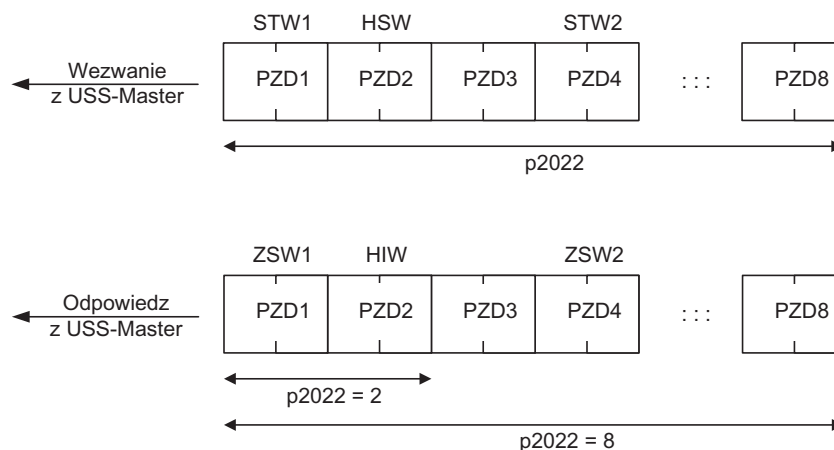
Tabela 7- 24 Wezwanie do zmiany p0840[1]

PKE (1. słowo)			IND (2. słowo)		PWE (3. i 4. słowo)		
AK		PNU	Indeks strony (bajt H)	Subindeks (bajt L)	PWE1(słowo H)	PWE2(słowo L)	
						Drive Object	
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 10	9 ... 0
0x7	0	0x348 (dzies.: 840)	0x0000	0x01	0x2D2 (dzies.: 722)	3F (stał.) (dzies.: 63)	0x0002

7.3.2.7 Kanał danych procesowych USS (PZD)

Opis

W tym obszarze telegramu wymieniane są dane procesowe (PZD) między master i slave. Zależnie od kierunku przesyłania kanał danych procesowych zawiera dane wezwania dla slave'a albo dane odpowiedzi do mastera. Wezwanie zawiera słowa sterujące i wartości zadane dla slave, odpowiedź zawiera słowa statusowe i wartości rzeczywiste dla mastera.



Rysunek 7-9 Kanał danych procesowych

Liczba słów PZD w telegramie USS jest określana przez parametr p2022. Pierwszymi dwoma słowami są:

- słowo sterujące 1 (STW1, r0054 i główna wartość zadana (HSW)
- słowo sterujące 1 (STW1, r0052 i główna wartość rzeczywista (HSW)

Gdy wartość parametru p2022 jest większa lub równa 4, dodatkowe słowo sterujące (STW2, r0055) jest przesyłane jako czwarte słowo PZD (ustawienie podstawowe).

Przy pomocy parametru p2051 ustalamy źródła PZD.

Dalsze informacje można znaleźć na liście parametrów.

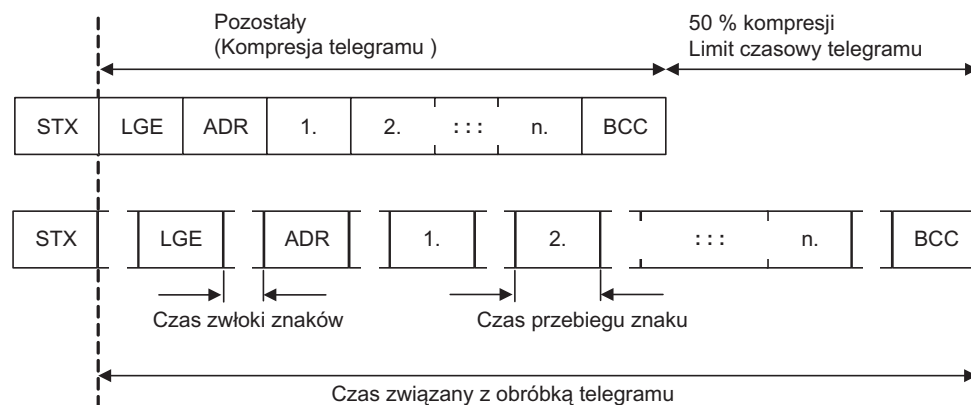
7.3.2.8 Nadzór telegramu

W celu ustawienia nadzoru nad telegramem konieczna jest znajomość czasów przebiegu telegramu. Podstawą czasu przebiegu telegramu jest czas przebiegu znaku:

Tabela 7- 25 Czas przebiegu znaku

Szybkość transmisji w bitach/s	Czas przesyłania na bit	Czas przebiegu znaku (= 11 bitów)
9600	104.170 μ s	1,146 ms
19200	52.084 μ s	0,573 ms
38400	26.042 μ s	0,286 ms
115200	5.340 μ s	0,059 ms

Czas przebiegu telegramu jest dłuższy niż zwykajne dodanie wszystkich czasów przebiegów znaków (=pozostały czas przebiegu). Konieczne jest również uwzględnienie czasu zwłoki między poszczególnymi znakami telegramu.

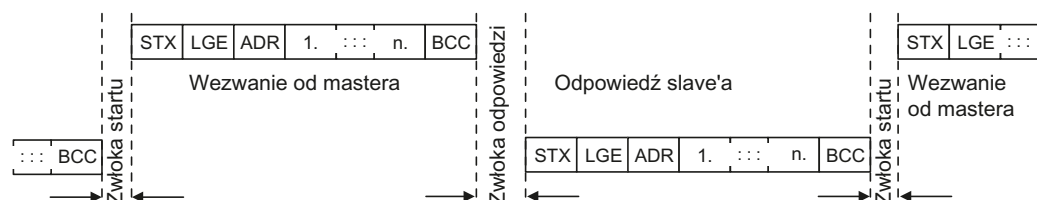


Rysunek 7-10 Czas przebiegu telegramu jako suma pozostałego czasu przebiegu i czasów zwłoki znaków

Łączny czas przebiegu telegramu jest zawsze mniejszy niż 150% czystego czasu przebiegu

Master musi przed każdym telegramem wezwania dotrzymać zwłoki startu. Zwłoka startu musi być $> 2 \times$ czas przebiegu znaku.

Slave odpowiada dopiero po przebiegu zwłoki odpowiedzi.



Rysunek 7-11 Zwłoka startu i zwłoka odpowiedzi

Czas trwania zwłoki startu wynosi co najmniej czas dwóch znaków i zależy od szybkości transmisji.

Tabela 7- 26 Czas trwania zwłoki startu

Szybkość transmisji w bitach/s	Czas przesyłania na znak (= 11 bitów)	Min zwłoka startu
9600	1,146 ms	> 2,291 ms
19200	0,573 ms	> 1,146 ms
38400	0,286 ms	> 0,573 ms
57600	0,191 ms	> 0,382 ms
115200	0,059 ms	> 0,117 ms

Wskazówka: Czas zwłoki znaku musi być krótszy niż zwłoka startu.

Nadzór telegramu mastera

Zalecamy, by przy pomocy USS-Master nadzorować następujące czasy:

- Zwłoka odpowiedzi: Czas reakcji slave'a na wezwanie od mastera
Zwłoka odpowiedzi musi być < 20 ms, ale większa niż zwłoka startu
- Czas przebiegu telegramu: Czas przesyłania telegramu odpowiedzi wysłanego przez slave

Nadzór telegramu przekształtnika

Przekształtnik nadzoruje czas między dwoma wezwaniem mastera. Parametr p2040 określa dopuszczalny czas w ms. Przekształtnik wskazuje na przekroczenie czasu p2040 ≠ 0 jako brak telegramu i reaguje błędem F01910.

Wartość orientacyjna dla ustawienia p2040 wynosi 150%, tzn. czas przebiegu telegramu bez uwzględnienia czasów zwłoki znaków.

Przy komunikacji poprzez USS przekształtnik sprawdza bit 10 odebranego słowa sterującego 1. W przypadku gdy bit przy załączonym silniku ("praca") nie jest ustawiony, przekształtnik reaguje błędem F07220.

7.3.3 Komunikacja poprzez Modbus RTU

7.3.3.1 Informacje ogólne dla komunikacji z Modbus

Przegląd komunikacji z Modbus

Protokół Modbus jest protokołem komunikacyjnym z topologią liniową na bazie architektury master/slave.

Modbus udostępnia trzy rodzaje przesyłania:

- **Modbus ASCII**
Dane są przesyłane w kodzie ASCII. Przez to są one bezpośrednio odczytywalne dla człowieka, przepustowość danych w porównaniu z RTU jest jednak mniejsza.
- **Modbus-RTU**
Modbus RTU (RTU: Remote Terminal Unit – zdalna jednostka terminalowa): Dane są przenoszone w formacie binarnym a przepustowość danych jest większa niż w kodzie ASCII.
- **Modbus TCP**
Ten rodzaj przesyłania danych jest bardzo podobny do RTU, w każdym razie przy przekazywaniu danych są stosowane pakiety TCP/IP. Port TCP 502 jest zarezerwowany dla Modbus TCP. Modbus TCP znajduje się obecnie w fazie ustalenia jako norma (IEC PAS 62030 (pre-standard)).

Jednostka sterująca obsługuje Modbus RTU jako slave z kontrolą parzystości.

1 Bit Start	Dane 8-bitowe	1 Bit P-even	1 Bit stop
----------------	---------------	-----------------	---------------

Ustawienia komunikacji

- Komunikacja z zastosowaniem Modbus RTU odbywa się poprzez interfejs RS485 z maksymalnie 247 użytkownikami.
- Maksymalna długość przewodu wynosi 1200 m (3281 ft).
- Do polaryzacji przewodu odbiorczego i nadawczego służą dwa rezystory 100 kΩ.

 OSTROŻNIE
Przełączenie jednostek niedopuszczalne!
Funkcja "Przełączanie jednostek (Strona 198)" jest w tym systemem magistrali niedopuszczalna!

7.3.3.2 Ustawienie adresu

Adres Modbus-RTU przekształtnika można ustalić poprzez przełączniki DIP na jednostce sterującej lub przez parametr p2021.

Poprawne adresy Modbus-RTU: 1 ... 247

Niepoprawny adres Modbus-RTU: 0

Gdy prawidłowy adres USS przypisany został za pomocą przełączników DIP, jest on zawsze aktywny, wartość parametru p2021 nie może zostać zmieniona.

Gdy ustawimy wszystkie przełączniki DIP na "OFF" (0) albo "ON" (1), adres USS ustalany jest poprzez parametr p2021.

Pozycja i ustawienie przełączników DIP opisane są w punkcie Interfejsy, połączenia wykowe, łączniki, bloki zacisków i diody przekształtnika (Strona 39).

OSTROŻNIE

Zmiana adresu magistrali jest aktywna dopiero po wyłączeniu i ponownym załączeniu przekształtnika.

7.3.3.3 Podstawowe ustawienia komunikacji

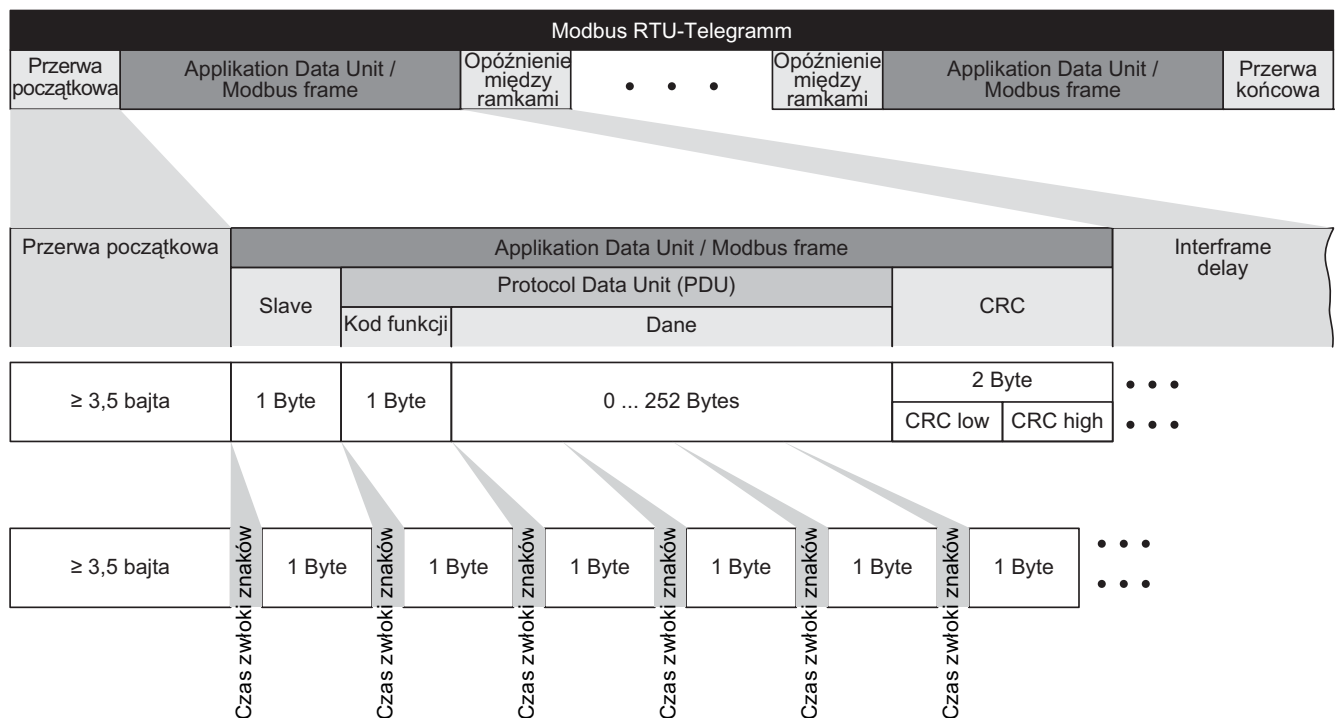
Parametry	Opis
P0015 = 21	Makro jednostka napędowa Wybór konfiguracji we/wy
p2030 = 2	Magistrala komunikacyjna, wybór protokołu 2: Modbus
p2020	Szybkość transmisji magistrali komunikacyjnej W celu komunikacji można ustawiać szybkości transmisji 4800 bitów/s ... 187500 bitów/s, ustawienie fabryczne = 19200 bit/s
p2024	Modbus Timing (patrz punkt "Szybkości transmisji i tablice odwzorowania (Strona 128)") Indeks 0: Maksymalny czas przetwarzania telegramu slave: Czas w którym slave musi wysłać odpowiedź do mastera. Indeks 1: czas zwłoki znaku: Czas zwłoki znaku: Maksymalny dopuszczalny czas zwłoki między poszczególnymi czasami w ramce Modbus. (Modbus-Standard czas wykonywania dla 1,5 bajta). Indeks2: czas przerwy telegramu: Maksymalny dopuszczalny czas zwłoki między telegramami Modbus. (Modbus-Standard czas wykonywania dla 3,5 bajta).
p2029	Feldbus, statystyka błędów Wyświetlenie błędów odbioru na interfejsie magistrali komunikacyjnej
p2040	Czas nadzoru danych procesowych Określa czas, po upływie którego jest generowany alarm, gdy dane procesowe nie są przesyłane. Wskazówka: W zależności od liczby użytkowników i szybkości transmisji ustawionej na magistrali, czas ten musi zostać dopasowany (ustawienie fabryczne = 100 ms).

7.3.3.4 Telegram Modbus RTU

Opis

W przypadku Modbus jest dokładnie jeden master i do 247 odbiorców. Komunikacja jest zawsze inicjalizowana przez mastera. Slave może przysyłać dane tylko na wezwanie mastera. Komunikacja od slave do slave jest niemożliwa. Jednostka sterująca pracuje zawsze jako slave.

Poniższy rysunek pokazuje budowę telegramu Modbus RTU.



Rysunek 7-12 Modbus z czasami opóźnienia

Obszar danych telegramu jest zbudowany odpowiednio do tablic odwzorowania.

7.3.3.5 Szybkości transmisji i tablice odwzorowania

Dopuszczalne szybkości transmisji i zwłoka telegramu

Telegram Modbus RTU wymaga przerw dla następujących przypadków:

- Rozpoznanie startu
- Między poszczególnymi ramkami
- Rozpoznanie końca

Minimalny czas trwania: Czas wykonywania dla 3,5 bajta (ustawiany poprzez p2024[2]).

Poza tym między poszczególnymi bajtami ramki dopuszczalny jest czas zwłoki znaku. Maksymalny czas trwania: Czas wykonywania dla 1,5 bajta (ustawiany poprzez p2024[1]).

Tabela 7- 27 Szybkości transmisji, czasy przesyłania i czasy zwłoki

Szybkość transmisji w bitach/s (p2020)	Czas przesyłania na znak (11 bitów)	Przerwa minimalna między dwoma telegramami (p2024[2])	Przerwa maksymalna między dwoma bajtami (p2024[1])
4800	2,292 ms	≥ 8,021 ms	≥ 3,438 ms
9600	1,146 ms	≥ 4,010 ms	≥ 1,719 ms
19200 (ustawienie fabryczne)	0,573 ms	≥ 1,75 ms	≥ 0,859 ms
38400	0,286 ms	≥ 1,75 ms	≥ 0,75 ms
57600	0,191 ms	≥ 1,75 ms	≥ 0,556 ms
76800	0,143 ms	≥ 1,75 ms	≥ 0,417 ms
93750	0,117 ms	≥ 1,75 ms	≥ 0,341 ms
115200	0,095 ms	≥ 1,75 ms	≥ 0,278 ms
187500	0,059 ms	≥ 1,75 ms	≥ 0,171 ms

Wskazówka

Ustawienie fabryczne dla p2024[1] i p2024[2] i 0. Poszczególne wartości są domyślnie ustawione zależnie od wyboru protokołu (p2030) wzgl. szybkości transmisji.

Rejestr Modbus i parametry jednostki sterującej

Ponieważ protokół modbus może obsługiwać wyłącznie numer rejestru wzgl. bity do adresowania pamięci, przyporządkowanie do odpowiednich słów sterujących, słów statusowych i parametrów odbywa się po stronie slave.

Przekształtnik obsługuje następujące obszary adresowe:

Obszar adresowy	Wskazówka
40001 ... 40065	Kompatybilny z Micromaster MM436
40100 ... 40522	

Poprawny obszar adresowy rejestru holding sięga od 40001 do 40522. Dostęp do innego zakresu rejestrów holding wygeneruje błąd "Exception Code".

Rejestry 40100 do 40111 są określane jako dane procesowe. Dla nich można w p2040 uaktywnić czas nadzoru telegramu.

Wskazówka

"R"; "W"; "R/W" w kolumnie Dostęp Modbus oznacza odczyt (read z FC03); zapis (write z FC06); odczyt/zapis (read/write).

Tabela 7- 28 Przyporządkowanie rejestrów modbus do parametrów jednostki sterującej

Nr Modbus Reg	Opis	Dostęp Modbus	Jednostka	Współczynnik skalujący	Tekst On/OFF wzgl. zakres wartości		Dane / parametry
Dane procesowe							
Dane regulacyjne							
40100	Słowo sterujące	R/W	--	1			Dane procesowe 1
40101	Główna wartość zadana	R/W	--	1			Dane procesowe 2
Dane stanu							
40110	Słowo statusowe	R	--	1			Dane procesowe 1
40111	Główna wartość rzeczywista	R	--	1			Dane procesowe 2
Dane parametrowe							
Wyjścia cyfrowe							
40200	DO 0	R/W	--	1	HIGH	LOW	p0730, r747.0, p748.0
40201	DO 1	R/W	--	1	HIGH	LOW	p0731, r747.1, p748.1
40202	DO 2	R/W	--	1	HIGH	LOW	p0732, r747.2, p748.2
Wyjścia analogowe							
40220	AO 0	R	%	100	-100.0 ... 100.0		r0774.0
40221	AO 1	R	%	100	-100.0 ... 100.0		r0774.1
Wejścia cyfrowe							
40240	DI 0	R	--	1	HIGH	LOW	r0722.0
40241	DI 1	R	--	1	HIGH	LOW	r0722.1
40242	DI 2	R	--	1	HIGH	LOW	r0722.2
40243	DI 3	R	--	1	HIGH	LOW	r0722.3
40244	DI 4	R	--	1	HIGH	LOW	r0722.4
40245	DI 5	R	--	1	HIGH	LOW	r0722.5
Wejścia analogowe							
40260	AI 0	R	%	100	-300.0 ... 300.0		r0755 [0]
40261	AI 1	R	%	100	-300.0 ... 300.0		r0755 [1]
40262	AI 2	R	%	100	-300.0 ... 300.0		r0755 [2]
40263	AI 3	R	%	100	-300.0 ... 300.0		r0755 [3]

Nr Modbus Reg	Opis	Dostęp Modbus	Jednostka	Współczynnik skalujący	Tekst On/OFF wzgl. zakres wartości		Dane / parametry
Identyfikacja przekształtnika							
40300	Numer Powerstack	R	--	1	0 ... 32767		r0200
40301	Oprogramowanie sprzętowe przekształtnika	R	--	0.0001	0.00 ... 327.67		r0018
Dane przekształtnika							
40320	Moc znamionowa modułu mocy	R	kW	100	0 ... 327.67		r0206
40321	Granica prądu	R/W	%	10	10.0 ... 400.0		p0640
40322	Czas przyspieszania	R/W	s	100	0.00 ... 650.0		p1120
40323	Czas hamowania	R/W	s	100	0.00 ... 650.0		p1121
40324	Referencyjna prędkość obrotowa	R/W	RPM	1	6.000 ... 32767		p2000
Diagnoza przekształtnika							
40340	Wartość zadana prędkości obrotowej	R	RPM	1	-16250 ... 16250		r0020
40341	Wartość rzeczywista prędkości obrotowej	R	RPM	1	-16250 ... 16250		r0022
40342	Częstotliwość wyjściowa	R	Hz	100	- 327.68 ... 327.67		r0024
40343	Napięcie wyjściowe	R	V	1	0 ... 32767		r0025
40344	Napięcie obwodu pośredniego	R	V	1	0 ... 32767		r0026
40345	Wartość rzeczywista prądu	R	A	100	0 ... 163.83		r0027
40346	Wartość rzeczywista momentu obrotowego	R	Nm	100	- 325.00 ... 325.00		r0031
40347	Wartość rzeczywista mocy czynnej	R	kW	100	0 ... 327.67		r0032
40348	Zużycie energii	R	kWh	1	0 ... 32767		r0039
40349	Priorytet sterowania	R	--	1	RĘCZNI E	AUTO	r0807
Diagnoza błędów							
40400	Numer błędu, indeks 0	R	--	1	0 ... 32767		r0947 [0]
40401	Numer błędu, indeks 1	R	--	1	0 ... 32767		r0947 [1]
40402	Numer błędu, indeks 2	R	--	1	0 ... 32767		r0947 [2]
40403	Numer błędu, indeks 2	R	--	1	0 ... 32767		r0947 [3]
40404	Numer błędu, indeks 3	R	--	1	0 ... 32767		r0947 [4]
40405	Numer błędu, indeks 4	R	--	1	0 ... 32767		r0947 [5]
40406	Numer błędu, indeks 5	R	--	1	0 ... 32767		r0947 [6]
40407	Numer błędu, indeks 6	R	--	1	0 ... 32767		r0947 [7]
40408	Numer alarmu	R	--	1	0 ...32767		r2110 [0]
40499	PRM ERROR code	R	--	1	0 ...99		--
Regulator technologiczny							
40500	Zwolnienie regulatora technologicznego	R/W	--	1	0 ... 1		p2200, r2349.0
40501	Regulator technologiczny -MOP	R/W	%	100	-200.0 ... 200.0		p2240
Dopasowanie regulatora technologicznego							

Nr Modbus Reg	Opis	Dostęp Modbus	Jednostka	Współczynnik skalujący	Tekst On/OFF wzgl. zakres wartości	Dane / parametry
40510	Stała czasowa dla filtra wartości rzeczywistej regulatora technologicznego	R/W	--	100	0.00 ... 60.0	p2265
40511	Współczynnik skalowania dla wartości rzeczywistej regulatora technologicznego	R/W	%	100	0.00 ... 500.00	p2269
40512	Wzmocnienie proporcjonalne, regulator technologiczny	R/W	--	1000	0.000 ... 65.000	p2280
40513	Czas całkowania regulatora technologicznego	R/W	s	1	0 ... 60	p2285
40514	Stała czasowa, składowa D, regulator technologiczny	R/W	--	1	0 ... 60	p2274
40515	Ograniczenie max regulatora technologicznego	R/W	%	100	-200.0 ... 200.0	p2291
40516	Ograniczenie min regulatora technologicznego	R/W	%	100	-200.0 ... 200.0	p2292
Diagnoza PID						
40520	Działająca wartość zadana za wewnętrznym regulatorem technologicznym MOP HLG	R	%	100	-100.0 ... 100.0	r2250
40521	Wartość rzeczywista regulatora technologicznego za filtrem	R	%	100	-100.0 ... 100.0	r2266
40522	Sygnał wyjściowy regulatora technologicznego	R	%	100	-100.0 ... 100.0	r2294

7.3.3.6 Dostęp w celu zapisu i odczytu poprzez FC 3 i FC 6

Stosowane kody funkcji

W komunikacji poprzez Modbus do wymiany danych między master i slave są stosowane predefiniowane kody funkcji.

Jednostka sterująca używa kodu funkcji Modbus 03, FC 03, (Read Holding Registers) do odczytu i kodu funkcji Modbus 06, FC 06, (Preset Single Register) do zapisu.

Budowa żądania odczytu poprzez kod funkcji Modbus 03 (FC 03)

Jako adres startowy jest dozwolony każdy poprawny adres rejestru. Przy każdym niepoprawnym adresie rejestru jest zwracany kod wyjątku 02 (niepoprawny adres danych). Na próbę odczytu rejestru tylko do odczytu "Write Only Register" lub rejestru zarezerwowanego odpowiedź następuje normalnym telegramem, w którym wszystkie wartości ustawione są na 0.

Poprzez FC 03 można przy pomocy jednego żądania uzyskać dostęp do więcej niż 1 rejestru. Liczba odczytywanych rejestrów jest zawarta w bajtach 4 i 5 żądania odczytu.

Liczba rejestrów

Gdy jest zaadresowanych więcej niż 125 rejestrów, jest zwracany kod wyjątku 03 (niepoprawna wartość danych). Gdy adres startowy plus adres liczby rejestrów leżą poza zdefiniowanym blokiem rejestrowym, jest zwracany kod wyjątku 02 (niepoprawny adres danych).

Tabela 7- 29 Budowa żądania odczytu dla slave numer 17

Przykład		
	Bajt	Opis
11 h	0	Adres Slave
03 h	1	Kod funkcji
00 h	2	Adres startowy rejestru "High" (Rejestr 40110)
6D h	3	Adres startowy rejestru "Low"
00 h	4	Liczba rejestrów "High" (2 rejestry: 40110; 40111)
02 h	5	Liczba rejestrów "Low"
xx h	6	CRC "Low"
xx h	7	CRC "High"

Odpowiedź zwraca odpowiedni zestaw danych:

Tabela 7- 30 Odpowiedź slave'a na żądanie odczytu

Przykład		
	Bajt	Opis
11 h	0	Adres Slave
03 h	1	Kod funkcji
04 h	2	Liczba bajtów (4 bajty są zwracane)
11 h	3	Dane pierwszego rejestru "High"
22 h	4	Dane pierwszego rejestru "Low"
33 h	5	Dane drugiego rejestru "High"
44 h	6	Dane drugiego rejestru "Low"
xx h	7	CRC "Low"
xx h	8	CRC "High"

Budowa żądania zapisu poprzez kod funkcji Modbus 06 (FC 06)

Adres startowy jest adresem rejestru holding. W przypadku nieprawidłowego adresu (nie istnieje adres rejestru holding) jest zwracany kod wyjątku 02 (niepoprawny adres danych). Na próbę zapisu w "tylko do odczytu - Read Only" albo w rejestrze zarezerwowanym odpowiedź następuje w postaci telegramu błędu Modbus (kod wyjątku 4 - awaria urządzenia). W tym przypadku można poprzez rejestr holding 40499 odczytać szczegółowy kod błędu w napędzie, który wystąpił przy ostatnim dostępie do parametru poprzez rejestr holding.

Poprzez FC 06 można przy pomocy żądania uzyskać dostęp zawsze tylko do dokładnie jednego rejestru. W bajcie 4 i 5 żądania zapisu jest zawarta wartość, która ma zostać zapisana w rejestrze.

Tabela 7- 31 Budowa żądania zapisu dla slave numer 17

Przykład		
	Bajt	Opis
11 h	0	Adres Slave
06 h	1	Kod funkcji
00 h	2	Adres startowy rejestru "high" (rejestr zapisu 40100)
63 h	3	Adres startowy rejestru "Low"
55 h	4	Dane rejestru "High"
66 h	5	Dane rejestru "Low"
xx h	6	CRC "Low"
xx h	7	CRC "High"

Odpowiedź zwraca adres rejestru (bajty 2 i 3) i wartość (bajty 4 i 5), który został zapisany do rejestru.

Tabela 7- 32 Odpowiedź slave'a na żądanie zapisu

Przykład		
	Bajt	Opis
11 h	0	Adres Slave
06 h	1	Kod funkcji
00 h	2	Adres startowy rejestru "High"
63 h	3	Adres startowy rejestru "Low"
55 h	4	Dane rejestru "High"
66 h	5	Dane rejestru "Low"
xx h	6	CRC "Low"
xx h	7	CRC "High"

7.3.3.7 Przebieg komunikacji

Przebieg komunikacji w normalnym przypadku

W normalnym przypadku master wysyła telegram do slave'a (zakres adresów 1 ... 247). Slave wysyła z powrotem do mastera telegram z odpowiedzią. Jest w nim odzwierciedlony kod funkcji, a slave wstawia własny adres do ramki komunikacyjnej, w wyniku czego master może przyporządkować slave'a.

Slave może przetwarzać tylko zadania i telegramy, które są bezpośrednio do niego adresowane.

Błąd komunikacji

Gdy slave rozpozna błąd komunikacji przy odbiorze (Parity, CRC), wówczas nie wysyła odpowiedzi do mastera (może to prowadzić do "przekroczenia czasu kontrolnego wartości zadanej").

Błąd logiczny

Jeżeli slave rozpozna błąd logiczny w ramach zapytania, wysyła masterowi odpowiedź wyjątku "Exception Response". Przy tym w odpowiedzi najwyższy bit w kodzie funkcji jest ustawiany na 1. Gdy np. odbierze od mastera nieobsługiwany kod funkcji, wówczas odpowiada przez "Exception Response" z kodem 01 (Illegal Function Code).

Tabela 7- 33 Przegląd kodów wyjątku "Exception Code"

Kod wyjątku	Nazwa Modbus	Wskazówka
01	Illegal Function Code	Nieznany (nieobsługiwany) kod funkcji został wysłany do slave'a.
02	Illegal Data Address	Został odpytany niepoprawny adres.
03	Illegal Data Value	Została rozpoznana niepoprawna wartość danych.
04	Server Failure	Slave przerwał podczas przetwarzania.

Maksymalny czas przetwarzania, p2024[0]

W celu bezbłędnej komunikacji czas odpowiedzi slave'a (czas, w którym Modbus-Master oczekuje odpowiedzi na żądanie) musi w master i slave (p2024[0] w przekształtniku) zostać ustawiony na tą samą wartość.

Czas nadzoru danych procesowych (timeout wartości zadanej), p2040

Alarm "Timeout wartości zadanej" (F1910) jest wyprowadzany przez Modbus, gdy jest ustawione $p2040 > 0$ ms i w ramach tego czasu żadne dane procesowe nie zostaną odpytane.

Alarm "Timeout wartości zadanej" obowiązuje tylko dla dostępu do danych procesowych (40100, 40101, 40110, 40111). Alarm "Timeout wartości zadanej" nie jest generowany dla danych parametrów (40200 ... 40522).

Wskazówka

W zależności od liczby slave i szybkości transmisji ustawionej na magistrali, czas ten musi zostać dopasowany (ustawienie fabryczne = 100 ms).

7.4 Komunikacja poprzez CANopen

Przyłączenie przekształtnika do magistrali CAN

Poprzez dziewięciopinową listwę wtykową SUB-D połączyć przekształtnik z magistralą komunikacyjną.

Przyłącza listwy są bezpotencjałowe i odporne na zwarcie. Gdy przekształtnik tworzy pierwszy albo ostatni slave w sieci CANopen, konieczne jest przyłączenie terminatora magistrali.

Dalsze informacje dotyczące złącza SUB-D i terminatora magistrali można znaleźć w punkcie Interfejsy, połączenia wtykowe, łączniki, bloki zacisków i diody przekształtnika (Strona 39).

Zintegrowanie przekształtnika w CANopen

Aby zintegrować przekształtnik w CANopen, zalecamy następujący sposób postępowania:

1. Ustawić Node-ID i szybkość transmisji
2. Monitoring komunikacji i odpowiedź przekształtnika (Strona 138) ustawić
3. Skonfigurować przekształtnik do pracy w sieci CAN poprzez wybór zdefiniowanego fabrycznie sposobu sterowania
4. Jeżeli jest to wymagane, należy wprowadzić dodatkowe modyfikacje stosując odwzorowanie PDO.
5. Dopasować połączenie sprzęgające BiCo

Wskazówka

W przykładzie projektowania (Strona 161) można znaleźć szczegółowy opis, jak dokonuje się integracji przekształtnika w systemie CANopen.

Dalej idące informacje dot. konfigurowania komunikacji można znaleźć w punktach Dalsze funkcje CANopen (Strona 150) i Katalogi obiektowe (Strona 153).

Informacje ogólne dot. CAN

Informacje ogólne dot. CAN można znaleźć na stronach internetowych CAN (<http://www.can-cia.org>), objaśnienie terminologii CAN daje CANdictionary pod CAN-Downloads (<http://www.can-cia.org/index.php?id=6>).

7.4.1 Skonfigurowanie komunikacji ze sterowaniem

Plik EDS jest plikiem opisowym przekształtników SINAMICS G120 dla sieci CANopen.

Gdy załadujemy plik EDS do urządzenia sterującego CAN, można korzystać z obiektów o profilu sprzętowym DSP 402.

1. Plik EDS przekształtników można znaleźć w Internecie (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/48351511>).

W punkcie Przykład projektowania (Strona 161) można znaleźć przykład, jak przyłącza się przekształtnik przy pomocy EDS do urządzenia sterującego CAN.

7.4.2 Funkcjonalność przekształtnika - CANopen

CANopen jest bazującym na CAN protokołem komunikacyjnym o topologii liniowej, pracującym na bazie obiektów komunikacyjnych (COB).

Komunikację między przekształtnikiem i sterowaniem można stworzyć poprzez Zdefiniowany fabrycznie sposób sterowania (Predefined Connection Set) (Strona 148) albo poprzez Dowolne odwzorowanie PDO (Strona 149)

Obiekty komunikacyjne (COB)

Przekształtnik pracuje z obiektami komunikacyjnymi z następującymi profilami:

- profil komunikacyjny CANopen DS 301 wersja 4.0,
- profil sprzętowy DSP 402 (Drives and Motion Control) wersja 2.0
- profil wskaźnikowy DR303-3 wersja 1.0.

W szczególności są to:

- **SDO**
Obiekty danych serwisowych do odczytu i zmiany parametrów
- **PDO**
Obiekty danych serwisowych do przesyłania danych procesowych, TPDO do wysyłania, RPDO do odbioru
- **NMT**
Obiekty zarządzania siecią do sterowania komunikacją CANopen i do nadzoru poszczególnych użytkowników (węzłów), na bazie powiązania master-slave.
- **SYNC**
Obiekty synchronizacji
- **EMCY**
Znacznik czasowy i komunikaty błędów .

COB-ID

Obiekt komunikacyjny zawiera dane, które są przesyłane, posiadający długość 11 bitów COB-ID, przez który jest on jednoznacznie identyfikowany. Poprzez COB-ID jest również sterowany priorytet wykonywania obiektów komunikacyjnych. Zasadniczo obowiązuje, że obiekt komunikacyjny o najniższym COB-ID posiada najwyższy priorytet.

COB-ID dla poszczególnych obiektów komunikacyjnych

Poniżej podano ustalone COB-ID poszczególnych obiektów komunikacyjnych

- **COB-ID_{NMT} = 0** Nie można zmienić.
- **COB-ID_{SYNC} = wolne** W większości przypadków domyślnie 80 hex
- **COB-ID_{EMCY} = wolne** W większości przypadków $\text{COB-ID}_{\text{SYNC}} + \text{node-ID} = \text{COB-ID}_{\text{EMCY}}$
- **COB-ID_{TPDO} = wolne** W dowolnym odwzorowaniu PDO *)
- **COB-ID_{RPDO} = wolne** W dowolnym odwzorowaniu PDO *)
- **COB-ID_{TSDO} = 580 + Node-ID**
- **COB-ID_{RSDO} = 600 + Node-ID**
- **COB-ID_{Node Guarding/Heartbeat} = 700 + Node-ID**

*) COB-ID dla RPDO i TPDO przy "Predefined Connection Set" patrz strona (Strona 148) .

7.4.3 Uruchomienie CANopen

7.4.3.1 Ustawić Node-ID i szybkość transmisji

Aby umożliwić komunikację, konieczne jest ustawienie w przekształtniku adresu magistrali komunikacyjnej Node-ID oraz szybkości transmisji.

OSTROŻNIE

Zmiany Node-ID lub szybkości transmisji działają dopiero po wyłączeniu i ponownym załączeniu przekształtnika. Dodatkowo musi zostać wyłączone również ewentualnie istniejące zasilanie zewnętrzne 24 V.

Proszę pamiętać, że przed wyłączeniem konieczne jest zapisanie zmian poprzez skopiowanie RAM -> ROM ().

Aktualnie aktywny adres magistrali komunikacyjnej Node-ID sygnalizowany jest w parametrze r8621.

Ustawienie Node-ID

Node-ID można ustalić poprzez przełączniki DIP na jednostce sterującej, parametr p8620 lub za pomocą programu narzędziowego STARTER w oknie "Control Unit/Communication/CAN" pod zakładką "Interfaces CAN".

Poprawne Node-ID: 1 ... 126

Niepoprawne Node-ID: 0, 127

Gdy przez przełączniki DIP ustawimy poprawny adres, jest on zawsze aktywny. Zmiana wartości parametru p8620 nie jest możliwa.

Gdy wszystkie przełączniki DIP ustawimy w pozycji "OFF" (0) lub "ON" (1), adres ustalany jest za pomocą parametru p8620 wzgl. w STARTERZE.

Pozycja i ustawienie przełączników DIP opisane są w punkcie Interfejsy, połączenia wtykowe, łączniki, bloki zacisków i diody przekształtnika (Strona 39).

Ustawienie prędkości przesyłania

Prędkość przesyłania można ustawić w zakresie 10 kbit/s ... 1 Mbit/s poprzez parametr p8622 lub w oknie programu STARTER "Control Unit/Communication/CAN" pod zakładką "Interfaces CAN".

7.4.3.2 Monitoring komunikacji i odpowiedź przekształtnika

Nadzór komunikacji może następować zarówno poprzez Node Guarding jak też poprzez protokół Heartbeat (Heartbeat-Producer).

Node Guarding

Master wysyła zapytania nadzorcze poprzez protokół Node Guarding do slave.

Gdy przekształtnik w ramach czasu życia (Life Time) nie odbierze protokołu Node Guarding, przechodzi w stan błędu (F08700).

$\text{Life Time} = \text{Guard time (p8601.0)} * \text{Life Time Factor (p8604.1)}$

Heartbeat

Slave wysyła okresowo wiadomości heartbeat. Ta wiadomość może być nadzorowana przez inne slave-y i przez mastera. Na wypadek braku heartbeat można w masterze ustawić odpowiednie reakcje.

Ustawienia dla protokołu heartbeat następują w parametrze 8606.

Wskazówka

Wskazówka

Node Guarding i Heartbeat są wzajemnie zablokowane. Tzn. gdy parametr funkcji jest nierówny 0, nie można stosować innej.

W ustawieniu fabrycznym aktywność obydwu funkcji jest wyłączona.

Zachowanie się przekształtnika w przypadku błędu magistrali - stan urządzenia sterującego CAN "Bus off" (błąd przekształtnika F8700, wartość błędu 1)

Gdy pokwitujemy błąd magistrali poprzez komendę OFF/ON, znosi to również status OFF magistrali, komunikacja jest uruchamiana ponownie.

Gdy pokwitujemy błąd magistrali poprzez DI 2 albo bezpośrednio poprzez p3981, przekształtnik pozostaje w statusie OFF magistrali komunikacyjnej. Aby ponownie uruchomić komunikację, konieczne jest w tym przypadku ustawienie p8608 = 1.



OSTRZEŻENIE

Gdy pokwitujemy błąd magistrali poprzez DI 2 albo bezpośrednio poprzez p3981 i jest ustawiony p8641 = 0 (przy błędzie magistrali przekształtnik nie zgłasza błędu), musimy ponownie uruchomić komunikację przez p8608 = 1, zanim będzie można zatrzymać silnik poprzez sterowanie.

7.4.3.3 Usługi SDO

Przy pomocy usług SDO sięgamy do katalogu obiektu przyłączonej jednostki napędowej. Połączenie SDO jest sprzężeniem Peer-to-Peer między klientem SDO i serwerem SDO.

Jednostką napędową z jej katalogiem obiektywnym jest serwer SDO.

Dla kanału SDO jednostki napędowej są ustalone identyfikatory wg CANopen jak następuje.

Odbiór:	Serwer <= klient:	COB-ID = 600 hex + Node ID
Wysyłanie:	Serwer => klient:	COB-ID = 580 hex + Node ID

Właściwości

SDO mają następujące właściwości:

- SDO są przesyłane w stanach Preoperational i Operational
- Przesyłanie jest potwierdzane
- Przesyłanie następuje asynchronicznie (odpowiada acyklicznej wymianie danych przy PROFIBUS DB)
- Przesyłanie wartości > 4 bajty (normal transfer)
- Przesyłanie wartości ≤ 4 bajty (expedited transfer)
- Do wszystkich parametrów jednostki napędowej można uzyskać dostęp poprzez SDO.

Budowa protokołów SDO

Usługi SDO stosują w zależności od zadania pasujący protokół. Zasadnicza budowa jest przedstawiona następująco:

Informacja nagłówkowa			n dane użytkowe
Byte 0	Byte 1 und 2	Byte 3	Byte 4 ... 7
CS	index	sub index	Długość

- W bajcie 0 jest zawarty rodzaj protokołu:
 - 2F hex: zapis 4 bajty
 - 2B hex: zapis 3 bajty
 - 27 hex: zapis 2 bajty
 - 23 hex: zapis 1 bajt
 - 40 hex: wezwanie do odczytu
 - 4F hex: odczyt 4 bajty
 - 4B hex: odczyt 3 bajty
 - 47 hex: odczyt 2 bajty
 - 43 hex: odczyt 1 bajt
 - 60 hex: potwierdzenie zapisu
 - 80 hex: błąd
- Bajty 1 i 2 zawierają indeks (numer parametru SINAMICS)
- Bajt 3 zawiera subindeks (indeks parametru SINAMICS)
- Bajty 4 ... 7 zawierają dane odpowiednio do drugiego miejsca bajta 0. W przypadku błędu bajty te zawierają kod anulowania

Kody anulowania SDO

Tabela 7- 34 Kody anulowania SDO

Kod anulowania	Opis
0503 0000h	Toggle bit not alternated. Bit przełączający nie przełączył
0504 0000h	SDO protocol timed out. Przekroczenie czasu w przypadku protokołu SDO
0504 0001h	Client/server command specifier not valid or unknown. Polecenie klienta/serwera niepoprawne albo nieznane
0504 0005h	Out of memory. Przepełnienie pamięci
0601 0000h	Unsupported access to an object. Nieobsługiwany dostęp do obiektu
0601 0001h	Attempt to read a write only object. Próba odczytu "obiektu tylko do zapisu"
0601 0002h	Attempt to write a read only object. Próba zapisu "obiektu tylko do odczytu"
0602 0000h	Object does not exist in the object dictionary. Obiekt nie istnieje w katalogu obiektów
0604 0041h	Object cannot be mapped to the PDO. Obiektu nie można powiązać z PDO
0604 0042h	The number and length of the objects to be mapped would exceed PDO length. Liczba i długość obiektów, które mają zostać powiązane, przekracza długość PDO
0604 0043h	General parameter incompatibility reason. Zasadnicza niekompatybilność parametrów
0604 0047h	General internal incompatibility in the device. Zasadnicza niekompatybilność w urządzeniu
0602 0000h	Object does not exist in the object dictionary. Obiekt nie istnieje w katalogu obiektów
0604 0041h	Object cannot be mapped to the PDO. Obiektu nie można powiązać z PDO
0604 0042h	The number and length of the objects to be mapped would exceed PDO length. Liczba i długość obiektów, które mają zostać powiązane, przekracza długość PDO
0604 0043h	General parameter incompatibility reason. Zasadnicza niekompatybilność parametrów
0604 0047h	Zasadnicza wewnętrzna niekompatybilność w urządzeniu. Zasadnicza niekompatybilność w urządzeniu
0606 0000h	Access failed due to an hardware error. Dostęp nie powiódł się ze względu na błąd sprzętowy

0607 0010h	Data type does not match, length of service parameter does not match. Typ danych i długość parametru serwisowego nie są zgodne
0607 0012h	Data type does not match, length of service parameter too high. Typ danych nie jest zgodny, długość parametru serwisowego jest za duża
0607 0013h	Data type does not match, length of service parameter too low. Typ danych nie jest zgodny, długość parametru serwisowego jest za mała
0609 0011h	Sub-index nie istnieje. Subindeks nie istnieje
0609 0030h	Value range of parameter exceeded (only for write access). Zakres wartości parametru przekroczony (tylko dla dostępu w celu zapisu)
0609 0031h	Value of parameter written too high. Subindeks nie istnieje
0609 0032h	Value of parameter written too low. Wartość zapisanego parametru jest za mała
0609 0036h	Maximum value is less than minimum value. Wartość maksymalna jest mniejsza niż wartość minimalna
0800 0000h	General error. Błąd ogólny
0800 0020h	Data cannot be transferred or stored to the application. Danych nie można przenosić ani zapisywać w aplikacji
0800 0021h	Data cannot be transferred or stored to the application because of local control. Dane nie mogą być przenoszone ani zapisywane na bazie lokalnego sterowania
0800 0022h	Data cannot be transferred or stored to the application because of the current device state. Dane nie mogą być przenoszone ani zapisywane z powodu stanu urządzenia
0800 0023h	Object dictionary dynamic generation failed or no object dictionary is present (e.g. object dictionary is generated from file and generation fails because of a file error). Dynamiczne utworzenie katalogu obiektowego nie powiodło się albo nie ma katalogu obiektowego (np. katalog obiektowy został utworzony z błędnego pliku)

7.4.3.4 Dostęp do parametrów SINAMICS poprzez SDO

Jeżeli w CANopen chcemy poprzez sterowanie zmienić parametry przekształtnika, należy skorzystać z obiektów danych serwisowych (SDO). SDO są przenoszone zarówno w stanie Operational jak i w Preoperational.

Poprzez SDO można konfigurować również telegramy RPDO i TPDO. Obiekty, które w tym celu są do dyspozycji, można znaleźć w punkcie Katalogi obiektowe (Strona 153).

Dopasowanie numerów parametrów

Do parametrów przekształtnika można uzyskać dostęp poprzez kanał parametrów SDO w zakresie 2000 hex ... 470F hex katalogu obiektowego CANopen

Ponieważ poprzez ten obszar nie do wszystkich parametrów można uzyskać bezpośredni dostęp, parametr przekształtnika w CAN składa się zawsze z dwóch parametrów z przekształtnika, jest to offset zadany przez parametr p8630[2] i sam parametr.

- dla wszystkich parametrów < 9999 obowiązuje:
 - p8630[2] = 0,
 - parametr przekształtnika $\rightarrow$ Hex + 2000 hex
Przykład: W przypadku parametru p0010 występuje wartość 200A hex jako numer obiektu w zadaniu SDO
- dla wszystkich parametrów $9999 < 19999$ obowiązuje:
 - p8630[2] = 1,
 - (parametr przekształtnika - 10000) $\rightarrow$ Hex + 2000 hex
Przykład: W przypadku parametru p11000 występuje wartość 23E8 hex jako numer obiektu w zadaniu SDO
- dla wszystkich parametrów $19999 < 29999$ obowiązuje:
 - p8630[2] = 2,
 - (parametr przekształtnika - 20000) $\rightarrow$ Hex + 2000 hex
Przykład: W przypadku parametru r20001 występuje wartość 2001 hex jako numer obiektu w zadaniu SDO
- dla wszystkich parametrów $29999 < 39999$ obowiązuje:
 - p8630[2] = 3,
 - (parametr przekształtnika - 30000) $\rightarrow$ Hex + 2000 hex
Przykład: W przypadku parametru p31020 występuje wartość 23FC hex jako numer obiektu w zadaniu SDO

Wybór obszaru indeksowego

Ponieważ poza tym w jednym obiekcie CANopen nie może być przenoszonych więcej niż 255 indeksów, dla parametrów, które posiadają więcej indeksów, muszą zostać utworzone dalsze obiekty CANopen. Realizowane jest to przez p8630[1]. Łącznie można przenieść maksymalnie 1024 indeksy.

- P8630[1] = 0: 0 ... 255
- P8630[1] = 1: 256 ... 511
- P8630[1] = 2: 512 ... 767
- P8630[1] = 3: 768 ... 1023

Dostęp do obiektów CANopen i parametrów przekształtnika

- p8630[0] = 0: tylko dostęp do obiektów CANopen (SDO, PDO, ...)
- p8630[0] = 1: Dostęp do wirtualnych obiektów CANopen (parametry przekształtnika)
- p8630[0] = 2: dla przekształtnika G120 bez znaczenia

7.4.3.5 PDO i usługi PDO

Obiekty danych procesowych (PDO)

Przesyłanie (w czasie rzeczywistym) danych procesowych następuje w przypadku CANopen poprzez obiekty danych procesowych "Process Data Objects" (PDO). Są PDO wysyłania i odbioru. W przypadku przekształtnika G120 możliwa jest transmisja wysyłania ośmiu PDO (TPDO) i odbioru ośmiu PDO (RPDO).

PDO jest definiowany przez parametr komunikacyjny PDO i parametr odwzorowania PDO.

PDO muszą zostać powiązane z obiektami katalogu obiektowego, które zawierają dane procesowe. Można w tym celu użyć Dowolne odwzorowanie PDO (Strona 149) albo Zdefiniowany fabrycznie sposób sterowania (Predefined Connection Set) (Strona 148).

Wskazówka

Przełączanie między sprzężeniem poprzez dowolne odwzorowanie PDO i zdefiniowanym fabrycznie sposobem sterowania

W celu przełączenia z dowolnego odwzorowania PDO (ustawienie fabryczne) na odwzorowanie poprzez zdefiniowany fabrycznie sposób sterowania potrzebne są parametry p8744 i p8741.

Przy pomocy p8744 wybrać metodę sprzężenia (p8744 = 0: dowolne odwzorowanie, p8744 = 1: zdefiniowany fabrycznie sposób sterowania), przez p8741 = 1 potwierdzić przejście. p8741 po przejściu powraca do 0.

Obszar parametrów dla PDO

- RPDO
 - W przekształtniku: p8700 ... p8717
 - W CAN: 1400 hex ff
- TPDO
 - W przekształtniku: p8720 ... p8737
 - W CAN: 1800 hex ff

Wskazówka

Dla każdego RPDO jest zajmowany jeden kanał w urządzeniu sterującym CAN TPDO używają w urządzeniu sterującym CAN zawsze dwóch kanałów ustawionych na stałe

Struktura tych parametrów komunikacji i odwzorowania jest wyszczególniona w poniższych tablicach.

Tabela 7- 35 Parametry komunikacji PDO

RPDO: 1400h ff (p8700 ... 8707), TPDO: 1800h ff (p8720 ... p8727)

Subindeks	Nazwa	Typ danych	Indeks parametru (przekształtnik)
00h	Najwyższy subindeks, który jest obsługiwany	UNSIGNED8	---
01h	COB-ID	UNSIGNED32	0
02h	Rodzaj przesyłania	UNSIGNED8	1
03h	Inhibit time (tylko w przypadku TPDO)	UNSIGNED16	2
04h	Zarezerwowano (tylko w przypadku TPDO)	UNSIGNED8	3
05h	Event timer (tylko w przypadku TPDO)	UNSIGNED16	4

Tabela 7- 36 Parametry odwzorowania PDO

RPDO: 1600h ff (p8710 ... 8717), TPDO: 1A00h ff (p8730 ... p8730)

Subindeks	Nazwa	Typ danych	Indeks parametru (przekształtnik)
00h	Liczba obiektów odwzorowanych w PDO (max 4)	UNSIGNED8	---
01h	Pierwszy odwzorowany obiekt	UNSIGNED32	0
02h	Drugi odwzorowany obiekt	UNSIGNED32	1
03h	Trzeci odwzorowany obiekt	UNSIGNED32	2
04h	Czwarty odwzorowany obiekt	UNSIGNED32	3

Dla obiektów danych procesowych są następujące rodzaje przesyłania, które ustawiamy w indeksie 1 parametru komunikacji (p8700 ... p8707 / p8720 ... p8727) w przekształtniku.

- Synchronicznie cyklicznie (indeks 1: n = 1 ... 240) - dla TPDO (Transmit-PDO) i RPDO (Receive-PDO):
 - TPDO jest wysyłany po każdym n-tym SYNC
 - TPDO jest odbierany po każdym n-tym SYNC
- Synchronicznie acyklicznie (indeks 1 : 0) - dla TPDO
 - TPDO jest wysyłany, gdy wpłynie SYNC i zmieniła się dana procesowa w telegramie.
- Asynchronicznie cyklicznie (indeks 1 : 254, 255 + event time) - dla TPDO
 - TPDO jest wysyłany, gdy zmieniła się dana procesowa w telegramie.
- Asynchronicznie acyklicznie (indeks 1 : 254, 255) - dla TPDO i RPDO
 - TPDO jest wysyłany, gdy zmieniła się dana procesowa w telegramie.
 - RPDO jest bezpośrednio przejmowany gdy dotrze.

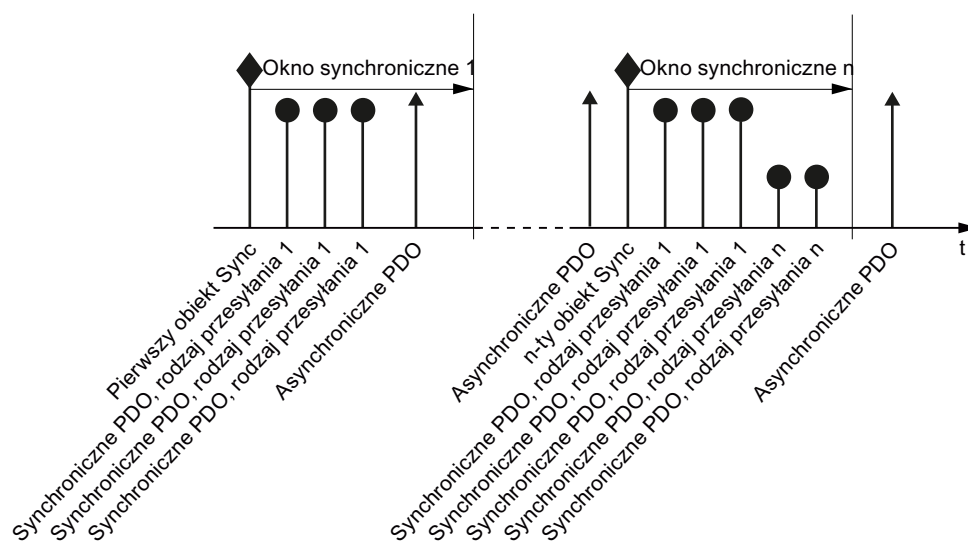
Synchroniczne przesłanie danych

Aby urządzenia na magistrali CANopen pozostały podczas przesyłania zsynchronizowane, musi w okresowych odstępach być przesyłany obiekt synchronizacyjny (SYNC-Object),

Do każdego PDO, który jest przesyłany jako obiekt synchroniczny, musi zostać przyporządkowany "Rodzaj przesyłania" 1 ... n. Przy tym obowiązuje:

- Rodzaj przesyłania 1: PDO jest przesyłany w każdym takcie SYNC.
- Rodzaj przesyłania n: PDO jest przesyłany w każdym n-tym takcie SYNC.

Poniższy rysunek pokazuje zasadę przesyłania synchronicznego i asynchronicznego:



Rysunek 7-13 Zasada przesyłania synchronicznego i asynchronicznego

Dla synchronicznych TPDO rodzaj przesyłania oznacza również szybkość transmisji jako współczynnik okresu przesyłania obiektu SYNC. Rodzaj przesyłania "1" oznacza przy tym, że wiadomość jest przesyłana w każdym takcie obiektu SYNC. Rodzaj przesyłania "n" oznacza przy tym, że wiadomość jest przesyłana z każdym n-tym taktem obiektu SYNC.

Dane synchronicznych RPDO, które zostały odebrane po sygnale SYNC, są przenoszone do aplikacji dopiero po następnym sygnale SYNC.

Wskazówka

Przy pomocy sygnału SYNC są synchronizowane nie aplikacje w napędzie SINAMICS, lecz tylko komunikacja na magistrali CANopen

Asynchroniczne przesłanie danych

Asynchroniczne PDO są bez odniesienia do sygnału SYNC przenoszone cyklicznie albo acyklicznie.

Usługi PDO

Usługi PDO można podzielić następująco:

- Write-PDO
- Read-PDO
- Usługa SYNC

Write-PDO

Usługa "Write-PDO" odpowiada modelowi Push. PDO ma dokładnie jednego producenta. Nie ma, jest jeden albo wielu użytkowników.

Przez Write-PDO producent PDO wysyła dane odwzorowanego obiektu aplikacji do poszczególnych użytkowników.

Read-PDO

Usługa "Read-PDO" odpowiada modelowi Pull. PDO ma dokładnie jednego producenta. Jest jeden albo wielu użytkowników.

Poprzez Read-PDO użytkownik PDO odbiera dane odwzorowanego obiektu aplikacji od producenta.

Usługa SYNC

Obiekt SYNC jest okresowo wysyłany przez producenta SYNC. Sygnał SYNC przedstawia podstawowy takt sieci. Przedział czasu między dwoma sygnałami SYNC jest ustalany w masterze przez parametr standardowy "czas cyklu komunikacji".

Aby w CANopen zagwarantować dostęp w czasie rzeczywistym, obiekt SYNC ma wysoki priorytet, który jest definiowany poprzez COB-ID. Można go zmienić poprzez p8602 (ustawienie fabryczne = 80hex). Usługa przebiega bez potwierdzenia.

Wskazówka

COB-ID obiektu SYNC musi być ustawiony na taką samą wartość dla wszystkich użytkowników magistrali, którzy mają reagować na telegram SYNC mastera.

COB-ID obiektu SYNC jest zdefiniowany w obiekcie 1005h (p8602).

7.4.3.6 Zdefiniowany fabrycznie sposób sterowania (Predefined Connection Set)

Przy włączeniu poprzez zdefiniowany fabrycznie sposób sterowania przekształtnik jest tak sprzęgany, że bez dalszych ustawień i znajomości w dziedzinie CANopen można załączyć silnik poprzez sterowanie i nadać wartość zadaną. Przekształtnik zwraca do sterowania słowo statusowe i wartość rzeczywistą prędkości obrotowej.

Producent ustawił przekształtnik na dowolne odwzorowanie PDO. Przełączenie na zdefiniowany sposób sterowania, patrz punkt PDO i usługi PDO (Strona 144).

Gdy dokonaliśmy ustawień dla zdefiniowany sposób sterowania, musimy w oknie "Control Unit/Communication/CAN" pod zakładką Network-Management wybrać status Optional. Następnie można załączyć silnik poprzez sterowanie i zadać wartość.

Dane, które przenosimy przy pomocy zdefiniowany sposób sterowania

- TPDO 1 ze słowem sterujące 1
- RPDO 1 ze słowem statusowym 1
- TPDO 2 ze słowem sterujące 1 i wartością zadaną prędkości obrotowej
- RPDO 2 ze słowem statusowym 1 i wartością rzeczywistą prędkości obrotowej

CBO-ID są obliczane według następującego wzoru i wpisywane do parametrów p8700, p8701, p8720 i 8721.

COB-Id dla TPDO i RPDO w zdefiniowanym sposobie sterowania

- $\text{COB-ID}_{\text{TPDO}} = 180 \text{ hex} + \text{Node-ID} + ((\text{TPDO-Nr.} - 1) * 100 \text{ hex})$

Przykład: Jest szukany COB-ID dla TPDO 2, (Node ID = C hex)
 $180 \text{ hex} + \text{C hex} + ((2 - 1) * 100 \text{ hex}) = 18\text{C hex} + 100 \text{ hex} = 28\text{C hex}$

- $\text{COB-ID}_{\text{RPDO}} = 200 \text{ hex} + \text{Node-ID} + ((\text{RPDO-Nr.} - 1) * 100 \text{ hex})$

Przykład: Jest szukany COB-ID dla 3. RPDO, (Node ID = C hex)
 $200 \text{ hex} + \text{C hex} + ((2 - 1) * 100 \text{ hex}) = 20\text{C hex} + 100 \text{ hex} = 30\text{C hex}$

7.4.3.7 Dowolne odwzorowanie PDO

Przy pomocy dowolnego odwzorowania PDO można dla usługi PDO sprzęgać dalsze dane procesowe z katalogu obiektowego odpowiednio do wymogów urządzenia.

Fabrycznie w przekształtniku ustawione jest dowolne odwzorowanie PDO. Gdy funkcjonalność przekształtnika zostanie zmieniona na zdefiniowany fabrycznie zestaw sterowania, konieczne jest przełączenie na dowolne odwzorowanie PDO, patrz punkt PDO i usługi PDO (Strona 144).

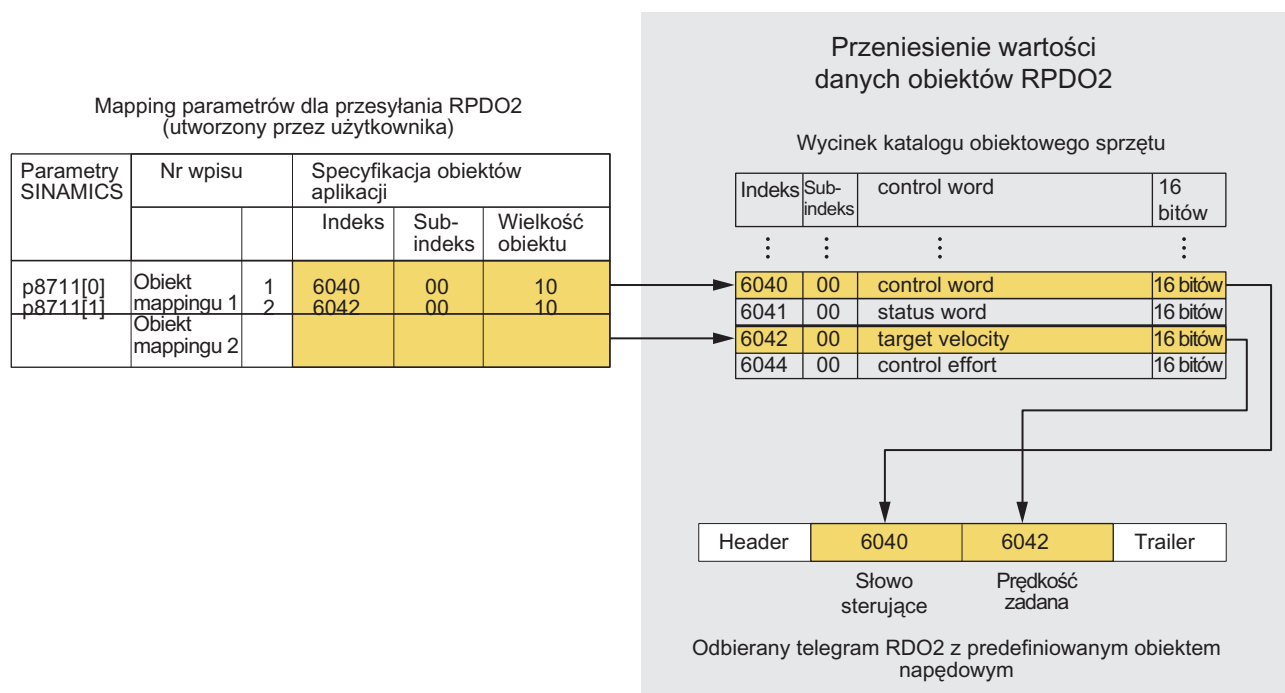
PDO może przenosić do ośmiu bajtów danych użytkowych. Przez odwzorowanie ustalamy, które dane użytkowe są przenoszone w PDO.

Przykład

Poniższa prezentacja pokazuje na przykładzie odwzorowanie PDO (wartości są wartościami szesnastkowymi, np. wielkość obiektu 10 hex odpowiada 16 bitom):

Dla słowa sterującego i zadanej prędkości obrotowej

p08711[0] = 6040



Rysunek 7-14 Odwzorowanie PDO dla słowa sterującego i wartości zadanej prędkości obrotowej

7.4.4 Dalsze funkcje CANopen

7.4.4.1 Zarządzanie siecią (NMT-Service)

Zarządzanie siecią (NMT) jest zorientowane na węzły i odpowiada topologii master-slave.

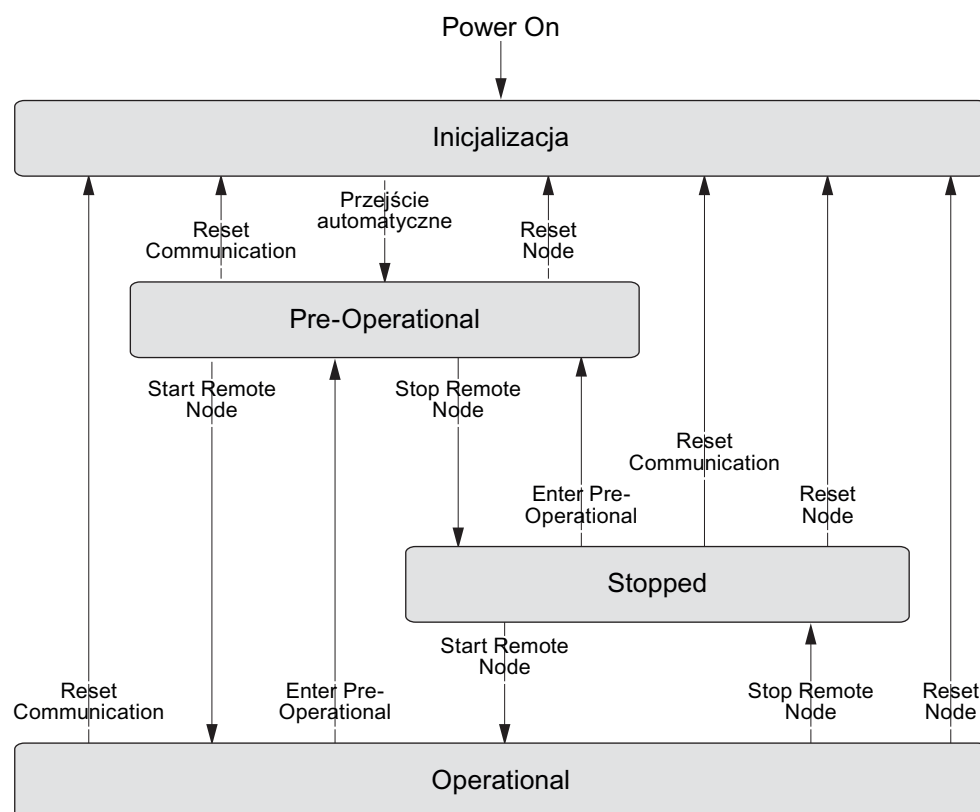
Przy pomocy NMT-Service węzły są inicjalizowane, uruchamiane, nadzorowane, cofane albo zatrzymywane. Po każdym NMT-Service następują dwa bajty danych. Wszystkie NMT-Service mają COB-ID = 0. Nie można go zmienić.

Przekształtnik SINAMICS jest NMT-Slave, może on w CANopen przyjmować następujące stany:

- Initialising
Ten stan będzie przebiegać po Power On. W ustawieniu fabrycznym przekształtnik przechodzi następnie w stan "Pre-Operational", odpowiada to też standardowi CANopen. Poprzez parametr p8684 można ustawić, że przekształtnik po rozruchu magistrali przełącza się nie na "Pre-Operational" lecz na Stopped albo na Operational.
- Pre-Operational
W tym stanie użytkownik nie może przetwarzać danych procesowych (PDO). Może on być jednak parametryzowany albo eksploatowany poprzez SDO. Oznacza to, że poprzez SDO można również zadawać wartości.
- Operational
W tym stanie użytkownik może przetwarzać zarówno SDO jak i PDO.
- Stopped
W tym stanie użytkownik nie może przetwarzać ani PDO ani SDO. Wyjście ze stanu Stopped następuje przez jeden z następujących poleceń:
 - Enter Pre-Operational
 - Start Remote Node
 - Reset Node
 - Reset Communication

NMT rozróżnia następujące stany przejściowe:

- Start Remote Node
Polecenie przejścia od stanu komunikacji Pre-Operational do Operational. Dopiero w Operational napęd może wysyłać i odbierać dane procesowe (PDO).
- Stop Remote Node
Polecenie przejścia z Pre-Operational albo Operational na Stopped. W stanie Stopped węzeł może przetwarzać już tylko polecenia NMT.
- Enter Pre-Operational
Polecenie przejścia z Operational albo Stopped na Pre-Operational. W tym stanie użytkownik nie może przetwarzać danych procesowych (PDO). Może on być jednak parametryzowany albo eksploatowany poprzez SDO. Oznacza to, że poprzez SDO można również zadawać wartości.



NMT-Master może kierować wezwaniem równocześnie do jednego albo wielu slave. Przy tym obowiązuje:

- Wezwanie pod adresem slave:
Slave jest wywoływany przy pomocy swojego Node-ID (1 ... 127)
- Wezwanie pod adresem wszystkich slave:
Node-ID = 0

Aktualny stan użytkownika jest wyświetlany poprzez p8685. Można go poprzez ten parametr również bezpośrednio zmienić:

- p8685 = 0 Initialising (tylko sygnalizacja)
- p8685 = 4 Stopped
- p8685 = 5 Operational
- p8685 = 127 Pre-Operational (ustawienie fabryczne)
- p8685 = 128 Reset Node
- p8685 = 129 Reset Communication

Status NMT można zmienić również w STARTERZE poprzez "Control_Unit / Communication / CAN" pod zakładką "Network-Management".

7.4.5 Katalogi obiektowe

Obiekty konfiguracji RPDO

Poniższe tablice wyszczególniają parametry komunikacji i odwzorowania razem z indeksami dla poszczególnych obiektów konfiguracji RPDO. Obiekty konfiguracji są tworzone poprzez SDO.

Tabela 7- 38 Obiekty konfiguracji RPDO - parametry komunikacji

Indeks OV (hex)	Subindeks (hex)	Nazwa obiektu	Parametry SINAMICS	Typ danych	Zdefi. fab. sposób sterowania	do zapisu/ odczytu
1400		Receive PDO 1 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		Unsigned8	2	R
	1	COB ID used by PDO	p8700.0	Unsigned32	200 hex + Node-ID	R/W
	2	Transmission type	p8700.1	Unsigned8	FE hex	R/W
1401		Receive PDO 2 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		Unsigned8	2	R
	1	COB ID used by PDO	p8701.0	Unsigned32	300 hex + Node-ID	R/W
	2	Transmission type	p8701.1	Unsigned8	FE hex	R/W
1402		Receive PDO 3 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		Unsigned8	2	R
	1	COB ID used by PDO	p8702.0	Unsigned32	8000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8702.1	Unsigned8	FE hex	R/W
1403		Receive PDO 4 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		Unsigned8	2	R
	1	COB ID used by PDO	p8703.0	Unsigned32	8000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8703.1	Unsigned8	FE hex	R/W
1404		Receive PDO 5 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		Unsigned8	2	R
	1	COB ID used by PDO	p8704.0	Unsigned32	8000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8704.1	Unsigned8	FE hex	R/W
1405		Receive PDO 6 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		Unsigned8	2	R
	1	COB ID used by PDO	p8705.0	Unsigned32	8000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8705.1	Unsigned8	FE hex	R/W
1406		Receive PDO 7 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		Unsigned8	2	R
	1	COB ID used by PDO	p8706.0	Unsigned32	8000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8706.1	Unsigned8	FE hex	R/W
1407		Receive PDO 8 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		Unsigned8	2	R
	1	COB ID used by PDO	p8707.0	Unsigned32	8000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8707.1	Unsigned8	FE hex	R/W

Tabela 7- 39 Obiekty konfiguracji RPDO - parametry odwzorowania

Indeks OV (hex)	Subindeks (hex)	Nazwa obiektu	Parametry SINAMICS	Typ danych	Zdef. fab. sposób sterowania	do zapisu/ odczytu
1600		Receive PDO 1 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		Unsigned8	1	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8710.0	Unsigned32	6040 hex	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8710.1	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8710.2	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8710.3	Unsigned32	0	R/W
1601		Receive PDO 2 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		Unsigned8	2	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8711.0	Unsigned32	6040 hex	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8711.1	Unsigned32	6042 hex	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8711.2	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8711.3	Unsigned32	0	R/W
1602		Receive PDO 3 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8712.0	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8712.1	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8712.2	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8712.3	Unsigned32	0	R/W
1603		Receive PDO 4 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8713.0	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8713.1	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8713.2	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8713.3	Unsigned32	0	R/W

Indeks OV (hex)	Subindeks (hex)	Nazwa obiektu	Parametry SINAMICS	Typ danych	Zdefi. fab. sposób sterowania	do zapisu/ odczytu
1604		Receive PDO 5 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8714.0	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8714.1	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8714.2	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8714.3	Unsigned32	0	R/W
1605		Receive PDO 6 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8715.0	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8715.1	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8715.2	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8715.3	Unsigned32	0	R/W
1606		Receive PDO 7 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8716.0	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8716.1	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8716.2	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8716.3	Unsigned32	0	R/W
1607		Receive PDO 8 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8717.0	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8717.1	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8717.2	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8717.3	Unsigned32	0	R/W

Obiekty konfiguracji TPDO

Poniższe tablice wyszczególniają parametry komunikacji i odwzorowania razem z indeksami dla poszczególnych obiektów konfiguracji TPDO. Obiekty konfiguracji są tworzone poprzez SDO.

Tabela 7- 40 Obiekty konfiguracji TPDO - parametry komunikacji

Indeks OV (hex)	Subindeks (hex)	Nazwa obiektu	Parametry SINAMICS	Typ danych	Zdefi. fab. sposób sterowania	do zapisu/ odczytu
1800		Transmit PDO 1 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		Unsigned8	5	R
	1	COB ID used by PDO	p8720.0	Unsigned32	180 hex + Node-ID	R/W
	2	Transmission type	p8720.1	Unsigned8	FE hex	R/W
	3	Inhibit time	p8720.2	Unsigned16	0	R/W
	4	Zarezerwowano	p8720.3	Unsigned8	---	R/W
	5	Event timer	p8720.4	Unsigned16	0	R/W
1801		Transmit PDO 2 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		Unsigned8	5	R
	1	COB ID used by PDO	p8721.0	Unsigned32	280 hex + Node-ID	R/W
	2	Transmission type	p8721.1	Unsigned8	FE hex	R/W
	3	Inhibit time	p8721.2	Unsigned16	0	R/W
	4	Zarezerwowano	p8721.3	Unsigned8	---	R/W
	5	Event timer	p8721.4	Unsigned16	0	R/W
1802		Transmit PDO 3 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		Unsigned8	5	R
	1	COB ID used by PDO	p8722.0	Unsigned32	C000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8722.1	Unsigned8	FE hex	R/W
	3	Inhibit time	p8722.2	Unsigned16	0	R/W
	4	Zarezerwowano	p8722.3	Unsigned8	---	R/W
	5	Event timer	p8722.4	Unsigned16	0	R/W
1803		Transmit PDO 4 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		Unsigned8	5	R
	1	COB ID used by PDO	p8723.0	Unsigned32	C000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8723.1	Unsigned8	FE hex	R/W
	3	Inhibit time	p8723.2	Unsigned16	0	R/W
	4	Zarezerwowano	p8723.3	Unsigned8	---	R/W
	5	Event timer	p8723.4	Unsigned16	0	R/W
1804		Transmit PDO 5 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		Unsigned8	5	R
	1	COB ID used by PDO	p8724.0	Unsigned32	C000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8724.1	Unsigned8	FE hex	R/W
	3	Inhibit time	p8724.2	Unsigned16	0	R/W
	4	Zarezerwowano	p8724.3	Unsigned8	---	R/W

Indeks OV (hex)	Subindeks (hex)	Nazwa obiektu	Parametry SINAMICS	Typ danych	Zdefi. fab. sposób sterowania	do zapisu/ odczytu
	5	Event timer	p8724.4	Unsigned16	0	R/W
1805		Transmit PDO 6 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		Unsigned8	5	R
	1	COB ID used by PDO	p8725.0	Unsigned32	C000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8725.1	Unsigned8	FE hex	R/W
	3	Inhibit time	p8725.2	Unsigned16	0	R/W
	4	Zarezerwowano	p8725.3	Unsigned8	---	R/W
	5	Event timer	p8725.4	Unsigned16	0	R/W
1806		Transmit PDO 7 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		Unsigned8	5	R
	1	COB ID used by PDO	p8726.0	Unsigned32	C000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8726.1	Unsigned8	FE hex	R/W
	3	Inhibit time	p8726.2	Unsigned16	0	R/W
	4	Zarezerwowano	p8726.3	Unsigned8	---	R/W
	5	Event timer	p8726.4	Unsigned16	0	R/W
1807		Transmit PDO 8 Communication Parameter				
	0	Largest subindex supported		Unsigned8	5	R
	1	COB ID used by PDO	p8727.0	Unsigned32	C000 06DF hex	R/W
	2	Transmission type	p8727.1	Unsigned8	FE hex	R/W
	3	Inhibit time	p8727.2	Unsigned16	0	R/W
	4	Zarezerwowano	p8727.3	Unsigned8	---	R/W
	5	Event timer	p8727.4	Unsigned16	0	R/W

Tabela 7- 41 Obiekty konfiguracji TPDO - parametry odwzorowania

Indeks OV (hex)	Subindeks (hex)	Nazwa obiektu	Parametry SINAMICS	Typ danych	Zdefi. fab. sposób sterowania	do zapisu/ odczytu
1A00		Transmit PDO 1 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		Unsigned8	1	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8730.0	Unsigned32	6041 hex	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8730.1	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8730.2	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8730.3	Unsigned32	0	R/W
1A01		Transmit PDO 2 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		Unsigned8	2	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8731.0	Unsigned32	6041 hex	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8731.1	Unsigned32	6044 hex	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8731.2	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8731.3	Unsigned32	0	R/W
1A02		Transmit PDO 3 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8732.0	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8732.1	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8732.2	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8732.3	Unsigned32	0	R/W
1A03		Transmit PDO 4 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8733.0	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8733.1	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8733.2	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8733.3	Unsigned32	0	R/W
1A04		Transmit PDO 5 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		Unsigned8	0	R

Indeks OV (hex)	Subindeks (hex)	Nazwa obiektu	Parametry SINAMICS	Typ danych	Zdefi. fab. sposób sterowania	do zapisu/ odczytu
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8734.0	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8734.1	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8734.2	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8734.3	Unsigned32	0	R/W
1A05		Transmit PDO 6 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8735.0	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8735.1	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8735.2	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8735.3	Unsigned32	0	R/W
1A06		Transmit PDO 7 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8736.0	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8736.1	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8736.2	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8736.3	Unsigned32	0	R/W
1A07		Transmit PDO 8 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		Unsigned8	0	R
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8737.0	Unsigned32	0	R/W
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8737.1	Unsigned32	0	R/W
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8737.2	Unsigned32	0	R/W
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8737.3	Unsigned32	0	R/W

7.4.5.1 Dowolne obiekty

Poprzez słowa podwójne odbioru i wysyłania można sprzęgać dowolne obiekty danych procesowych bufora odbioru i wysyłania.

- Normalizacja danych procesowych dowolnych obiektów:
 - 16 bitów (słowo): 4000hex ± 100 %
 - W przypadku wartości temperatury: 16 bitów (słowo): 4000hex ± 100 °C

Indeks OV (hex)	Opis	Typ danych na PZD	Wart. ust.dom.	do zapisu/ odczytu
5800 do 580F	16 dowolnie sprzęganych danych procesowych odbioru	Integer16	0	R/W
5810 do 581F	16 dowolnie sprzęganych danych procesowych wysyłania	Integer16	0	R

7.4.5.2 Obiekty profilu napędowego DSP402

Poniższa tablica wyszczególnia katalog obiektów z indeksem poszczególnych obiektów dla napędów.

Tabela 7- 42 Obiekty profilu napędowego DSP402

Indeks OV (hex)	Subindeks (hex)	Nazwa obiektu	Parametry SINAMICS	Przesyłanie	Typ danych	Ustawienie domyślne	do zapisu/ odczytu
Predefinitions							
67FF		Single Device Type		SDO	Unsigned 32		R
Common Entries in the Object dictionary							
6007		Abort connection option code	p8641	SDO	Integer16	3	R/W
6502		Supported drive modes		SDO	Integer32		R
6504		Drive manufacturer		SDO	Łańcuch znaków	SIEMENS	R
Device Control							
6040		controlword	r8795	PDO/SDO	Unsigned16	–	R/W ¹⁾
6041		statusword	r8784	PDO/SDO	Unsigned16	–	R
6060		Modes of operation	p1300	SDO	Integer8	–	R/ ²⁾
6061		Modes of operation display	p1300	SDO	Integer8	–	R
Profile Torque Mode							
6071		Target torque Moment zadany	p1513[0]	SDO/PDO	Integer16	–	R/W ¹⁾
6072		max torque	p1520/p1521	SDO	Real32	-	R/W
6074		Torque demand value Actual torque	r0080	SDO/PDO	Integer16	–	R
Velocity Mode							
6042	0	vl target velocity	r0060	SDO/PDO	Integer16	-	R/W
6044	0	vl control effort	r0063	SDO/PDO	Integer16	-	R

1) Dostęp do SDO jest możliwy tylko po odwzorowaniu obiektów i sprzężenia BICO na parametry wyświetlania.

2) Zapis obiektu niemożliwy, ponieważ profil urządzeń CANopen nie jest obsługiwany, lecz tylko tryby pracy specyficzne dla producenta

7.4.6 Przykład projektowania

Poniższy przykład opisuje, jak przy pomocy STARTERA w dwóch krokach integruje się przekształtnik w systemie CANopen.

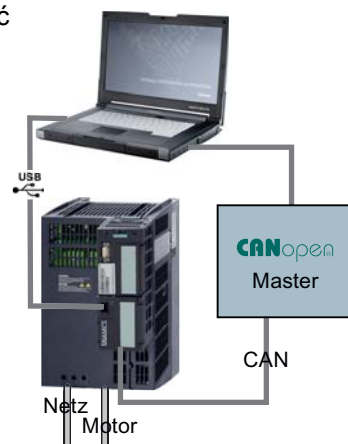
W pierwszym kroku przekształtnik jest poprzez zdefiniowany zestaw połączeń włączany do komunikacji poprzez CAN-Bus. W tym przypadku przenoszone są słowo sterujące, wartość zadana prędkości obrotowej jak też słowo statusowe i wartość rzeczywista prędkości obrotowej.

W drugim kroku przez dowolne odwzorowanie PDO odwzorowywana jest wartość zadana momentu jak również wartość rzeczywista prądu oraz wykonanie połączeń BiCo.

Warunki włączenia do CAN

Aby móc zintegrować przekształtnik w CAN-Bus, muszą być spełnione następujące warunki:

- Instalacja przekształtnika i silnika jest zakończona.
- Na komputerze jest zainstalowany STARTER V4.2 lub nowszy.
- Posiadamy urządzenie sterujące CAN, poprzez które możemy sterować przekształtnikiem.
- Przekształtnik jest połączony online ze starterem.
- Plik EDS jest zainstalowany na urządzeniu sterującym CAN.



Włączyć przekształtnik do systemu CAN-Bus poprzez zdefiniowany fabrycznie zestaw połączeń

- Przeprowadzić uruchomienie (Strona 63) przy pomocy asystenta i dla konfiguracji we/wy (drugi krok uruchomienia) wybrać ustawienie "22 CAN-Feldbus" (Makro 15 = 22). Przez co tworzymy połączenie sprzęgające BiCo wartość zadana prędkości obrotowej/słowo sterujące jak też wartość rzeczywista prędkości obrotowej/słowo statusowe odpowiednio do zdefiniowanego fabrycznie zestawu połączeń.
- Ustawić w STARTERZE w oknie ".../Control_Unit/Communication/CAN" Node-ID i prędkość transmisji (Strona 137) - (w przykładzie Node-ID = 50, prędkość transmisji = 500 kBit/s).
- Teraz ustawić w Starterze poprzez listę ekspercką odwzorowanie poprzez Zdefiniowany fabrycznie sposób sterowania (Predefined Connection Set) (Strona 148) : p8744 = 1 i przejść przy pomocy p8744 = 1 (p8744 po kilku sekundach przeskakuje z powrotem na 0).

W ten sposób utworzyliśmy komunikację z CAN poprzez "Zdefiniowany fabrycznie zestaw połączeń" (wartość zadana prędkości obrotowej/słowo sterujące jak też wartość rzeczywista prędkości obrotowej/słowo statusowe, patrz też Obiekty profilu napędowego DSP402 (Strona 160)).

Włączenie do komunikacji wartości rzeczywistej prądu i granicy momentu poprzez dowolne odwzorowanie PDO

Aby wartość rzeczywistą prądu i granicę momentu włączyć do komunikacji, konieczne jest przełączenie z zdefiniowanego fabrycznie zestawu połączeń na dowolne odwzorowanie PDO. Wartość rzeczywista prądu i granica momentu są włączane jako dowolne obiekty.

W przykładzie wartość rzeczywista prądu jest przenoszona w TPDO1 a granica momentu w RPDO1, tzn. nie jest wymagane tworzenie nowych parametrów komunikacji (Node-Id i rodzaj przesyłania), jednak konieczne jest odwzorowanie indeksów OV dla wartości rzeczywistej prądu i granicy momentu i dopasowanie sprzężenia BiCo.

1. Przełączenie z zdefiniowanego fabrycznie zestawu połączenia na dowolne odwzorowanie PDO

Ustawić na liście eksperckiej p8744 = 1.

2. Odwzorowanie wartości rzeczywistej prądu (r0068) z TPDO1

- Ustalenie indeksu OV dla wartości rzeczywistej prądu: 5810
- COB-ID dla TPDO1 ustawić na "odwzorowanie dopuszczalne":
p8720[0] = 40001B2H (odwzorowanie niedopuszczalne) ustawić na p8720.0 = 800001B2H (odwzorowanie dopuszczalne)
- Ustawić p8730[1] = 5810010H - pierwsze cztery miejsca są indeksem OV dla wartości rzeczywistej prądu (r0068), 00: subindeks (odpowiada indeksowi parametru) 10: wielkość obiektu (10H = 16 bit) musi zostać podwieszona do indeksu OV
- p8720[0] cofnąć na 400001B2H
- r8751 pokazuje, który obiekt został odwzorowany na którą PZD

3. Odwzorowanie granicy momentu (p1522) z RPDO1

- Ustalenie indeksu OV dla granicy momentu: 5800
- COB-ID dla RPDO1 ustawić na "odwzorowanie dopuszczalne":
p8700[0] = 232H (odwzorowanie niedopuszczalne) ustawić na p8700.0 = 80000232H (odwzorowanie dopuszczalne)
- Ustawić p8710[1] = 5800010H - pierwsze cztery miejsca jest to indeks OV dla granicy momentu (p1522), 010 jest specyficzne dla CAN i musi zostać podwieszona do indeksu OV w przypadku wszystkich parametrów powiązanych w dowolnym odwzorowaniu PDO
- p8700[0] cofnąć na 232H
- r8750 pokazuje, który obiekt został odwzorowany na którą PZD

4. Dopasowanie połączenia sprzęgającego BiCo

biękt	Odwzorowane obiekty odbierane	Słowo odbierane r2050
Słowo sterujące	r8750[0] = 6040H (PZD1)	Również w r2050[0] odwzorowane na PZD1 -> OK
Granica momentu obrotowego	r8750[1] = 5800H (PZD2)	Powiązać PZD2 z granicą momentu obrotowego: p1522 = 2050[1]
Wartość zadana prędkości obrotowej	r8750[2] = 6042H (PZD3)	Powiązać PZD3 z wartością zadaną prędkości obrotowej: p1070 = 2050[2]

Obiekt	Odwzorowane obiekty nadawcze	Słowo wysyłane p2051
Słowo statusowe	r8751[0] = 6041H (PZD1)	Również w r2051[0] odwzorowane na PZD1 -> OK
Wartość rzeczywista prądu	r8751[1] = 5810H (PZD2)	Powiązać PZD2 z granicą momentu obrotowego: p2051[1] = r68[1]
Wartość rzeczywista prędkości obrotowej	r8751[2] = 6044H (PZD3)	Powiązać PZD3 z wartością rzeczywistą prędkości obrotowej: p2051[2] = r63[0]

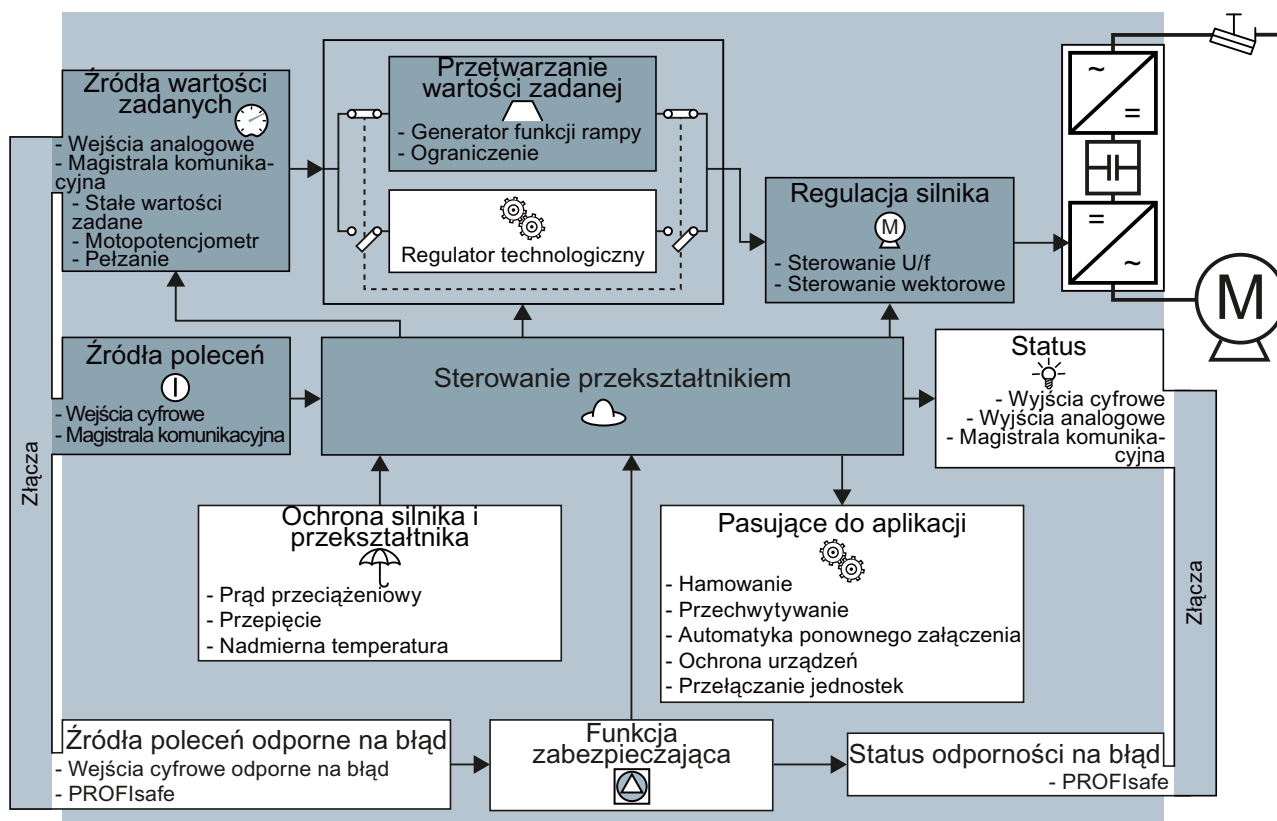
Przez to dokonaliśmy wszystkich wymaganych ustawień, aby przenieść słowo statusowe i sterujące, wartość zadaną i rzeczywistą prędkości obrotowej jak też wartość rzeczywistą prądu i granicę momentu.

Funkcje

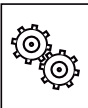
Zanim ustawimy funkcje przekształtnika, powinny być zakończone następujące kroki uruchomienia:

- Uruchamianie (Strona 49)
- Jeżeli jest to wymagane: Dopasowanie listwy zaciskowej (Strona 81)
- Jeżeli jest to wymagane: Konfiguracja magistrali komunikacyjnej (Strona 93)

8.1 Przegląd funkcji przekształtnika



Rysunek 8-1 Przegląd funkcji w przekształtniku

Funkcje, których potrzebujemy w każdej aplikacji		Funkcje, których potrzebujemy w specjalnych aplikacjach	
Funkcje, których potrzebujemy w każdej aplikacji, mają na powyższym przeglądzie funkcji kolor ciemny. Funkcje te ustawiamy podczas uruchomienia podstawowego, w wielu przypadkach jest możliwa praca silnika bez dalszych ustawień.		Funkcje, których parametry tylko w razie potrzeby musimy dopasować, mają na powyższym przeglądzie kolor biały.	
	Sterowanie przekształtnikiem ma pierwszeństwo przed wszystkimi innymi funkcjami. Ustala ono między innymi, jak przekształtnik reaguje na zewnętrzne sygnały sterujące. Sterowanie przekształtnikiem (Strona 165)		Funkcje zabezpieczające pozwalają na uniknięcie przeciążeń i stanów roboczych, które prowadzą do uszkodzeń silnika, przekształtnika i maszyny roboczej. Jest tutaj np. ustawiany nadzór temperatury silnika. Funkcje zabezpieczające (Strona 192)
	Źródło poleceń definiuje, skąd przychodzą sygnały sterujące do włączania silnika, np. poprzez wejścia cyfrowe albo magistralę komunikacyjną. Źródła poleceń (Strona 173)		Komunikaty statusowe udostępniają sygnały cyfrowe i analogowe na wyjściach przekształtnika lub poprzez magistralę komunikacyjną. Ich przykładami są aktualna prędkość obrotowa silnika albo komunikat błędu przekształtnika. Komunikaty statusowe (Strona 197)
	Źródło wartości zadanej ustala, przez co zadawana jest wartość prędkości obrotowej silnika, np. przez wejście analogowe albo magistralę komunikacyjną. Źródła wartości zadanych (Strona 174)		Funkcje pasujące do aplikacji umożliwiają np. sterowanie pracą hamulca silnika albo pozwalają na nadrzędną regulację ciśnienia lub temperatury przy pomocy regulatora technologicznego. Funkcje specyficzne dla aplikacji (Strona 198)
	Przygotowanie wartości zadanej zapobiega poprzez generator funkcji rampy skokom prędkości obrotowej i ogranicza prędkość obrotową do dopuszczalnej wartości maksymalnej. Obliczenie wartości zadanej (Strona 183)		Funkcje zabezpieczające są stosowane w aplikacjach, które muszą spełniać szczególne wymagania pod adresem bezpieczeństwa funkcjonalnego. Odporna na błąd funkcja Bezpiecznie wyłączony moment (STO) (Strona 230)
	Regulacja silnika zapewnia, by silnik podążał za wartością zadaną prędkości obrotowej. Auto-Hotspot		

8.2 Sterowanie przekształtnikiem



Gdy sterujemy przekształtnikiem poprzez wejścia cyfrowe, ustalamy w uruchomieniu podstawowym przy pomocy parametru p0015, w jaki sposób załączamy, wyłączamy silnik oraz przełączamy z obrotów w prawo na obroty w lewo.

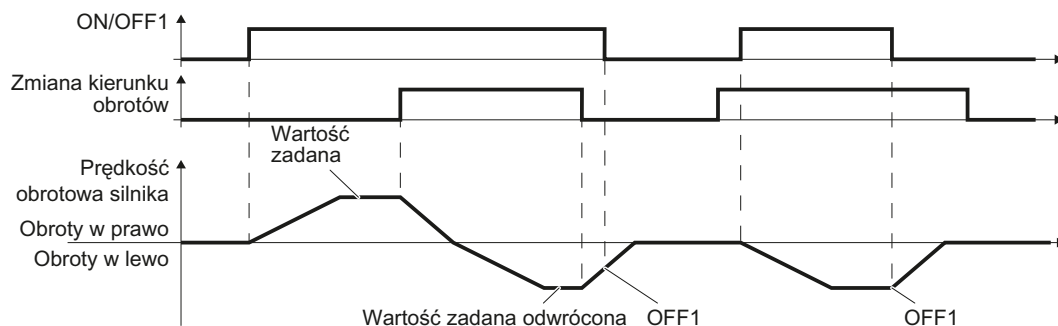
Jest do dyspozycji pięć metod nasterowania silnika. Trzem z pięciu metod wystarczają dwa polecenia sterujące (sterowanie dwuprzewodowe). Pozostałe dwie metody potrzebują trzech poleceń sterujących (sterowanie tróprzewodowe).

Tabela 8- 1 Sterowanie dwuprzewodowe i sterowanie tróprzewodowe

Zachowanie się silnika		Polecenia sterujące	Typowe zastosowanie
Obroty w prawo Stop Obroty w lewo Stop			
Silnik wł./wyl. Zmiana kierunku obrotów		Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 1 3. Załączenie i wyłączenie silnika ON/OFF1 4. Odwrócenie kierunku obrotów silnika.	Sterowanie lokalne w technice transportu bliskiego.
Silnik wł./wyl. obroty w prawo Silnik wł./wyl. obroty w lewo		Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 2 i sterowanie dwuprzewodowe, metoda 3 5. Załączenie i wyłączenie silnika ON/OFF1), obroty w prawo. 6. Załączenie i wyłączenie silnika ON/OFF1), obroty w lewo.	Napędy jezdne ze sterowaniem poprzez sterownik
Zezwolenie / silnik wyl. Obroty silnika w prawo Obroty silnika w lewo		Sterowanie tróprzewodowe, metoda 1 7. Zezwolenie na załączenie i wyłączenie silnika (OFF1). 8. Załączenie silnika (ON), obroty w prawo. 9. Załączenie silnika (ON), obroty w lewo.	Napędy jezdne ze sterowaniem poprzez sterownik
Zezwolenie / silnik wyl. Silnik wł. Zmiana kierunku obrotów		Sterowanie tróprzewodowe, metoda 2 10. Zezwolenie na załączenie i wyłączenie silnika (OFF1). 11. Załączenie silnika (ON). 12. Odwrócenie kierunku obrotów silnika.	-

8.2.1 Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 1

Silnik załączamy i wyłączamy przy pomocy polecenia sterującego zał. i wył. (ON/OFF1). Przy pomocy drugiego polecenia sterującego odwracamy kierunek obrotów silnika.



Rysunek 8-2 Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 1

Tabela 8- 2 Tabela funkcji

ON/OFF1	Zmiana kierunku obrotów	Funkcja
0	0	OFF1: Silnik zatrzymuje się.
0	1	OFF1: Silnik zatrzymuje się.
1	0	ON: Obroty silnika w prawo.
1	1	ON: Obroty silnika w lewo.

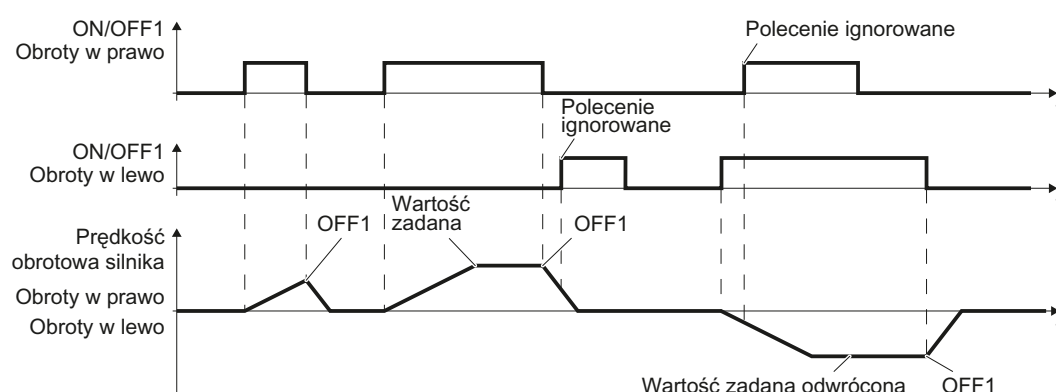
Tabela 8- 3 Parametry

Parametr	Opis		
p0015 = 12	Makro jednostka napędowa (ustawienie fabryczne w przypadku przekształtników bez interfejsu PROFIBUS)		
	Sterowanie silnika poprzez wejścia cyfrowe przekształtnika:	DI 0	DI 1
		ON/OFF1	Zmiana kierunku obrotów
Ustawienie rozszerzone Sprzężenie poleceń sterujących z wybranymi wejściami (DI x).			
p0840[0 ... n] = 722.x	BI: ZAŁ/WYŁ1 (ON/OFF1)		
p1113[0 ... n] = 722.x	BI: Odwrócenie wartości zadanej (Zmiana kierunku obrotów)		
Przykład			
p0840 = 722.3	DI 3: ON/OFF1. Patrz też punkt Wejścia cyfrowe (Strona 82).		

8.2.2 Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 2

Załączamy i wyłączamy silnik poleceniem sterującym (ON/OFF1) i równocześnie wybieramy obroty silnika w prawo. Przy pomocy drugiego polecenia sterującego również załączamy i wyłączamy silnik, wybieramy jednak obroty w lewo.

Przekształtnik akceptuje nowe polecenie sterujące tylko przy zatrzymanym silniku.



Rysunek 8-3 Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 2

Tabela 8- 4 Tabela funkcji

ON/OFF1 Obroty w prawo	ON/OFF1 Obroty w lewo	Funkcja
0	0	OFF1: Silnik zatrzymuje się.
1	0	ON: Obroty silnika w prawo.
0	1	ON: Obroty silnika w lewo.
1	1	ON: Kierunek obrotów silnika orientuje się według sygnału, który najpierw przyjmuje stan "1".

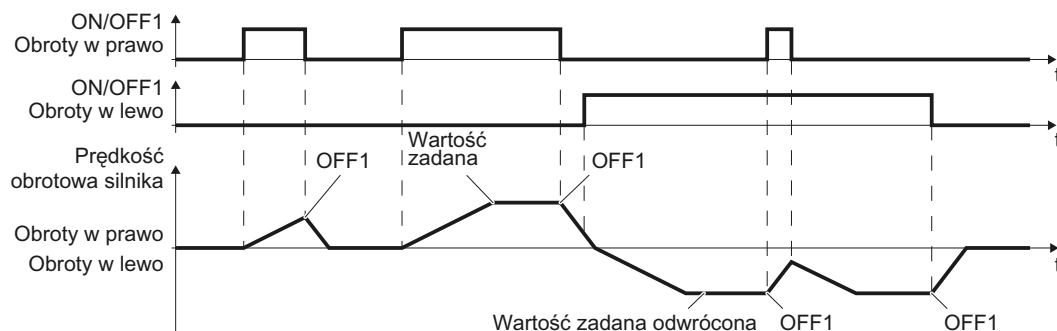
Tabela 8- 5 Parametry

Parametr	Opis		
p0015 = 17	Makro jednostka napędowa		
	Sterowanie silnika poprzez wejścia cyfrowe przekształtnika:	DI 0	DI 1
		ON/OFF1 Obroty w prawo	ON/OFF1 Obroty w lewo
Ustawienie rozszerzone Sprzężenie poleceń sterujących z wybranymi wejściami (DI x).			
p3330[0 ... n] = 722.x	BI: 2-3-WIRE Control Command 1 (ON/OFF1 obroty w prawo)		
p3331[0 ... n] = 722.x	BI: 2-3-WIRE Control Command 2 (ON/OFF1 obroty w lewo)		
Przykład			
p3331 = 722.0	DI 0: ON/OFF1 Obroty w lewo Patrz też punkt Wejścia cyfrowe (Strona 82).		

8.2.3 Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 3

Załączamy i wyłączamy silnik poleceniem sterującym (ON/OFF1) i równocześnie wybieramy obroty silnika w prawo. Przy pomocy drugiego polecenia sterującego również załączamy i wyłączamy silnik, wybieramy jednak obroty w lewo.

W przeciwieństwie do metody 2 przekształtnik akceptuje polecenia sterujące niezależnie od prędkości obrotowej silnika.



Rysunek 8-4 Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 3

Tabela 8- 6 Tabela funkcji

ON/OFF1 Obroty w prawo	ON/OFF1 Obroty w lewo	Funkcja
0	0	OFF1: Silnik zatrzymuje się.
1	0	ON: Obroty silnika w prawo.
0	1	ON: Obroty silnika w lewo.
1	1	OFF1: Silnik zatrzymuje się.

Tabela 8- 7 Parametry

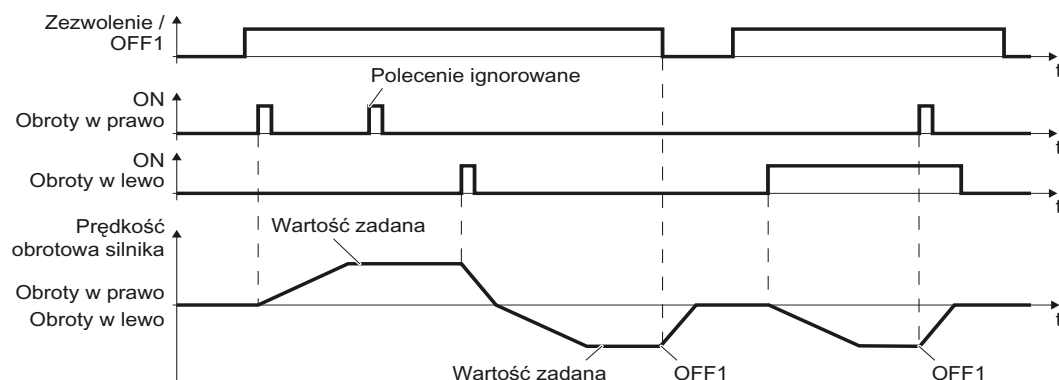
Parametry	Opis		
p0015 = 18	Makro jednostka napędowa		
	Sterowanie silnika poprzez wejścia cyfrowe przekształtnika:	DI 0	DI 1
		ON/OFF1 Obroty w prawo	ON/OFF1 Obroty w lewo
Ustawienie rozszerzone Sprzężenie poleceń sterujących z wybranymi wejściami (DI x).			
p3330[0 ... n] = 722.x	BI: 2-3-WIRE Control Command 1 (ON/OFF1 obroty w prawo)		
p3331[0 ... n] = 722.x	BI: 2-3-WIRE Control Command 2 (ON/OFF1 obroty w lewo)		
Przykład			
p3331[0 ... n] = 722.2	DI 2: ON/OFF1 Obroty w lewo Patrz też punkt Wejścia cyfrowe (Strona 82).		

8.2.4 Sterowanie trójprzewodowe, metoda 1

Przy pomocy jednego polecenia sterującego udzielamy zezwolenia dla dwóch pozostałych poleceń. Przez cofnięcie zezwolenia wyłączamy silnik OFF1).

Przy pomocy dodatniego zbocza drugiego polecenia sterującego przełączamy kierunek obrotów silnika na prawy. Gdy silnik jest jeszcze wyłączony, należy go załączyć (ON).

Przy pomocy dodatniego zbocza trzeciego polecenia sterującego przełączamy kierunek obrotów silnika na lewy. Gdy silnik jest jeszcze wyłączony, należy go załączyć (ON).



Rysunek 8-5 Sterowanie trójprzewodowe, metoda 1

Tabela 8- 8 Tabela funkcji

Zezwolenie / OFF1	ON Obroty w prawo	ON Obroty w lewo	Funkcja
0	0 albo 1	0 albo 1	OFF1: Silnik zatrzymuje się.
1	0→1	0	ON: Obroty silnika w prawo.
1	0	0→1	ON: Obroty silnika w lewo.
1	1	1	OFF1: Silnik zatrzymuje się.

Tabela 8- 9 Parametry

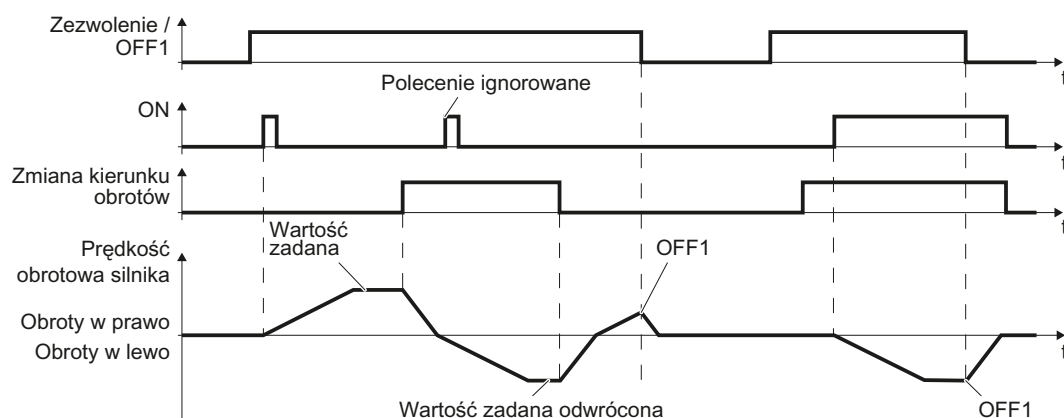
Parametry	Opis			
p0015 = 19	Makro jednostka napędowa			
	Sterowanie silnika poprzez wejścia cyfrowe przekształtnika:	DI 0	DI 1	DI 2
		Zezwolenie / OFF1	ON Obroty w prawo	ON Obroty w lewo
Ustawienie rozszerzone				
Sprzężenie poleceń sterujących z wybranymi wejściami (DI x).				
p3330[0 ... n] = 722.x	BI: 2-3-WIRE Control Command 1 (zezwolenie / OFF1)			
p3331[0 ... n] = 722.x	BI: 2-3-WIRE Control Command 2 (ON obroty w prawo)			
p3332[0 ... n] = 722.x	BI: 2-3-WIRE Control Command 3 (ON obroty w lewo)			
Przykład				
p3332 = 722.0	DI 0: ON Obroty w lewo. Patrz też punkt Wejścia cyfrowe (Strona 82).			

8.2.5 Sterowanie trójprzewodowe, metoda 2

Przy pomocy jednego polecenia sterującego udzielamy zezwolenia dla dwóch pozostałych poleceń. Przez cofnięcie zezwolenia wyłączamy silnik OFF1).

Przy pomocy dodatkowego zbocza drugiego polecenia sterującego załączamy silnik (ON).

Trzecie polecenie sterujące ustala kierunek silnika (Zmiana kierunku obrotów).



Rysunek 8-6 Sterowanie trójprzewodowe, metoda 2

Tabela 8- 10 Tabela funkcji

Zezwolenie / OFF1	ON	Zmiana kierunku obrotów	Funkcja
0	0 albo 1	0 albo 1	OFF1: Silnik zatrzymuje się.
1	0→1	0	ON: Obroty silnika w prawo.
1	0→1	1	ON: Obroty silnika w lewo.

Tabela 8- 11 Parametry

Parametry	Opis			
p0015 = 20	Makro jednostka napędowa			
	Sterowanie silnika poprzez wejścia cyfrowe przekształtnika:	DI 0	DI 1	DI 2
		Zezwolenie / OFF1	ON	Zmiana kierunku obrotów
Ustawienie rozszerzone				
Sprzężenie poleceń sterujących z wybranymi wejściami (DI x).				
p3330[0 ... n] = 722.x	BI: 2-3-WIRE Control Command 1 (zezwolenie / OFF1)			
p3331[0 ... n] = 722.x	BI: 2-3-WIRE Control Command 2 (ON)			
p3332[0 ... n] = 722.x	BI: 2-3-WIRE Control Command 3 (Zmiana kierunku obrotów)			
Przykład				
p3331 = 722.0	DI 0: ON. Patrz też punkt Wejścia cyfrowe (Strona 82).			

8.2.6 Przełączenie sterowania przekształtnikiem (Zestawy Danych Rozkazowych)

W niektórych zastosowaniach przekształtnik musi być sterowany z kilku różnych źródeł sterowania nadrzędnego.

Przykład: Przełączenie z trybu automatycznego na ręczny

Załączenie, wyłączenie silnika oraz zmiana jego prędkości obrotowej odbywa się poprzez magistralę komunikacyjną lub poprzez skrzynkę sterowania lokalnego.

Zestaw danych rozkazowych (ZDR)

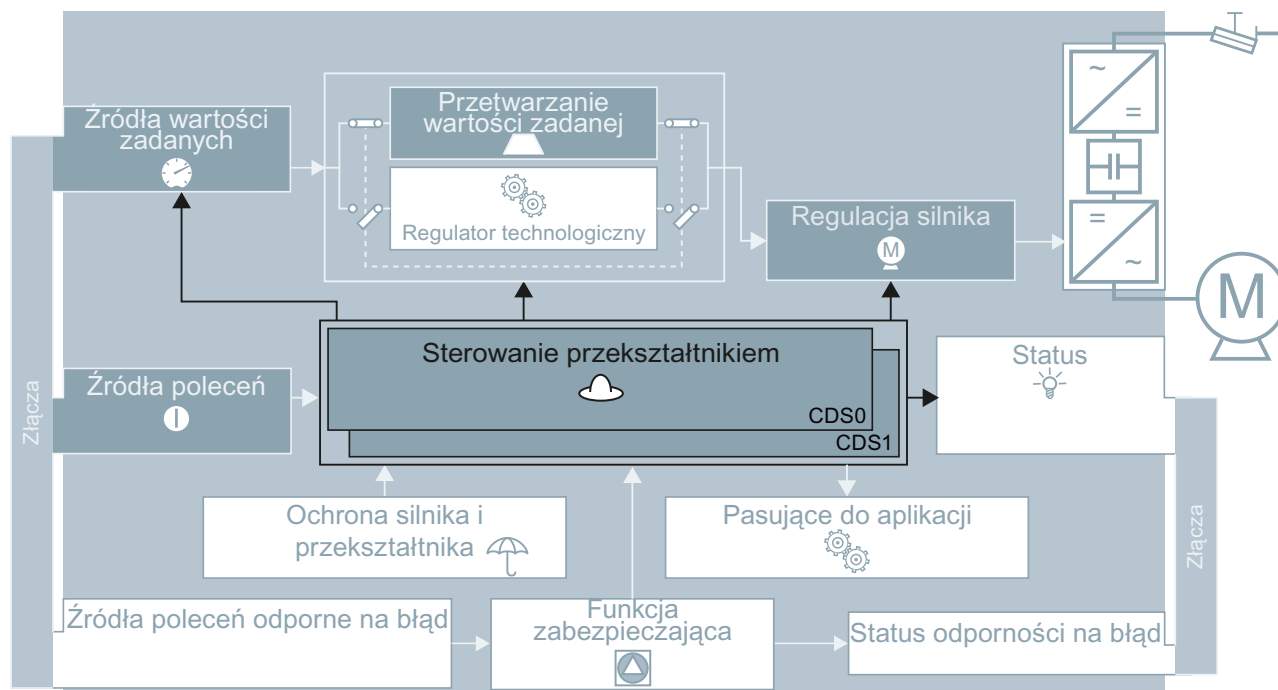
Można ustawić różne rodzaje sterowania pracą przekształtnika i przełączać między tymi ustawieniami. Można przykładowo dokonać przełączenia miejsca sterowania przekształtnika z magistrali komunikacyjnej na listwę zaciskową.

Ustawienia zapisywane w parametrach przekształtnika należące do określonego rodzaju sterowania określane są jako zestaw danych rozkazowych.

Przykład:

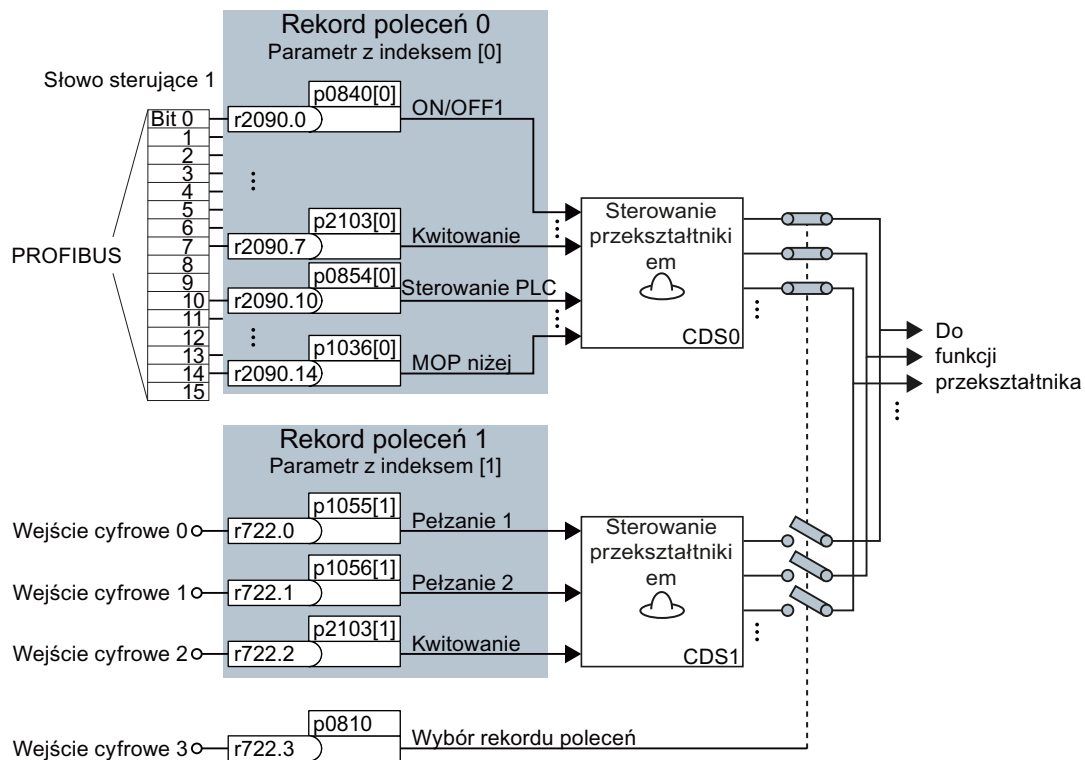
Zestaw danych rozkazowych 0: Sterowanie przekształtnikiem poprzez magistralę komunikacyjną

Zestaw danych rozkazowych 1: Sterowanie przekształtnikiem poprzez listwę zaciskową



Rysunek 8-7 Przełączenie zestawów danych rozkazowych w przekształtniku

Wybór aktywnego zestawu danych rozkazowych dokonywany jest za pomocą parametru p0810. W tym celu musimy podłączyć do parametru p0810 polecenie sterujące, np. wejście cyfrowe.



Rysunek 8-8 Przykład różnych zestawów danych rozkazowych

Poniższe połączenie sprzęgające zostanie utworzone podczas przeprowadzania uruchomienia podstawowego jeżeli w parametrze p0015 = 7, patrz też punkt Wybór zajętości interfejsów (Strona 41).

Przegląd wszystkich parametrów, które należą do zestawów danych rozkazowych można znaleźć na liście parametrów.

Wskazówka

Czas realizacji przełączenia pomiędzy zestawami rozkazowymi wynosi ok. 4 ms.

8.3

Źródła poleceń

Źródłem poleceń jest interfejs, poprzez który przekształtnik otrzymuje polecenia sterujące. Ustalamy je przy uruchamianiu poprzez makro 15 (p0015).

Wskazówka

"Przywołanie priorytetu sterowania" wzgl. "Przełączenie Ręcznie/Auto" polecenia i wartości zadane mogą być zadawane poprzez program STARTERA lub panele obsługi.

Zmiana priorytetu sterowania

Zmiana wyboru źródła poleceń poprzez makro wywoływane parametrem 15 skutkuje koniecznością ponownego przeprowadzenia uruchomienia podstawowego.

Istnieje również możliwość dopasowania ustawienia domyślnego wybranego poprzez makro P15 odpowiednio do wymogów urządzenia, aplikacji. Szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w punktach Dopasowanie listwy zaciskowej (Strona 81) i Konfiguracja magistrali komunikacyjnej (Strona 93).

8.4 Źródła wartości zadanych



Źródłem wartości zadanej jest interfejs, poprzez który przekształtnik otrzymuje tę wartość. Istnieją następujące możliwości:

- Motopotencjometr odwzorowany w przekształtniku.
- Wejście analogowe przekształtnika.
- Wartości zadane zapisane w przekształtniku:
 - Stałe wartości zadane
 - Ruch impulsowy JOG
- Interfejs magistrali komunikacyjnej przekształtnika.

W zależności od parametryzacji wartość zadana w przekształtniku ma jedno z następujących znaczeń:

- Wartość zadana prędkości obrotowej silnika.
- Wartość zadana prędkości obrotowej silnika.
- Wartość zadana jednej wielkości procesowej.
Przekształtnik otrzymuje wartość zadaną wielkości procesowej, np. poziomu napełnienia zbiornika cieczy i sam oblicza wartość zadaną prędkości obrotowej przy pomocy wewnętrznego regulatora technologicznego.

8.4.1 Wejście analogowe jako źródło wartości zadanej

Gdy używamy wejścia analogowego jako źródło wartości zadanej, musimy dopasować to wejście analogowe do rodzaju przyłączonego sygnału (± 10 V, 4 ... 20 mA, ...). Dalsze informacje można znaleźć w punkcie Wejścia analogowe (Strona 86).

Sposób postępowania

Są dwie możliwości sprzęgnięcia źródła wartości zadanej z wejściem analogowym:

1. Poprzez p0015 wybrać konfigurację, która pasuje do aplikacji.
Konfiguracje dostępne dla przekształtnika można znaleźć w punkcie Wybór zajętości interfejsów (Strona 41).

Połączyć główną wartość zadaną p1070 z wybranym wejściem analogowym.

Tabela 8- 12 Wejścia analogowe jako źródło wartości zadanej

Parametry	Źródło wartości zadanej
r0755 [0]	Wejście analogowe 0
r0755[1]	Wejście analogowe 1

Przykład: Sprzęgamy wejście analogowe 0 jako źródło wartości zadanej przy pomocy p1070 = 755[0].

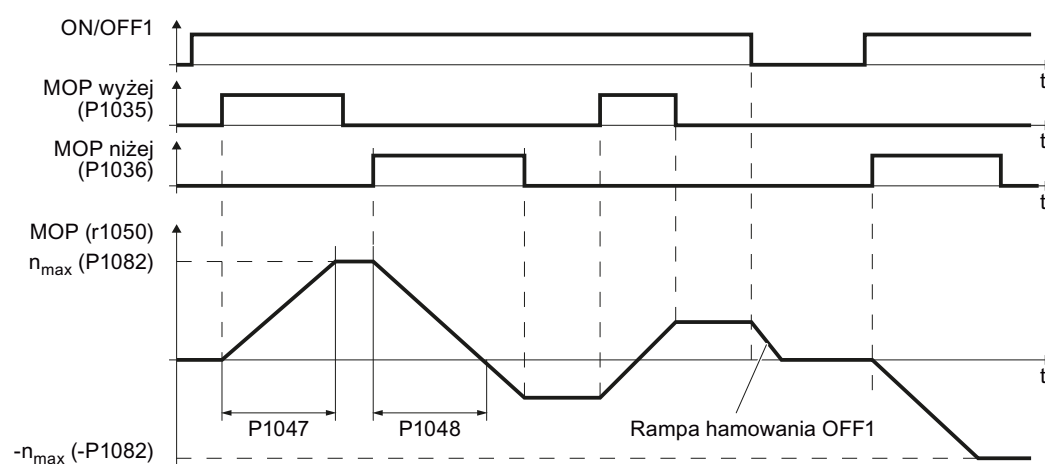
8.4.2 Motopotencjometr jako źródło wartości zadanej

Funkcja "Motopotencjometr" (MOP) odwzorowuje potencjometr elektromechaniczny do wprowadzania wartości zadanych. Motopotencjometr (MOP) ustawiamy bezstopniowo poprzez sygnały sterujące "wyżej" i "niżej". Sygnały sterujące docierają poprzez wejścia cyfrowe przekształtnika lub poprzez panel obsługi.

Typowe przypadki zastosowania

- Zadanie wartości prędkości obrotowej podczas fazy uruchamiania.
- Ręczna obsługa silnika w przypadku awarii sterowania nadrzędnego.
- Zadanie wartości prędkości obrotowej po przełączeniu z trybu automatycznego na obsługę ręczną.
- Aplikacje w dużym stopniu ze stałą wartością zadaną bez sterowania nadrzędnego.

Sposób działania



Rysunek 8-9 Wykres funkcjonalny motopotencjometru

Parametry motopotencjometru

Tabela 8- 13 Ustawienie podstawowe motopotencjometru

Parametry	Opis
p1047	MOP czas przyspieszania (ustawienie fabryczne 10 s)
p1048	MOP czas hamowania (ustawienie fabryczne 10 s)
p1040	Wartość początkowa MOP (ustawienie fabryczne 0 1/min) Określa wartość początkową [1/min], która jest aktywna przy załączeniu silnika

Tabela 8- 14 Rozszerzone ustawienia motopotencjometru

Parametry	Opis
p1030	Konfiguracja MOP, wartość parametru z czteroma niezależnie od siebie ustawianymi bitami 00 ... 03 (ustawienie fabryczne 00110 Bin) Bit 00: Zapisanie wartości zadanej po wyłączeniu silnika 0: Po załączeniu silnika jest zadawany p1040 jako wartość zadana 1: Wartość zadana jest zapisywana po wyłączeniu silnika i po załączeniu następuje ustawienie na zapisaną wartość Bit 01: Skonfigurowanie generatora funkcji rampy w trybie automatycznym (sygnał 1 przez BI: p1041) 0: Bez generatora funkcji rampy w trybie automatycznym (czas przyspieszania / hamowania = 0) 1: Z generatorem funkcji rampy przy pracy automatycznej W trybie ręcznym (sygnał 0 poprzez BI: p1041) generator funkcji rampy jest zawsze aktywny Bit 02: Skonfigurowanie zaokrąglenia początkowego 0: Bez zaokrąglenia początkowego 1: Z zaokrągleniem początkowym. Z zaokrągleniem początkowym - możliwość zadawanie małych zmian wartości zadanej (progresywna reakcja na naciśnięcia przycisków) Bit 03: Zapisanie wartości zadanej w sposób odporny na zanik napięcia sieciowego 0: Bez zapisu odpornego na zanik napięcia sieciowego 1: Wartość zadana jest zapisywana przy zaniku napięcia sieciowego (w przypadku bit 00 = 1) Bit 04: Generator funkcji rampy zawsze aktywny 0: Wartość zadana jest obliczana tylko w przypadku zezwolenia dla impulsów 1: Wartość zadana jest obliczana niezależnie od zezwolenia dla impulsów (to ustawienie jest wymagane, gdy jest wybrany tryb oszczędzania energii).
p1035	Źródło sygnału do zwiększenia wartości zadanej (ustawienie fabryczne 0) Jest automatycznie ustawiane przy uruchomieniu, np. przyciskiem panelu obsługi
p1036	Źródło sygnału do zmniejszenia wartości zadanej (ustawienie fabryczne 0) Jest automatycznie ustawiane przy uruchomieniu, np. przyciskiem panelu obsługi
p1037	Maksymalna wartość zadana (ustawienie fabryczne 0 1/min) Ustawiana automatycznie przy uruchomieniu
p1038	Minimalna wartość zadana (ustawienie fabryczne 0 1/min) Ustawiana automatycznie przy uruchomieniu
p1039	Źródło sygnału do odwrócenia wartości minimalnej i maksymalnej (ustawienie fabryczne 0)
p1044	Źródło sygnału dla ustawianej wartości (ustawienie fabryczne 0)

Dalsze informacje dot. motopotencjometru można znaleźć na schemacie funkcjonalnym 3020 i na liście parametrów.

Sprzężenie motopotencjometru ze źródłem wartości zadanej

Są dwie możliwości sprzęgnięcia motopotencjometru ze źródłem wartości zadanej:

1. Poprzez p0015 wybrać konfigurację, która pasuje do aplikacji.
Konfiguracje dostępne dla przekształtnika można znaleźć w punkcie Wybór zajętości interfejsów (Strona 41).

Połączyć główną wartość zadaną z motopotencjometrem przez p1070 = 1050.

Przykład parametryzacji motopotencjometru

Tabela 8- 15 Realizacja motopotencjometru poprzez wejścia cyfrowe

Parametry	Opis
p0015 = 9	Makro jednostka napędowa: Skonfigurowanie przekształtnika na MOP jako źródło wartości zadanej • Silnik jest włączany i wyłączany poprzez wejście cyfrowe 0 • Wartość zadana MOP jest zwiększana poprzez wejście cyfrowe 1 • Wartość zadana MOP jest zmniejszana poprzez wejście cyfrowe 2
p1040 = 10	Wartość początkowa MOP Po każdym załączeniu silnika zadawana jest wartość 10 1/min
p1047 = 5	Czas przyspieszania MOP: Wartość zadana MOP jest zwiększana w ciągu 5 sekund od zera do wartości maksymalnej (p1082)
p1048 = 5	MOP czas hamowania: Wartość zadana MOP jest w ciągu 5 sekund zmniejszana z wartości maksymalnej (p1082) do zera

8.4.3 Stała prędkość obrotowa jako źródło wartości zadanej

W wielu zastosowaniach wystarczające jest uzyskanie po załączeniu silnika pracy ze stałą prędkością obrotową lub przełączanie między różnymi stałymi prędkościami obrotowymi. Przykładami takiego uproszczonego zadawania wartości prędkości obrotowej są:

- Taśma przenośnikowa o dwóch różnych prędkościach.
- Szlifierka o różnych prędkościach obrotowych odpowiednio do średnicy ściernicy.

Gdy korzystamy z regulatora technologicznego w przekształtniku, można przy pomocy stałej wartości zadanej zadawać stałe wielkości procesowe, np.:

- Regulacja stałego przepływu przy pomocy pompy.
- Regulacja stałej temperatury przy pomocy wentylatora.

Sposób postępowania

Można ustawić do 16 różnych stałych wartości zadanych i wybierać poprzez wejścia cyfrowe lub magistralę komunikacyjną. Stałe wartości zadane definiowane są za pomocą parametrów p1001 do p1004, przyporządkowanie do odpowiednich źródeł poleceń odbywa się poprzez parametry p1020 do p1023 (np. wejścia cyfrowe).

Wybór różnych stałych wartości zadanych może nastąpić na dwa sposoby:

1. Wybór bezpośredni:
Do każdego sygnału wyboru (np. wejścia cyfrowego) jest przyporządkowana dokładnie jedna stała wartość zadana prędkości obrotowej. Przez wybór wielu sygnałów wyboru przynależne stałe wartości zadane dodają się tworząc jedną wartość całkowitą. Wybór bezpośredni nadaje się szczególnie przy sterowaniu silnikiem poprzez wejścia cyfrowe przekształtnika.
2. Wybór binarny:
Każdej możliwej kombinacji sygnałów wyboru jest przyporządkowana dokładnie jedna stała wartość zadana. Wybór binarny należy preferować przeważnie w przypadku sterowania centralnego i przyłączenia przekształtnika do magistrali komunikacyjnej.

Tabela 8- 16 Parametry do bezpośredniego wyboru stałych wartości zadanych

Parametry	Opis
p1016 = 1	Wybór bezpośredni stałych wartości zadanych (ustawienie fabryczne)
p1001	Stała wartość zadana 1 (ustawienie fabryczne: 0 1/min)
p1002	Stała wartość zadana 2 (ustawienie fabryczne: 0 1/min)
p1003	Stała wartość zadana 3 (ustawienie fabryczne: 0 1/min)
p1004	Stała wartość zadana 4 (ustawienie fabryczne: 0 1/min)
p1020	Źródło sygnału do wyboru stałej wartości zadanej 1 (ustawienie fabryczne: 722.3, tzn. wybór poprzez wejście cyfrowe 3)
p1021	Źródło sygnału do wyboru stałej wartości zadanej 2 (ustawienie fabryczne: 722.4, tzn. wybór poprzez wejście cyfrowe 4)
p1022	Źródło sygnału do wyboru stałej wartości zadanej 3 (ustawienie fabryczne: 722.5, tzn. wybór poprzez wejście cyfrowe 5)
p1023	Źródło sygnału do wyboru stałej wartości zadanej 4 (ustawienie fabryczne: 0, tzn. wybór jest zablokowany)

Tabela 8- 17 Schemat funkcjonalny bezpośredniego wyboru stałych wartości zadanych

Stała wartość zadana wybrana przez	Połączenie sprzęgające BICO sygnałów wyboru (przykład)	Wynikowa stała wartość zadana odpowiada wartościom parametru ...
Wejście cyfrowe 3 (DI 3)	p1020 = 722.3	p1001
Wejście cyfrowe 4 (DI 4)	p1021 = 722.4	p1002
Wejście cyfrowe 5 (DI 5)	p1022 = 722.5	p1003
Wejście cyfrowe 6 (DI 6)	p1023 = 722.6	p1004
DI 3 i DI 4		p1001 + p1002
DI 3 i DI 5		p1001 + p1003
DI 3, DI 4 i DI 5		p1001 + p1002 + p1003
DI 3, DI 4, DI 5 i DI 6		p1001 + p1002 + p1003 + p1004

Dalsze informacje dot. stałych wartości zadanych i dot. wyboru *binarnego* można znaleźć na schematach funkcjonalnych 3010 i 3011 na liście parametrów.

Przykład: Wybór dwóch stałych wartości zadanych prędkości obrotowej poprzez wejście cyfrowe 2 i wejście cyfrowe 3

Silnik powinien pracować z dwoma różnymi prędkościami obrotowymi:

- Przy pomocy wejścia cyfrowego 0 silnik jest załączany
- Przy wyborze wejścia cyfrowego 2 silnik powinien obracać się z prędkością 300 1/min
- Przy wyborze wejścia cyfrowego 3 silnik powinien przyspieszyć do prędkości obrotowej 2000 1/min
- Przy wyborze wejścia cyfrowego 1 kierunek obrotów silnika może ulec zmianie

Tabela 8- 18 Ustawienie parametrów w przykładzie

Parametry	Opis
p0015 = 12	Makro jednostka napędowa: Konfiguracja przekształtnika z listwą zaciskową jako źródłem poleceń i wartości zadanej. • Silnik jest załączany i wyłączany poprzez wejście cyfrowe 0. • Źródłem wartości zadanej jest wejście analogowe 0.
p1001 = 300.000	Definiuje stałą wartość zadaną 1 w [1/min]
p1002 = 2000.000	Definiuje stałą wartość zadaną 2 w [1/min]
p1016 = 1	Wybór bezpośredni stałych wartości zadanych
p1020 = 722.2	Sprzężenie stałej wartości zadanej 2 z DI 2. r0722.2 = parametr, który sygnalizuje status wejścia cyfrowego 2.
p1021 = 722.3	Sprzężenie stałej wartości zadanej 3 ze statusem DI 3. r0722.3 = parametr, który sygnalizuje status wejścia cyfrowego 3.
p1070 = 1024	Sprzężenie głównej wartości zadanej ze stałą wartością zadaną prędkości obrotowej

8.4.4 Impulsowy ruch silnika (funkcja JOG)

Przy pomocy funkcji "Ruch impulsowy" (funkcja JOG) załączamy i wyłączamy silnik poprzez polecenie sterujące albo panel obsługi. Prędkość obrotową, do której silnik przyspiesza przy ruchu impulsowym, można ustawić.

Zanim zostanie przekazane polecenie sterujące "ruchu impulsowego", silnik musi być wyłączony. Przy załączonym silniku "ruch impulsowy" nie działa.

Typowym zastosowaniem funkcji "ruch impulsowy" jest ręczne załączanie silnika po przełączeniu z automatyki na tryb ręczny.

Ustawienie trybu pracy impulsowej

Funkcja "ruch impulsowy" udostępnia dwie różne wartości zadane prędkości obrotowej, dla obrotów silnika w lewo i w prawo.

Przy pomocy panelu obsługi można zawsze wybrać funkcję "ruch impulsowy". Gdy dodatkowo chcemy używać wejść cyfrowych jako poleceń sterujących, musimy połączyć źródło sygnału z wejściem cyfrowym.

Tabela 8- 19 Parametry funkcji "Ruch impulsowy"

Parametr	Opis
p1055	Źródło sygnału dla ruchu impulsowego 1 - ruch impulsowy bit 0 (ustawienie fabryczne: 0) Gdy chcemy wykonywać ruch impulsowy poprzez wejście cyfrowe, należy ustawić p1055 = 722.x
p1056	Źródło sygnału dla ruchu impulsowego 2 - ruch impulsowy bit 1 (ustawienie fabryczne: 0) Gdy chcemy wykonywać ruch impulsowy poprzez wejście cyfrowe, należy ustawić p1056 = 722.x
p1058	Ruch impulsowy 1 wartość zadana prędkości obrotowej (ustawienie fabryczne 150 1/min)
p1059	Ruch impulsowy 2 wartość zadana prędkości obrotowej (ustawienie fabryczne - 150 1/min)

8.4.5 Zadanie wartości poprzez magistralę komunikacyjną

Gdy zadajemy wartość poprzez magistralę komunikacyjną, konieczne jest przyłączenie przekształtnika do sterowania nadrzędnego. Dalsze informacje można znaleźć w punkcie Konfiguracja magistrali komunikacyjnej (Strona 93).

Sprzężenie magistrali komunikacyjnej ze źródłem wartości zadanej

Są dwie możliwości użycia magistrali komunikacyjnej jako źródła wartości zadanej:

1. Poprzez p0015 wybrać konfigurację, która pasuje do aplikacji.
Konfiguracje dostępne dla przekształtnika można znaleźć w punkcie Wybór zajętości interfejsów (Strona 41).
2. Połączyć główną wartość zadaną p1070 z magistralą komunikacyjną.

Tabela 8- 20 Magistrala komunikacyjna jako źródło wartości zadanej

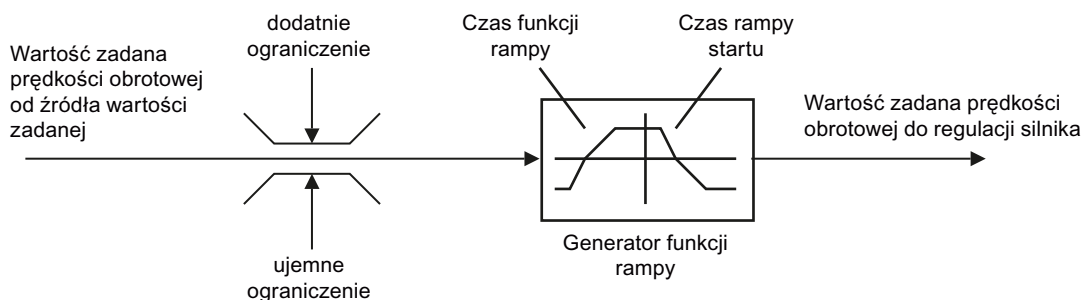
Parametry	Źródło wartości zadanej
r2050[x]	Słowo odbierane nr x od interfejsu RS485
r2090[x]	Słowo odbierane nr x od interfejsu PROFIBUS

8.5

Obliczenie wartości zadanej



Przetwarzanie wartości zadanej modyfikuje wartość zadaną prędkości obrotowej, np. ograniczenie wartości zadanej do wartości maksymalnej i minimalnej i poprzez generator funkcji rampy zapobiega skokom prędkości obrotowej silnika.



Rysunek 8-10 Przetwarzanie wartości zadanej w przekształtniku

8.5.1

Minimalna i maksymalna prędkość obrotowa

Wartość zadana prędkości obrotowej jest ograniczana zarówno przez minimalną jak też przez maksymalną prędkość obrotową.

Po załączeniu silnik przyspiesza do minimalnej prędkości obrotowej niezależnie od wartości zadanej prędkości obrotowej. Ustawiona wartość parametru obowiązuje dla obydwu kierunków obrotów. Oprócz funkcji ograniczającej minimalna prędkość obrotowa służy szeregowi funkcji nadzoru jako wartość odniesienia.

Wartość zadana prędkości obrotowej jest w obydwu kierunkach obrotu ograniczona do prędkości maksymalnej. Przy przekroczeniu maksymalnej prędkości obrotowej przekształtnik wytwarza komunikat (błąd lub alarm).

Maksymalna prędkość obrotowa jest ponadto ważną wartością odniesienia dla wielu funkcji, np generatora funkcji rampy.

Tabela 8- 21 Parametry dla minimalnej i maksymalnej prędkości obrotowej

Parametry	Opis
P1080	Minimalna prędkość obrotowa
P1082	Maksymalna prędkość obrotowa

8.5.2 Generator funkcji rampy

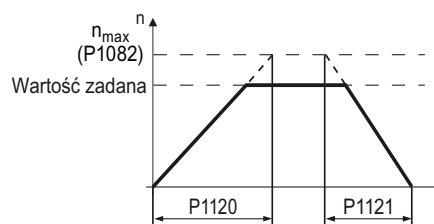
Generator funkcji rampy w kanale wartości zadanej ogranicza prędkość zmian wartości zadanej prędkości obrotowej. Generator funkcji rampy powoduje co następuje:

- Łagodne przyspieszanie i hamowanie silnika oszczędza mechanikę napędzanej maszyny.
- Droga przyspieszania i droga hamowania napędzanej maszyny (np. taśmy przenośnikowej) są niezależne od obciążenia silnika.

Czasy przyspieszania i hamowania

Czas przyspieszania i czas hamowania można ustawiać niezależnie od siebie. Ustawiane czasy zależą jedynie od aplikacji i mogą wynosić od niewielu 100 ms (np. w przypadku napędu przenośników) do kilku minut (np. w przypadku wirówek).

Prze załączaniu i wyłączaniu silnika poprzez ON/OFF1 silnik przyspiesza wzgl. hamuje również z czasami generatora funkcji rampy.



Czas przyspieszania (p1120)

Czas trwania przyspieszenia w sekundach od prędkości obrotowej zero do maksymalnej prędkości obrotowej P1082

Czas hamowania (P1121)

Czas hamowania od maksymalnej prędkości obrotowej P1082 do stanu zatrzymanego

Szybkie zatrzymanie (OFF3) posiada własny czas hamowania, który jest ustawiany przy pomocy P1135.

Wskazówka

Jeżeli ustawiono zbyt krótkie czasy przyspieszania i hamowania, silnik przyspiesza/hamuje z maksymalnie możliwym momentem obrotowym. Ustawione czasy są w tym przypadku przekraczane.

Dalsze informacje dot. tych funkcji można znaleźć na schemacie funkcjonalnym 3060 i na liście parametrów.

Rozszerzony generator funkcji rampy

W rozszerzonym generatorze funkcji rampy można jeszcze "bardziej miękko" ukształtować proces przyspieszania poprzez zaokrąglenie początkowe i końcowe przy pomocy parametrów p1130 ... p1134. Czasy przyspieszania i hamowania wydłużają się przy tym o czasy zaokrąglenia.

Zaokrąglenie nie ma wpływu na czas hamowania przy szybkim zatrzymaniu (OFF3)

Dalsze informacje można znaleźć na schemacie funkcjonalnym 3070 i na liście parametrów.

8.6

Regulacja silnika



Dla silników asynchronicznych są dwie różne metody sterowania wzgl. regulacji:

- Sterowanie o charakterystyce U/f (sterowanie U/f)
- Regulacja zorientowana polowo (regulacja wektorowa)

Kryteria decyzji sterowanie U/f czy regulacja wektorowa

Sterowanie U/f jest całkowicie wystarczające dla większości zastosowań, w których ma być zmieniana prędkość obrotowa silników asynchronicznych. Przykładami typowych zastosowań sterowania U/f są:

- Pompy
- Wentylator
- Sprężarki
- Przenośnik poziomy

Uruchomienie regulacji wektorowej jest bardziej czasochłonne niż uruchomienie sterowania U/f. W porównaniu ze sterowaniem U/f regulacja wektorowa ma jednak następujące zalety:

- Bardziej stabilna prędkość obrotowa przy zmianie obciążenia silnika.
- Krótsze czasy przyspieszania przy zmianach wartości zadanej.
- Przyspieszanie i hamowanie są możliwe z ustawianym maksymalnym momentem obrotowym.
- Lepsza ochrona silnika i napędzanej maszyny przez ustawiane ograniczenie momentu obrotowego.
- W stanie zatrzymanym jest możliwy pełny moment obrotowy.
- Regulacja momentu obrotowego jest możliwa tylko z regulacją wektorową.

Przykładami typowych zastosowań regulacji wektorowej są:

- Urządzenia dźwigowe i przenośniki pionowe
- Nawijarka
- Wytłaczarka

Regulacji wektorowej nie wolno stosować w następujących przypadkach

- Gdy silnik jest za mały w stosunku do przekształtnika (moc znamionowa silnika nie może być mniejsza niż jedna czwarta mocy znamionowej przekształtnika)
- Gdy wiele silników pracuje na jednym przekształtniku
- Gdy między przekształtnikiem i silnikiem jest zastosowany stycznik mocy, którego styki są rozwierane, podczas gdy silnik jest załączony
- Gdy maksymalna prędkość obrotowa silnika przekracza następujące wartości:

Częstotliwość impulsów przekształtnika	2 kHz			4 kHz i więcej		
Liczba biegunów silnika	2-bieguno wy	4-bieguno wy	6-bieguno wy	2-bieguno wy	4-bieguno wy	6-bieguno wy
Maksymalna prędkość obrotowa silnika [1/min]	9960	4980	3320	14400	7200	4800

8.6.1 Sterowanie U/f

Sterowanie U/f ustawia napięcie na zaciskach silnika zależnie od zadanej wartości prędkości obrotowej. Zależność między wartością zadaną prędkości obrotowej i napięciem stojana jest obliczana na podstawie charakterystyk. Wymagana częstotliwość wyjściowa jest obliczana z zadanej wartości prędkości obrotowej i liczby par biegunów silnika ($f = n \cdot \text{liczba par biegunów} / 60$, w szczególności: $f_{\max} = p1082 \cdot \text{liczba par biegunów} / 60$). Przekształtnik udostępnia obydwie najważniejsze charakterystyki (liniowa i kwadratowa). Dostępne są również dwie parametryzowalne charakterystyki.

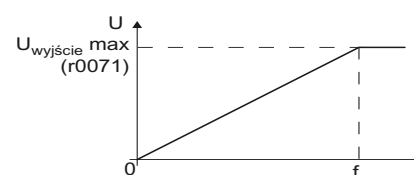
Sterowanie U/f nie jest dokładną regulacją prędkości obrotowej silnika. Wartość zadana prędkości obrotowej i prędkość obrotowa na wale silnika zawsze trochę różnią się od siebie. Odchylenie zależy od obciążenia silnika. Gdy przyłączony silnik zostanie obciążony momentem nominalnym, jego prędkość obrotowa jest o poślizg nominalny mniejsza od wartości zadanej. Gdy odbiornik mocy napędza silnik, tzn. gdy silnik pracuje jako generator, jego prędkość obrotowa jest większa od prędkości zadanej.

Wybór charakterystyki następuje podczas uruchomienia przez p1300.

8.6.1.1 Sterowanie U/f z charakterystyką liniową i kwadratową

Sterowanie U/f z charakterystyką liniową (p1300 = 0):

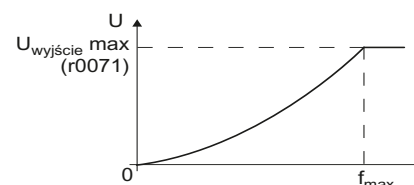
Jest stosowane przede wszystkim w aplikacjach, w których moment silnika musi być niezależny od prędkości obrotowej silnika. Przykładami takich aplikacji są przenośniki poziome i sprężarki.



Sterowanie U/f z charakterystyką paraboliczną (p1300 = 2)

Stosowana w aplikacjach, w których moment silnika rośnie z prędkością obrotową. Przykładami takich aplikacji są pompy i wentylatory.

Sterowanie U/f o charakterystyce kwadratowej zmniejsza straty w silniku i przekształtniku, ponieważ płyną mniejsze prądy w porównaniu z charakterystyką liniową.



Wskazówka

Sterowania U/f z charakterystyką kwadratową nie wolno stosować w aplikacjach, w których wymagany jest wysoki moment przy niskich prędkościach obrotowych.

8.6.1.2 Dalsze charakterystyki dla sterowania U/f

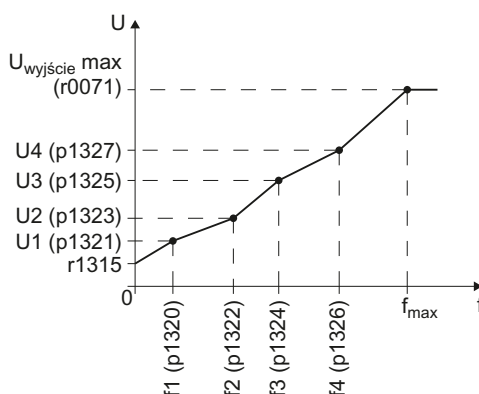
Oprócz charakterystyki liniowej i kwadratowej są dodatkowe warianty sterowania U/f, które nadają się do zastosowań specjalnych.

Charakterystyka liniowa U/f z Flux Current Control (FCC) (P1300 = 1)

Straty napięcia w oporności stojana są wyrównywane automatycznie. Ma to znaczenie w szczególności w przypadku małych silników, ponieważ mają one stosunkowo wysoką rezystancję stojana. Warunkiem jest, by wartość rezystancji stojana w P350 była możliwie dokładnie sparametryzowana.

Sterowanie U/f z parametryzowaną charakterystyką (p1300 = 3)

Dowolnie ustawiana charakterystyka U/f, która wspiera zachowanie się silników synchronicznych (silniki SIEMOSYN) pod względem momentu obrotowego



Charakterystyka liniowa U/f z ECO (p1300 = 4), charakterystyka kwadratowa U/f z ECO (p1300 = 7)

Tryb ECO nadaje się do zastosowań z małą dynamiką i niezmienną wartością zadaną prędkości obrotowej, zapewnia oszczędność energii do 40%.

Gdy wartość zadana jest osiągnięta i przez 5s pozostaje niezmienna, przekształtnik automatycznie zmniejsza swoje napięcie wyjściowe, aby zoptymalizować punkt pracy silnika. Aktywność trybu ECO jest wyłączana przy zmianach wartości zadanej lub przy zbyt wysokim/niskim napięciu obwodu pośredniego przekształtnika.

W przypadku trybu ECO należy ustawić kompensację poślizgu (P1335) na 100%. Przy małych wahaniach wartości zadanej konieczne jest zwiększenie tolerancji generatora funkcji rampy poprzez p1148.

Uwaga: Skoki obciążenia mogą prowadzić do utyku silnika.

Sterowanie U/f z napędem o dokładnej częstotliwości (przemysł tekstylny) (p1300 = 5), sterowanie U/f dla napędu o dokładnej częstotliwości i FCC (p1300 = 6)

W przypadku tych charakterystyk chodzi o to, by w każdych okolicznościach utrzymać stałą prędkość obrotową silnika. To ustawienie ma następujące skutki:

- przy osiągnięciu maksymalnej granicy prądu jest zmniejszane napięcie stojana, ale nie prędkość obrotowa
- kompensacja poślizgu jest zablokowana

Dalsze informacje dot. tej funkcji można znaleźć na schemacie funkcjonalnym 6300 na liście parametrów.

Sterowanie U/f z niezależną wartością zadaną napięcia

Zależność między częstotliwością i napięciem nie jest obliczana w przekształtniku, lecz zadawana przez użytkownika. P1330 ustala przy pomocy techniki BICO, poprzez który interfejs (np. wejście analogowe → P1330 = 755) jest zadawana wartość zadaną napięcia.

8.6.1.3 Optymalizacja przy wysokim momencie rozruchu i krótkotrwałym przeciążeniu

Straty omowe w rezystancji stojana i w przewodzie silnika odgrywają tym większą rolę im mniejszy jest silnik i im mniejsza jest jego prędkość obrotowa. Można skompensować te straty przez podbicie napięcia charakterystyki U/f.

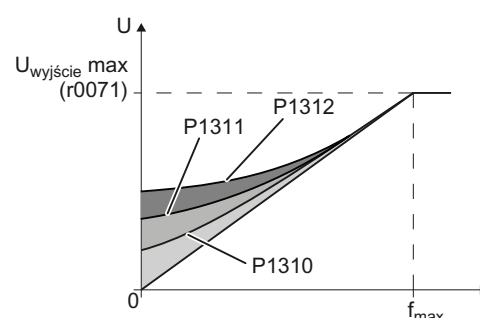
Ponadto są aplikacje, w których silnik w dolnym zakresie prędkości obrotowej albo w procesach przyspieszania potrzebuje przejściowo prądu większego niż znamionowy, aby móc nadażyć za wartością zadaną. Przykładami takich zastosowań są:

- Maszyny robocze o wysokim momencie rozruchu
- Wykorzystanie zdolności silnika do krótkotrwałego przeciążenia przy przyspieszaniu

Zwiększenie napięcia w sterowaniu U/f (podbicie)

Straty napięcia w wyniku długich przewodów silnika i straty omowe w silniku wyrównujemy parametrem p1310. Zwiększony moment pierwszego rozruchu i procesy przyspieszania są kompensowane przez parametry p1312 wzgl. p1311.

Podbicie napięcia działa przy każdym rodzaju charakterystyki sterowania U/f. Rysunek obok pokazuje podbicie napięcia na przykładzie charakterystyki liniowej U/f.



Wskazówka

Napięcie należy zwiększać tylko małymi krokami, aż do osiągnięcia zadawalającego zachowania się silnika. Zbyt duże wartości w p1310 ... p1312 mogą prowadzić do przegrzania silnika i nadprądowego wyłączenia przekształtnika.

Tabela 8- 22 Optymalizacja rozruchu w przypadku charakterystyki liniowej

Parametry	Opis
P1310	Permanenne podbicie napięcia (ustawienie fabryczne 50 %) Podbicie napięcia działa od stanu zatrzymanego do znamionowej prędkości obrotowej. Jest ono największe przy prędkości obrotowej 0 i ciągle spada ze wzrostem prędkości. Wartość podbicia napięcia przy prędkości obrotowej 0 w V: $1,732 \times \text{prąd znamionowy silnika (p0305)} \times \text{rezystancja stojana (r0395)} \times p1310 / 100 \%$
P1311	Podbicie napięcia przy przyspieszeniu Podbicie napięcia przy przyspieszeniu jest niezależne od prędkości obrotowej i następuje przy zwiększeniu wartości zadanej. Znika, gdy tylko wartość zadana zostanie osiągnięta. Wynosi ono w V: $1.732 \times \text{prąd znamionowy silnika (p0305)} \times \text{rezystancja stojana (r0395)} \times p1311 / 100 \%$
P1312	Podbicie napięcia przy rozruchu Podbicie napięcia przy rozruchu powoduje dodatkowe zwiększenie prędkości przy przyspieszeniu, jednak tylko dla pierwszego procesu przyspieszania po załączeniu silnika. Wynosi ono w V: $1.732 \times \text{prąd znamionowy silnika (p0305)} \times \text{rezystancja stojana (r0395)} \times p1312 / 100 \%$

Dalsze informacje dot. tej funkcji można znaleźć na liście parametrów jak też na schemacie funkcjonalnym 6300 na liście parametrów.

8.6.2 Sterowanie wektorowe

Na podstawie modelu silnika sterowanie wektorowe oblicza jego obciążenie i poślizg. Na podstawie tego obliczenia przekształtnik zadaje napięcie wyjściowe i częstotliwość wyjściową, tak by prędkość obrotowa silnika podążała za wartością zadaną, niezależnie od jego obciążenia.

Sterowanie wektorowe odbywa się bez bezpośredniego pomiaru prędkości obrotowej silnika. To sterowanie jest też określane jako bezczujnikowe sterowanie wektorowe.

8.6.2.1 Uruchomienie sterowania wektorowego

Sterowanie wektorowe działa tylko wtedy bezbłędnie, gdy podczas uruchamiania podstawowego prawidłowo sparametryzowaliśmy dane silnika i przeprowadziliśmy identyfikację danych silnika na zimnym silniku.

Uruchomienie podstawowe omówiono w następujących punktach:

- Uruchomienie z panelem obsługi BOP-2 (Strona 58)
- Uruchamianie za pomocą programu STARTER (Strona 63)

Optymalizacja regulacji wektorowej

- Przeprowadzić automatyczną optymalizację prędkości obrotowej ($p1960 = 1$)

Tabela 8- 23 Najważniejsze parametry regulacji wektorowej

Parametry	Opis
p1300 = 20	Tryb sterowania: Sterowanie wektorowe bez przetwornika prędkości obrotowej
p0300 ... p0360	Dane silnika są przy uruchomieniu podstawowym przenoszone z tabliczki fabrycznej i obliczane z identyfikacją danych silnika
p1452 ... p1496	Parametry regulatora prędkości obrotowej
p1511	Dodatkowy moment obrotowy
p1520	Górne ograniczenie momentu obrotowego
p1521	Dolne ograniczenie momentu obrotowego
p1530	Wartość graniczna mocy silnikowej
p1531	Wartość graniczna mocy generatorowej

Dalsze informacje dot. tej funkcji można znaleźć na liście parametrów jak też na schematach funkcjonalnych 6030 i. d. na liście parametrów.

Dodatkowe informacje można znaleźć w Internecie:

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/7494205>):

8.7 Funkcje zabezpieczające



Przekształtnik udostępnia funkcje zabezpieczające przed nadmierną temperaturą i nadmiernym prądem zarówno przekształtnika jak i silnika. Poza tym przy generatorowej pracy silnika przekształtnik chroni się przed zbyt wysokim napięciem obwodu pośredniego.

8.7.1 Nadzór temperatury przekształtnika

Temperatura przekształtnika jest w istocie określana przez straty omowe prądu wyjściowego i straty łączeniowe, które powstają przy pulsowaniu modułu mocy. Temperatura przekształtnika spada, gdy albo prąd wyjściowy albo częstotliwość impulsów modułu mocy zostanie zmniejszona.

Nadzór I_{2t} (A07805 - F30005)

Nadzór I_{2t} modułu mocy kontroluje obciążenie przekształtnika na podstawie referencyjnej wartości prądu. Wartość podawane w r0036 [%].

Nadzór temperatury chipa modułu mocy (A05006 - F30024)

Poprzez A05006 i F30024 jest kontrolowana różnica temperatury między chipem mocy (IGBT) i promiennikiem. Wartości pomiarowe są podawane w r0037[1] [°C].

Nadzór promiennika (A05000 - F30004)

Poprzez A05000 i F30004 jest nadzorowana temperatura modułu mocy. Wartości pomiarowe są podawane w r0037[0] [°C].

Reakcja przekształtnika

Parametry	Opis
P0290	Reakcja modułu mocy na przeciążenie (ustawienie fabryczne dla przekształtnika SINAMICS G120 z modułem mocy PM260: 0; ustawienie fabryczne dla wszystkich innych przekształtników: 2) Ustawienie reakcji na termiczne przeciążenie modułu mocy: 0: Zmniejszenie prądu wyjściowego (przy sterowaniu wektorowym) albo prędkości obrotowej (przy sterowaniu U/f) 1: Bez zmniejszenia, odłączenie po osiągnięciu progu przeciążenia (F30024) 2: Zmniejszenie częstotliwości impulsów i prądu wyjściowego (przy sterowaniu wektorowym) albo częstotliwości impulsów i prędkości obrotowej (przy sterowaniu U/f) 3: Zmniejszyć częstotliwość impulsów
P0292	Moduł mocy, próg alarmowy przed temperaturą (ustawienie fabryczne: promiennik [0] 5°C, półprzewodnik mocy [1] 15°C) Wartość jest ustawiana jako różnica w stosunku do temperatury wyłączenia.

8.7.2 Nadzór temperatury silnika poprzez czujnik temperatury

Do ochrony silnika przed nadmierną temperaturą można zastosować jeden z następujących czujników:

- Czujnik PTC
- Czujnik KTY 84
- Czujnik ThermoClick

Czujnik temperatury silnika jest przyłączany do jednostki sterującej

Pomiar temperatury przez PTC

Czujnik PTC jest przyłączany do zacisków 14 i 15.

- **Nadmierna temperatura:** Wartość progowa przełączenia na alarm wzgl. błąd wynosi 1650 Ω . Po zadziałaniu PTC jest odpowiednio do ustawienia w p0610 wyzwalany alarm A07910 lub wyłączenie z błędem F07011.
- **Nadzór na zwarcie:** Wartości oporności < 20 Ω sygnalizują zwarcie czujnika temperatury

Pomiar temperatury poprzez KTY 84

Przyłączenie następuje w kierunku przepuszczania diody do zacisków 14 (anoda) i 15 (katoda). Zmierzona temperatura jest ograniczana do zakresu od -48 °C ... +248 °C i udostępniana do dalszego przetwarzania.

- Przy osiągnięciu progu alarmowego (ustawiany przez p0604, ustawienie fabryczne 130 °C) jest wyzwalany alarm A7910. Reakcja -> p0610)
- Błąd F07011 jest wyprowadzany (zależnie od ustawienia w p0610) gdy
 - jest osiągnięta temperatura progu błędu (ustawiana przez p0605)
 - jest osiągnięta temperatura progu alarmowego (ustawiana przez p0604) i po upływie czasu czekania ciągle jeszcze jest przekroczona.

Nadzór na przerwanie przewodu i na zwarcie przez KTY 84

- Przerwanie przewodu: wartość oporności > 2120 Ω
- Zwarcie: wartość oporności < 50 Ω

Gdy tylko wartość oporności znajdzie się poza zakresem, następuje wyzwolenie A07015 "Alarm, błąd czujnika temperatury" a po upływie czasu czekania F07016 "Błąd czujnika temperatury silnika".

Nadzór temperatury poprzez czujnik ThermoClick

Zadziałanie czujnika ThermoClick następuje przy wartościach $\geq 100 \Omega$. Po zadziałaniu czujnika ThermoClick jest odpowiednio do ustawienia w p0610 wyzwalany alarm A07910 lub wyłączenie z błędem F07011.

Ustawiane parametry nadzoru temperatury silnika przy pomocy czujnika

Tabela 8- 24 Parametry do odczytu temperatury silnika poprzez czujnik temperatury

Parametr	Opis	
P0335	Podanie chłodzenia silnika 0: Chłodzenie własne - wentylatorem na wale silnika (IC410* albo IC411*) - (ustawienie fabryczne) 1: Chłodzenie obce - wentylatorem napędzanym niezależnie od silnika (IC416*) 2: Chłodzenie własne i chłodzenie wewnętrzne* (wentylator przeciągowy) 3: Chłodzenie obce i chłodzenie wewnętrzne* (wentylator przeciągowy)	
P0601	Typ czujnika temperatury silnika 0: Bez czujnika (ustawienie fabryczne) 1: Termistor PTC (→ P0604) 2: KTY84 (→ P0604) 4: Czujnik ThermoClick	Nr zacisku
		14 PTC+ anoda KTY ThermoClick
		15 PTC- katoda KTY ThermoClick
P0604	Próg alarmowy przed temperaturą silnika (ustawienie fabryczne 130 °C) Próg alarmowy jest wartością, w przypadku której albo przekształtnik jest wyłączany albo I_{max} ulega zmniejszeniu (P0610)	
P0605	Temperatura silnika, próg błędu (ustawienie fabryczne: 145 °C)	
P0610	Reakcja na nadmierną temperaturę silnika Określa zachowanie się, gdy tylko temperatura silnika osiągnie próg alarmowy. 0: Nie ma reakcji silnika, tylko alarm 1: Alarm i zmniejszenie I_{max} (ustawienie fabryczne) prowadzi do zmniejszonej prędkości obrotowej 2: Komunikat błędu i wyłączenie (F07011)	
P0640	Prądowa przeciążalność silnika (wprowadzenie w A)	

*Odpowiednio do EN 60034-6

8.7.3 Ochrona przed nadmiernym prądem

Przy sterowaniu wektorowym prąd silnika pozostaje w ramach ustawionych granic momentu.

W przypadku sterowania U/f regulator prądu maksymalnego ($I_{\max}$) zapobiega przeciążeniu silnika i przekształtnika, przez ograniczenie prądu wyjściowego.

Sposób działania regulatora $I_{\max}$

Przy przeciążeniu zarówno prędkość obrotowa jak i napięcie stojana silnika są tak długo zmniejszane, aż prąd ponownie znajdzie się w dopuszczalnym zakresie. Jeżeli silnik pracuje jako generator, tzn. jest napędzany przez połączoną z nim maszynę, regulator $I_{\max}$ zwiększa prędkość obrotową i napięcie stojana, aby zmniejszyć prąd.

Wskazówka

Obciążenie przekształtnika jest zmniejszane tylko wtedy, gdy moment obrotowy silnika spada przy mniejszej prędkości obrotowej (np. w przypadku wentylatorów).

W trybie pracy generatorowej prąd maleje tylko wtedy, gdy moment obrotowy zmniejsza się przy wyższej prędkości obrotowej.

Ustawienia

Ustawienie fabryczne regulatora $I_{\max}$ musimy zmienić tylko wtedy, gdy przy osiągnięciu granicy prądu napęd ma skłonność do wahań albo dochodzi do wyłączenia z powodu nadmiernego prądu.

Tabela 8- 25 Parametry regulatora $I_{\max}$

Parametr	Opis
P0305	Prąd nominalny silnika
P0640	Prądowa przeciążalność silnika
P1340	Wzmocnienie proporcjonalne regulatora $I_{\max}$ do zmniejszenia prędkości obrotowej
P1341	Czas całkowania regulatora $I_{\max}$ do zmniejszenia prędkości obrotowej
r0056.13	Status: regulator $I_{\max}$ aktywny
r1343	Wyjście prędkości obrotowej regulatora $I_{\max}$ Wskazuje wielkość, do której regulator I-max zmniejsza prędkość obrotową.

Dalsze informacje dot. tej funkcji można znaleźć na schemacie funkcjonalnym 1690 na liście parametrów.

8.7.4 Ograniczenie maksymalnego napięcia obwodu pośredniego

Jak silnik powoduje przepięcie?

Silnik asynchroniczny pracuje jako generator, gdy jest napędzany przez przyłączone obciążenie. Generator zamienia moc mechaniczną na moc elektryczną. Moc elektryczna płynie z powrotem do przekształtnika i powoduje w nim, wzrost napięcia w obwodzie pośrednim V_{DC} .

Powyżej krytycznego poziomu napięcia obwodu pośredniego ulega uszkodzeniu zarówno przekształtnik jak i silnik. Zanim osiągnięty zostanie poziom krytyczny napięcia, przekształtnik wyłącza przyłączony silnik z komunikatem błędu "Przepięcie obwodu pośredniego".

Ochrona silnika i przekształtnika przed przepięciem

Regulator V_{DCmax} unika - o ile aplikacja na to pozwala - krytycznego wzrostu napięcia obwodu pośredniego.

Regulator V_{DCmax} nie jest odpowiednim środkiem do aplikacji o trwałej generatorowej pracy silnika, np. w przypadku urządzeń dźwigowych albo przy hamowaniu dużych mas bezwładności. Więcej informacji dot. metod hamowania przekształtnika można znaleźć w punkcie Funkcje hamowania przekształtnika (Strona 204).

W zależności od tego, czy silnik jest eksploatowany ze sterowaniem U/f czy sterowaniem wektorowym, są dwie różne grupy parametrów regulatora V_{DCmax} .

Tabela 8- 26 Parametry regulatora V_{DCmax}

Parametry sterowania U/f	Parametry ster.wekt.	Opis
p1280 = 1	p1240 = 1	$V_{Regulator\ DC}$ albo $V_{Nadzór\ DC}$ konfiguracja (ustawienie fabryczne: 1)1: Zwolnienie regulatora V_{DCmax}
r1282	r1242	Regulator V_{DCmax} poziom włączenia Pokazuje wartość napięcia obwodu pośredniego, od której jest uaktywniany regulator V_{DCmax}
p1283	p1243	Regulator V_{DCmax} współczynnik dynamiki (ustawienie fabryczne: 100 %) Skalowanie parametrów regulatora P1290, P1291 i P1292
p1294	p1254	regulatora V_{DCmax} automatyczny odczyt poziomu ZAL (ustawienie fabryczne p1294: 0, ustawienie fabryczne p1254: 1) Uaktywnia albo wyłącza aktywność automatycznego rozpoznawania stopni włączenia regulatora V_{DCmax} . 0: Automatyczny odczyt zablokowany 1: Automatyczny odczyt zwolniony
p0210	p0210	Napięcie przyłączeniowe sprzętu Gdy p1254 wzgl. p1294 = 0, przekształtnik oblicza z tego parametru progi reakcji regulatora V_{DCmax} . Ustawić ten parametr na rzeczywistą wartość napięcia wejściowego.

Dalsze informacje dot. tej funkcji można znaleźć na schemacie funkcjonalnym 6320 wzgl. na schemacie funkcjonalnym 6220 na liście parametrów.

8.8

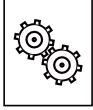
Komunikaty statusowe

Informacje o stanie przekształtnika (alarmy, błędy, wartości rzeczywiste) mogą być wyprowadzane zarówno przez wejścia i wyjścia jak też poprzez interfejs komunikacyjny.

Szczegóły dotyczące ewaluacji stanu przekształtnika poprzez wejścia i wyjścia można znaleźć w punkcie Dopasowanie listwy zaciskowej (Strona 81) .

Ewaluacja stanu przekształtnika przez interfejs komunikacyjny następuje poprzez słowo statusowe przekształtnika. Szczegóły na ten temat można znaleźć w poszczególnych punktach rozdziału Konfiguracja magistrali komunikacyjnej (Strona 93).

8.9 Funkcje specyficzne dla aplikacji



Przekształtnik udostępnia szereg funkcji, które można stosować zależnie od aplikacji, np.:

- Przełączanie jednostek
- Funkcje hamowania
- Ponowne załączanie i lotny start
- Proste funkcje regulacji procesu
- Funkcje logiczne i arytmetyczne poprzez dowolnie sprzęgane moduły funkcjonalne

Szczegółowe opisy znajdują się w kolejnych sekcjach dokumentacji.

8.9.1 Przełączanie jednostek

8.9.1.1 Przełączanie jednostek

Opis

Przy pomocy przełączania jednostek można dopasować przekształtnik do sieci zasilającej (50/60 Hz) a poza tym wybrać jednostki US albo SI jako jednostki bazowe.

Niezależnie od tego można ustalić jednostki dla wielkości procesowych albo przełączyć na wartości procentowe.

Dostępne są następujące możliwości:

- Przełączenie normy silnika (Strona 200) IEC/NEMA (dopasowanie do sieci zasilającej)
- Przełączenie układu jednostek (Strona 201)
- Zmiana jednostek dla regulatora PID (Strona 202)

UWAGA
Normę silnika, system jednostek jak też wielkości procesowe można zmienić tylko w trybie offline. Sposób postępowania jest opisany w punkcie Przełączenie jednostek przy pomocy STARTERA (Strona 202).

Wskazówka**Ograniczenia przy przełączaniu jednostek**

- Wartości na tabliczce fabrycznej przekształtnika albo silnika nie dają się przedstawić jako wartości procentowe.
 - Wielokrotne przełączenie jednostek (np.: procent → jednostka fizyczna 1 → jednostka fizyczna 2 → procent) może prowadzić do tego, że w wyniku błędu zaokrąglenia pierwotna wartość zostanie zmieniona o jedno miejsce po przecinku.
 - Gdy jest dokonane przełączenie jednostek na procenty a następnie wartość odniesienia zostanie zmieniona, dane procentowe odnoszą się do tej nowej wartości.
Przykład:
 - Stała wartość prędkości 80 % odpowiada przy prędkości obrotowej odniesienia 1500 1/min prędkości 1200 1/min.
 - Jeśli prędkość obrotowa odniesienia zostanie zmieniona na 3000 1/min, to zachowana zostanie wartość 80%, co w takiej sytuacji oznacza 2400 1/min.
-

Wielkości odniesienia dla przełączania jednostek

p2000 Częstotliwość/prędkość obrotowa odniesienia

p2001 Napięcie odniesienia

p2002 Prąd odniesienia

p2003 Moment obrotowy odniesienia

r2004 Moc odniesienia

8.9.1.2 Przełączenie normy silnika

Normę silnika przełączamy przy pomocy p0100, przy tym obowiązuje:

- Silnik p0100 = 0: IEC, (50 Hz, jednostki SI)
- Silnik p0100 = 1: NEMA (60 Hz, jednostki US)
- Silnik p0100 = 2: NEMA, (60 Hz, jednostki SI)

Przełączenie dotyczy następujących wymienionych parametrów

Tabela 8- 27 Odnośne wielkości przy przełączeniu normy silnika

Nr P	Oznaczenie	Jednostka przy p0100 =		
		0*)	1	2
r0206	Moc znamionowa modułu mocy	kW	HP	kW
p0307	Moc znamionowa silnika	kW	HP	kW
p0316	Stała momentu obrotowego silnika	Nm/A	lbf ft/A	Nm/A
r0333	Znamionowy moment obrotowy silnika	Nm	lbf ft	Nm
r0334	Aktualna stała momentu obrotowego silnika	Nm/A	lbf ft/A	Nm/A
p0341	Moment bezwładności silnika	kgm ²	lb ft ²	kgm ²
p0344	Masa silnika (dla termicznego modelu silnika)	kg	Lb	kg
r1969	Drehz_reg_opt Moment bezwładności określony	kgm ²	lb ft ²	kgm ²

*) Ustawienie fabryczne

8.9.1.3 Przełączenie układu jednostek

System jednostek przełączamy przez p0505. Są następujące możliwości wyboru:

- P0505 = 1: jednostki SI (ustawienie fabryczne)
- P0505 = 2: jednostki SI albo %, w odniesieniu do jednostek SI
- P0505 = 3: jednostki US
- P0505 = 4: jednostki US albo %, w odniesieniu do jednostek US

Wskazówka

Cechy szczególne

Wartości procentowe dla p0505 = 2 i dla p0505 = 4 są identyczne. W przypadku obliczeń wewnętrznych oraz wartości wyjściowych, które są przetwarzane na wielkości fizyczne, jest jednak ważne, czy przeliczenie odnosi się do jednostek SI czy jednostek US,

Dla wielkości, w przypadku których przełączenie na % jest niemożliwe, obowiązuje:

p0505 = 1 $\triangleq$ p0505 = 2 i p0505 = 3 $\triangleq$ p0505 = 4.

Dla wielkości, których jednostki w systemie SI i w systemie US są takie same, dla których jednak przedstawienie procentowe jest możliwe, obowiązuje:

p0505 = 1 $\triangleq$ p0505 = 3 i p0505 = 2 $\triangleq$ p0505 = 4.

Parametry, których dotyczy przełączenie

Parametry, których dotyczy przełączenie układu jednostek, są uporządkowane według grup jednostek. Przegląd grup jednostek i możliwe jednostki można znaleźć na liście parametrów i w punkcie "grupa jednostek i wybór jednostek".

8.9.1.4 Zmiana jednostek dla regulatora PID

Wskazówka

Zalecamy, by przy uruchamianiu dopasować do siebie jednostki i wartości odniesienia regulatorów technologicznych.

Późniejsza zmiana wielkości odniesienia albo jednostki może prowadzić do nieprawidłowych obliczeń lub wyświetleń.

Przełączenie wielkości procesowych regulatora technologicznego

Wielkości procesowe regulatora technologicznego przełączamy poprzez p0595. Wielkości odniesienia w przypadku wartości fizycznych ustalamy w p0596.

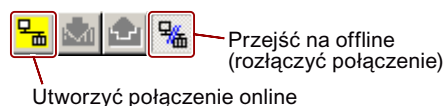
Parametry, których dotyczy przełączenie jednostek regulatora technologicznego, należą do grupy jednostek 9_1. Szczegóły można znaleźć w punkcie "Grupa jednostek i wybór jednostki" na liście parametrów.

8.9.1.5 Przełączenie jednostek przy pomocy STARTERA

W celu przełączenia jednostek przekształtnik musi znajdować w trybie offline.

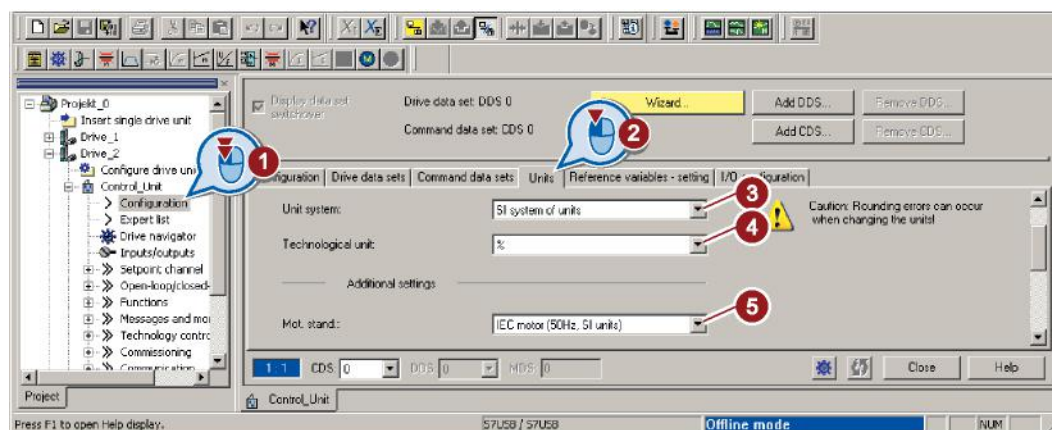
STARTER sygnalizuje, czy zmieniamy ustawienia online w przekształtniku czy offline w PC (**Online mode** / **Offline mode**).

Poprzez pokazane obok przyciski na pasku menu przełączamy na ten tryb.



Sposób postępowania

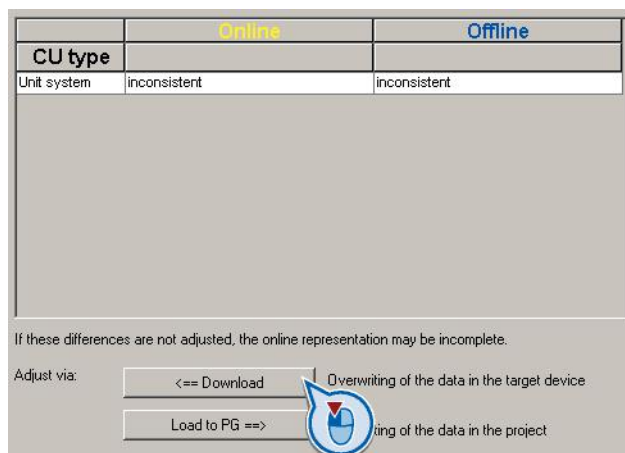
- W celu przełączenia jednostek przejdź do zakładki "Jednostki" w oknie konfiguracji.



- ③ Przełączenie układu jednostek
- ④ Wybór wielkości procesowych regulatora technologicznego
- ⑤ Dopasowanie do sieci zasilającej

Rysunek 8-11 Przełączanie jednostek

- Zapisać ustawienia
- Przejść na online.
Przy tym przekształtnik rozpozna, że w trybie offline są ustawione inne jednostki wzgl. wielkości procesowe niż w przekształtniku, i pokaże to w następującej masce:



- Przesłać ustawienia do przekształtnika.

8.9.2 Funkcje hamowania przekształtnika

Rozróżnia się mechaniczne i elektryczne hamowanie silnika:

- Hamulce mechaniczne są to z reguły hamulce silnika, które są zaciskane w czasie jego postoju. Mechaniczne hamulce eksploatacyjne, które są zaciskane przy obracającym się silniku, wykazują wysokie zużycie i dlatego są często stosowane tylko jako hamulce awaryjne.
Gdy silnik jest wyposażony w hamulec, należy użyć funkcji przekształtnika do jego sterowania, patrz punkt Hamulec silnika (Strona 218).
- Elektryczne hamowanie silnika następuje przez przekształtnik. Hamowanie elektryczne nie powoduje żadnego zużycia. Na postoju silnik jest z reguły wyłączany, aby oszczędzać energię i niepotrzebnie nie rozgrzewać silnika.

8.9.2.1 Zestawienie elektrycznych metod hamowania

Moc generatorowa

Gdy silnik asynchroniczny elektrycznie hamuje przyłączone obciążenie a moc mechaniczna przekracza straty elektryczne, wówczas pracuje jako generator. Silnik przetwarza energię mechaniczną na elektryczną. Przykładami zastosowań, w których krótkotrwale może wystąpić praca generatorowa są:

- Napędy ściernic
- Wentylator

W przypadku niektórych zastosowań może dochodzić do dłuższej trwającej pracy generatorowej silnika, np.:

- Wirówki
- Dźwignice i dźwigi
- Przenośniki taśmowe przy ruchu ciężaru do dołu (przenośniki pionowe i skośne)

Przekształtnik stwarza następujące możliwości zamiany mocy generatorowej silnika na ciepło albo jej zwrotu do sieci:

- Hamowanie prądem stałym (Strona 206)
- Hamowanie mieszane (Strona 210)
- Hamowanie rezystancyjne (Strona 212)

Główne cechy funkcji hamowania

Hamowanie prądem stałym

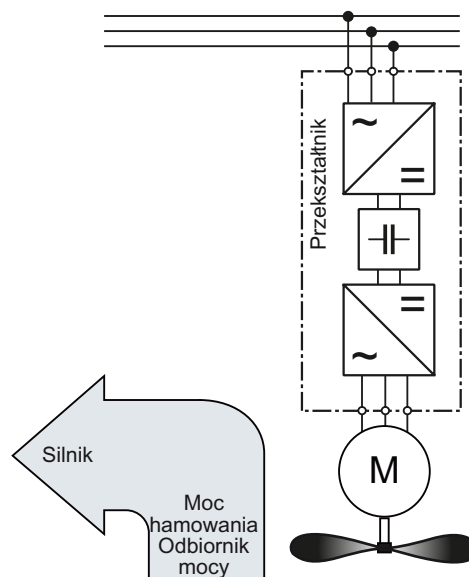
Silnik zamienia moc generatorową na ciepło.

- *Zaleta:* Silnik hamuje a przekształtnik nie musi przetwarzać mocy generatorowej
- *Wady:* Silne nagrzewanie silnika; brak zdefiniowanego hamowania; brak stałego momentu hamowania; brak momentu hamowania na postoju; moc generatorowa przechodząc w ciepło jest tracona; nie działa przy zaniku zasilania sieciowego

Hamowanie mieszane

Silnik zamienia moc generatorową na ciepło.

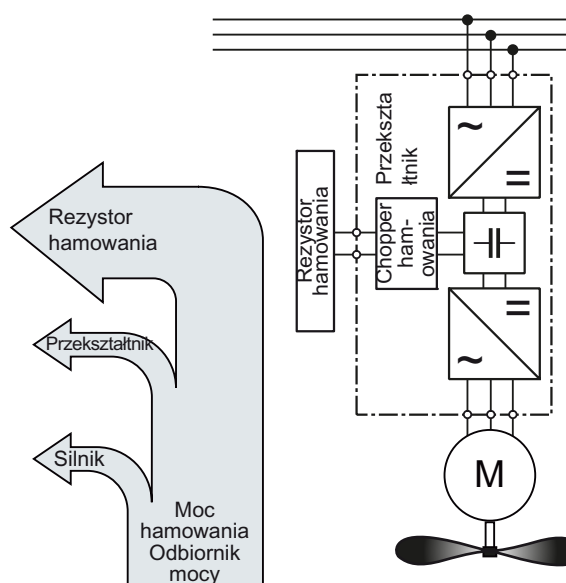
- *Zaleta:* Zdefiniowane hamowanie; silnik hamuje a przekształtnik nie musi przetwarzać mocy generatorowej
- *Wady:* Silne rozgrzewanie silnika; brak stałego momentu hamowania; moc generatorowa jest tracona jako ciepło; nie działa przy zaniku zasilania sieciowego



Hamowanie rezystancyjne

Przekształtnik zamienia moc generatorową na ciepło przy pomocy rezystora hamowania.

- *Zalety:* Zdefiniowane hamowanie; brak dodatkowego rozgrzewania silnika; stały moment hamowania; zasadniczo działa również przy zaniku zasilania sieciowego
- *Wady:* Jest wymagany rezystor hamowania; moc generatorowa jest tracona jako ciepło



Metoda hamowania zależnie od przypadku zastosowania

Tabela 8- 28 Jaka metoda hamowania nadaje się do jakiego zastosowania?

Przykłady zastosowania	Metoda hamowania elektrycznego
Pompy, wentylatory, mieszarki, sprężarki, wycłaczarki	Niewymagana
Szlifierki, przenośniki taśmowe	Hamowanie prądem stałym, hamowanie mieszane
Wirówki, przenośniki pionowe, dźwignice, dźwigi, nawijarki	Hamowanie rezystancyjne

8.9.2.2 Hamowanie prądem stałym

Hamowanie prądem stałym jest stosowane w aplikacjach bez zwrotu energii do sieci, w których dzięki doprowadzeniu prądu stałego silnik może hamować szybciej niż wynika to z rampy hamowania.

Typowymi aplikacjami dla hamowania prądem stałym są:

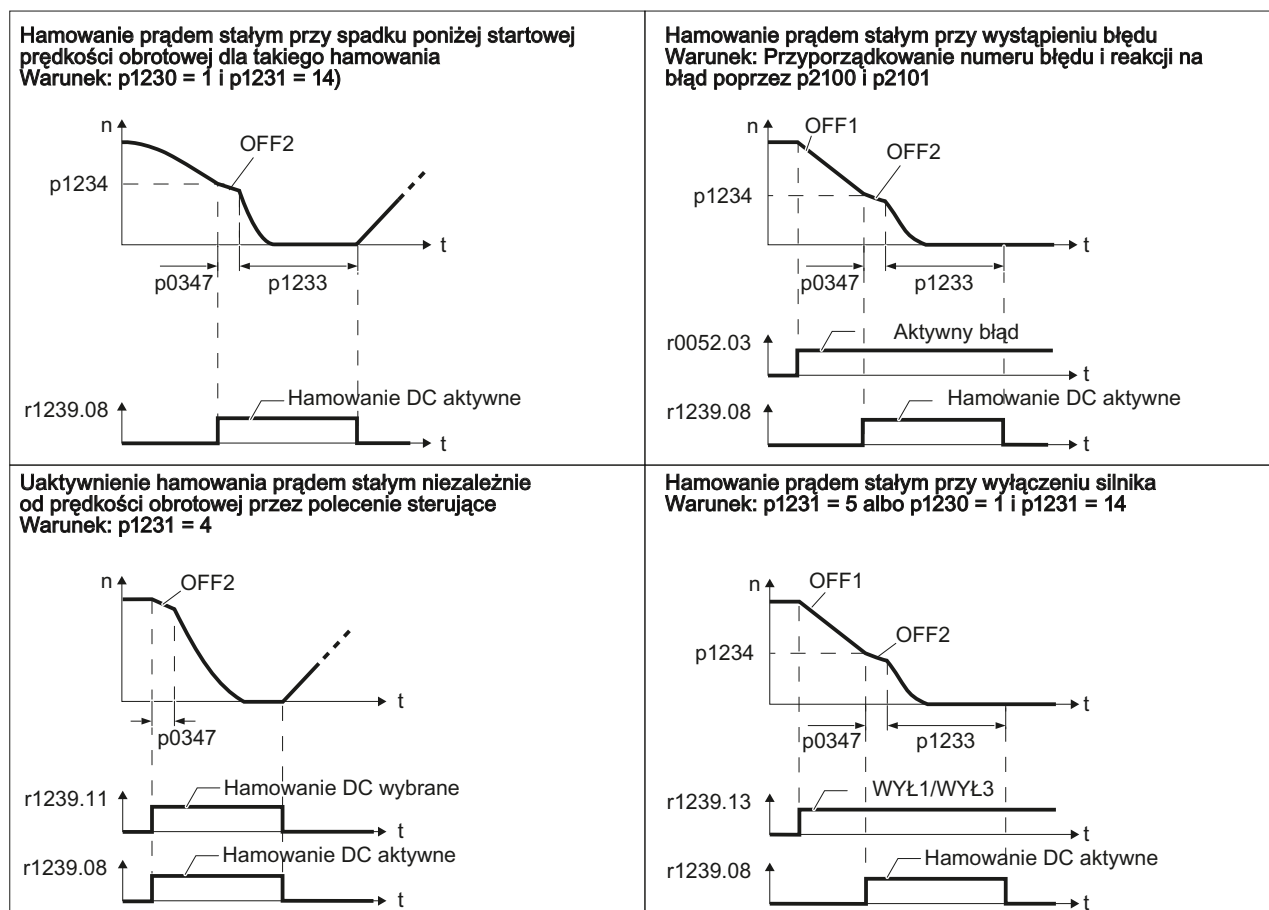
- Wirówki
- Cięcie piłą
- Szlifierki
- Przenośniki taśmowe

To czy bardziej skuteczne jest hamowanie prądem stałym lub hamowania przez poleceniu WYŁ1, zależne jest od właściwości silnika.

Sposób działania

Przy hamowaniu prądem stałym przekształtnik daje na czas trwania odmagneśniania wewnętrzne polecenie WYŁ2 a następnie na czas hamowania prądem stałym doprowadza prąd hamowania.

Dla hamowania prądem stałym istnieją niżej wymienione tryby pracy.



Hamowanie prądem stałym przy spadku poniżej startowej prędkości obrotowej dla takiego hamowania

Hamowanie prądem stałym jest uaktywniane automatycznie, gdy tylko prędkość obrotowa silnika spadnie poniżej startowej prędkości obrotowej dla takiego hamowania. W każdym razie prędkość silnika musi przedtem przekroczyć prędkość startową dla hamowania prądem stałym. Po upływie hamowania prądem stałym przekształtnik przechodzi na normalną pracę. Przy pomocy p1230 = 0 można przerwać hamowanie prądem stałym również przed czasem ustalonym w p1233.

Hamowanie prądem stałym przy wystąpieniu błędu

Gdy wystąpi błąd, do którego jest przyporządkowana reakcja hamowania prądem stałym, przekształtnik najpierw hamuje silnik zgodnie z rampą hamowania aż do startowej prędkości obrotowej dla hamowania prądem stałym a następnie uruchamia takie hamowanie.

Uaktywnienie hamowania prądem stałym niezależnie od prędkości obrotowej przez polecenie sterujące

Hamowanie prądem stałym startuje niezależnie od prędkości obrotowej silnika, gdy tylko nastąpi polecenie sterujące hamowania (np. przez DI3: P1230 = 722.3). Gdy polecenie hamowania zostanie cofnięte, przekształtnik przechodzi na normalną pracę i silnik przyspiesza do swojej wartości zadanej.

Wskazówka: Wartość p1230 jest sygnalizowana w r1239.11.

Hamowanie prądem stałym przy wyłączeniu silnika

Gdy silnik zostanie wyłączony przy pomocy WYŁ1 albo WYŁ3, przekształtnik hamuje silnik najpierw zgodnie z rampą hamowania do startowej prędkości obrotowej hamowania prądem stałym a następnie uruchamia hamowanie prądem stałym. Następnie silnik jest pozbawiany momentu obrotowego (WYŁ2).

Wskazówka

Ponieważ możliwe jest, że w poniższych trybach pracy po zakończeniu hamowania prądem stałym silnik jeszcze obraca się, musi w tych trybach pracy być uaktywniona funkcja "lotnego startu":

- Hamowanie prądem stałym przy spadku poniżej startowej prędkości obrotowej dla takiego hamowania
- Uaktywnienie hamowania prądem stałym niezależnie od prędkości obrotowej przez polecenie sterujące
- Hamowanie prądem stałym przy wyłączeniu silnika

Funkcję hamowania prądem stałym można ustawić tylko w przypadku silników asynchronicznych.

**OSTROŻNIE**

Hamowanie prądem stałym zamienia część energii ruchu silnika i obciążenia na ciepło silnika. Gdy proces hamowania trwa za długo albo hamowanie następuje zbyt często, silnik przegrzewa się.

Parametry hamowania prądem stałym

Tabela 8- 29 Parametry konfiguracji hamowania prądem stałym

Parametr	Opis
p1230	Uaktywnienie hamowania prądem stałym (parametry BiCo) Wartość tego parametru (0 albo 1) może być wprowadzona bezpośrednio lub zadana przez powiązanie z poleceniem sterującym.
p1231	Konfigurowanie hamowania prądem stałym - p1231 = 0, brak hamowania prądem stałym - p1231 = 4, zezwolenie ogólne dla hamowania prądem stałym - p1231 = 5, hamowanie prądem stałym przy WYŁ1/3, niezależnie od p1230 - P1231 = 14, zezwolenie dla hamowania prądem stałym, na wypadek gdy prędkość obrotowa silnika spadnie poniżej prędkości startowej hamowania prądem stałym.

Tabela 8- 30 Parametry konfiguracji hamowania prądem stałym w przypadkach błędów

Parametr	Opis
p2100	Ustawienie numeru błędu dla reakcji na błąd (ustawienie fabryczne: 0) Wpisać numer błędu, przy którym ma zostać uaktywnione hamowanie prądem stałym, np. p2100[3] = 7860 (błąd zewnętrzny 1).
p2101 = 6	Ustawienie reakcji na błąd (ustawienie fabryczne: 0) Przyporządkowanie reakcji na błąd: p2101[3] = 6.
Błąd jest przyporządkowywany do indeksu parametru p2100. Przynależna reakcja na błąd w p2101 musi zostać przyporządkowana do tego samego indeksu. Na liście parametrów przekształtnika w rozdziale "Błędy i alarmy" wyszczególnione są dla każdego błędu możliwe reakcje na jego wystąpienie. Wpis "DCBREMSSE" oznacza, że dla tego błędu można ustawić hamowanie prądem stałym jako reakcję na wystąpienie błędu.	

Tabela 8- 31 Dalsze parametry do ustawiania hamowania prądem stałym

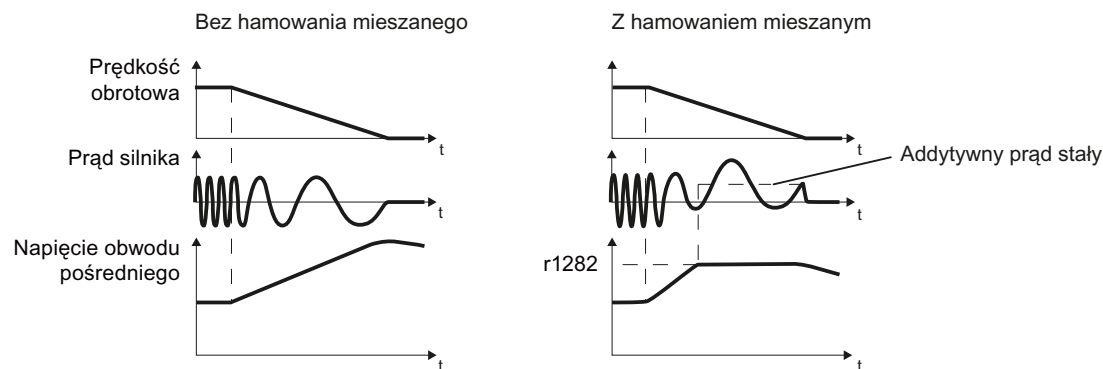
Parametr	Opis
p1232	Hamowanie prądem stałym, prąd hamowania (ustawienie fabryczne: 0 A) Ustawienie prądu hamowania dla hamowania prądem stałym.
p1233	Hamowanie prądem stałym, czas trwania (ustawienie fabryczne: 1 s)
p1234	Hamowanie prądem stałym startowa prędkość obrotowa (ustawienie fabryczne: 210000 1/min) Rozpoczęcie hamowania prądem stałym następuje - o ile odpowiednio sparametryzowano (p1230/p1231) - gdy tylko aktualna prędkość obrotowa spadnie poniżej tego progu.
p0347	Czas odwzbudzenia Parametr jest obliczany poprzez p0340 = 1, 3. Przy zbyt krótkim czasie odwzbudzenia może w przypadku hamowania prądem stałym dojść do wyłączenia z powodu nadmiernego prądu.

8.9.2.3 Hamowanie mieszane

Typowym zastosowaniem hamowania mieszanego są aplikacje, w których silnik normalnie pracuje ze stałą prędkością obrotową i tylko sporadycznie jest hamowany do stanu zatrzymanego, np.:

- Wirówki
- Cięcie piłą
- Szlifierki
- Przenośnik poziomy

Sposób działania



Rysunek 8-12 Hamowanie silnika bez i z aktywnym hamowaniem mieszanim

Hamowanie mieszane zapobiega wzrostowi napięcia w obwodzie pośrednim powyżej wartości krytycznej. Przekształtnik uaktywnia hamowanie mieszane zależnie od napięcia obwodu pośredniego. Od progu (r1282) napięcia obwodu pośredniego przekształtnik dodaje prąd stały do prądu silnika. Prąd stały hamuje silnik i zapobiega zbyt wysokiemu wzrostowi napięcia obwodu pośredniego.

Wskazówka

Hamowanie mieszane jest aktywne tylko w połączeniu ze sterowaniem U/f.

Hamowanie mieszane nie działa w następujących przypadkach:

- funkcja "lotny start" jest aktywna
- hamowanie prądem stałym jest aktywne
- sterowanie wektorowe jest wybrane

Parametryzacja hamowania mieszane

Tabela 8- 32 Parametry do udzielenia zezwolenia i ustawienia hamowania mieszane

Parametr	Opis
P3856	Prąd hamowania mieszane (%) Przy pomocy prądu hamowania mieszane jest ustalana wysokość prądu stałego, który jest dodatkowo wytwarzany przy zatrzymywaniu silnika przy pracy ze sterowaniem U/f, w celu zwiększenia efektywności hamowania. P3856 = 0 Hamowanie mieszane zablokowane P3856 = 1 ... 250 Poziom prądu stałego hamowania w % prądu znamionowego silnika (P0305) Zalecenie: $p3856 < 100 \% \times (r0209 - r0331) / p0305 / 2$
r3859.0	Słowo stanu hamowania mieszane r3859.0 = 1: hamowanie mieszane jest aktywne



OSTROŻNIE

Hamowanie mieszane zamienia część energii ruchu silnika i obciążenia na ciepło silnika. Gdy proces hamowania trwa za długo albo hamowanie następuje zbyt często, silnik przegrzewa się.

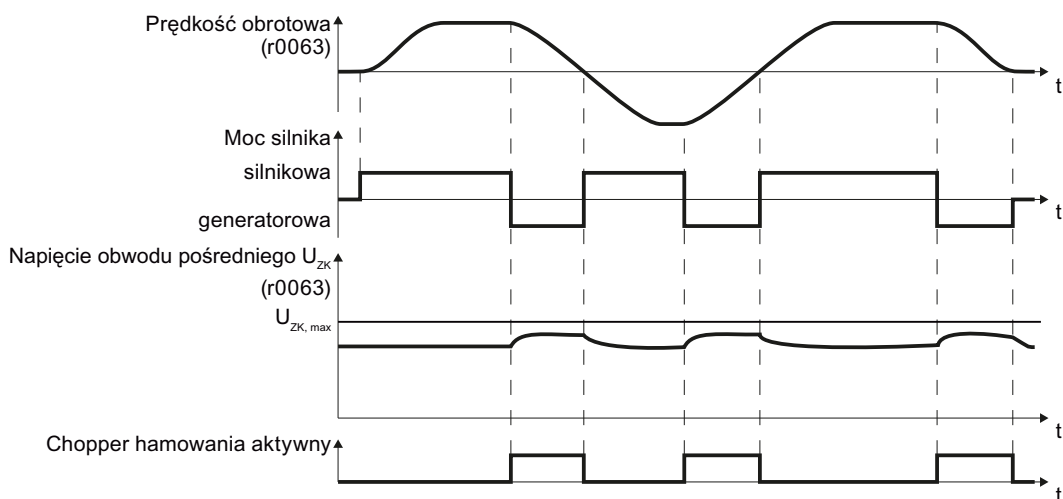
8.9.2.4 Hamowanie rezystancyjne

Typowym zastosowaniem hamowania rezystancyjnego są aplikacje, w których wymagane jest dynamiczne zachowanie się silnika z różnymi prędkościami obrotowymi albo stałymi zmianami kierunku obrotów, np.:

- Przenośnik poziomy
- Przenośniki pionowe i skośne
- Dźwignice

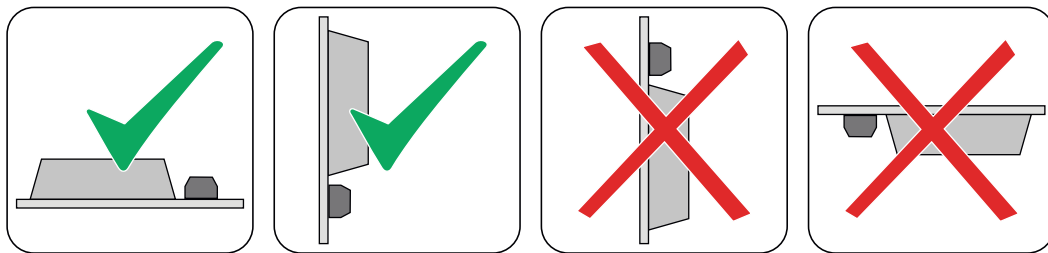
Sposób działania

Przekształtnik steruje chopperem hamowania zależnie od swojego napięcia w obwodzie pośrednim. Napięcie obwodu pośredniego rośnie, gdy przekształtnik zacznie przyjmować moc generatorową przy hamowaniu silnika. Chopper hamowania zamienia tę moc na ciepło w rezystorze hamowania. Zapobiega to wzrostowi napięcia obwodu pośredniego powyżej wartości granicznej $U_{ZK, max}$.



Rysunek 8-13 Uproszczona prezentacja hamowania rezystancyjnego w czasie

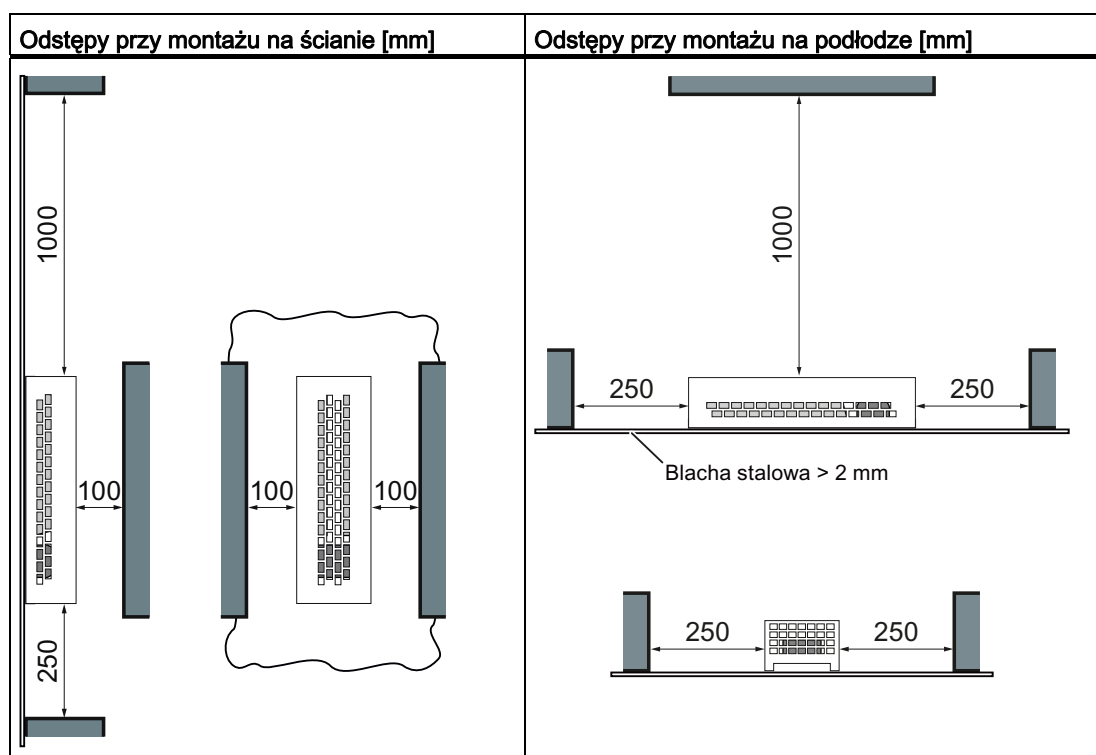
Montaż rezystora hamowania



Rysunek 8-14 Dopuszczalna pozycja montażowa rezystora hamowania

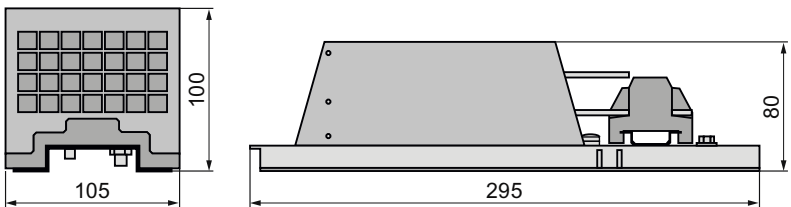
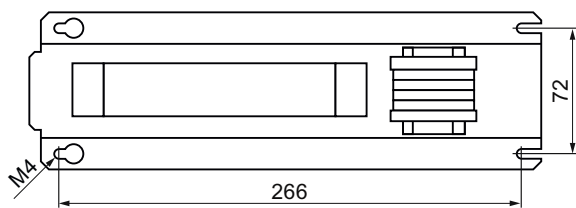
! OSTROŻNIE

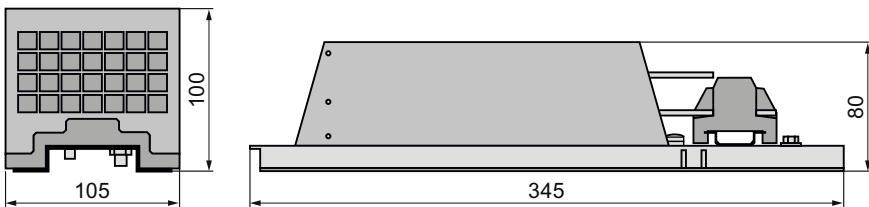
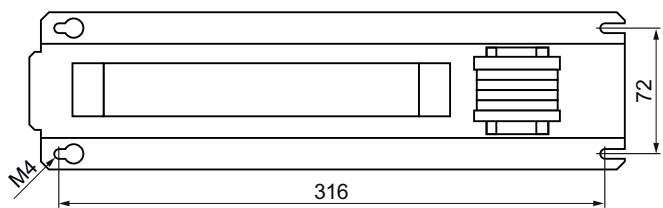
Praca rezystora hamowania bez obudowy jest niedozwolona.

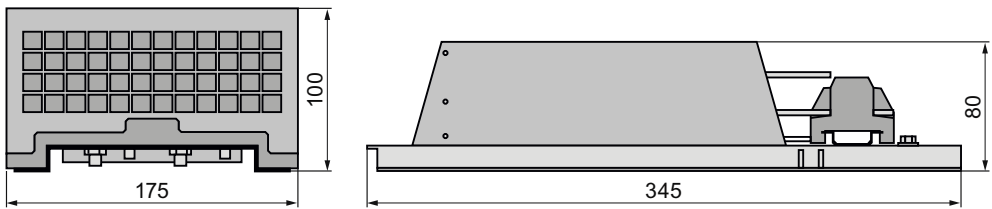
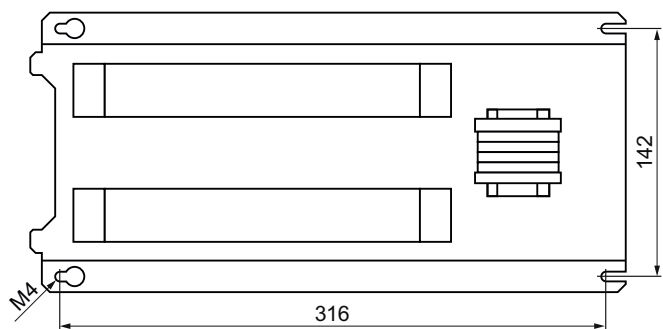
Odstępy od innych urządzeń

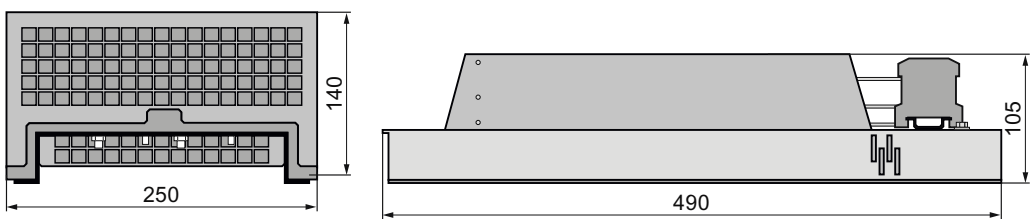
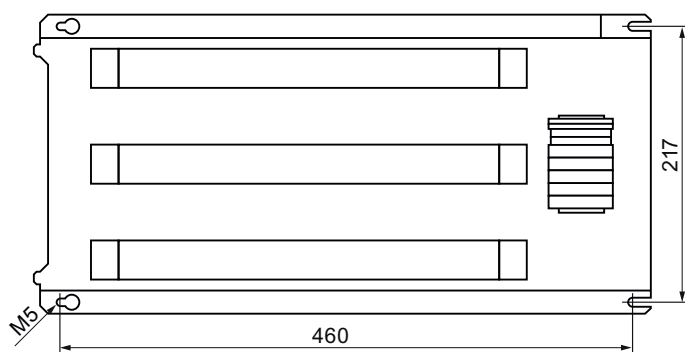
Rezystor należy zamontować na powierzchni odpornej na wysoką temperaturę, o wysokiej przewodności cieplnej. W tym obrębie nie należy montować żadnych urządzeń, które mogą mieć negatywny wpływ na strumień powietrza chłodzącego. Nie zasłaniać otworów wentylacyjnych rezystora hamowania.

Wymiary i układy otworów

Wielkość konstrukcyjna A, 0,55 kW ... 1,5 kW	
Wymiary [mm]	
	
Układ otworów [mm]	
	Mocowanie: śruby 4 × M4 nakrętki 4 × M4 podkładki 4 × M4 moment dokręcania 3 Nm

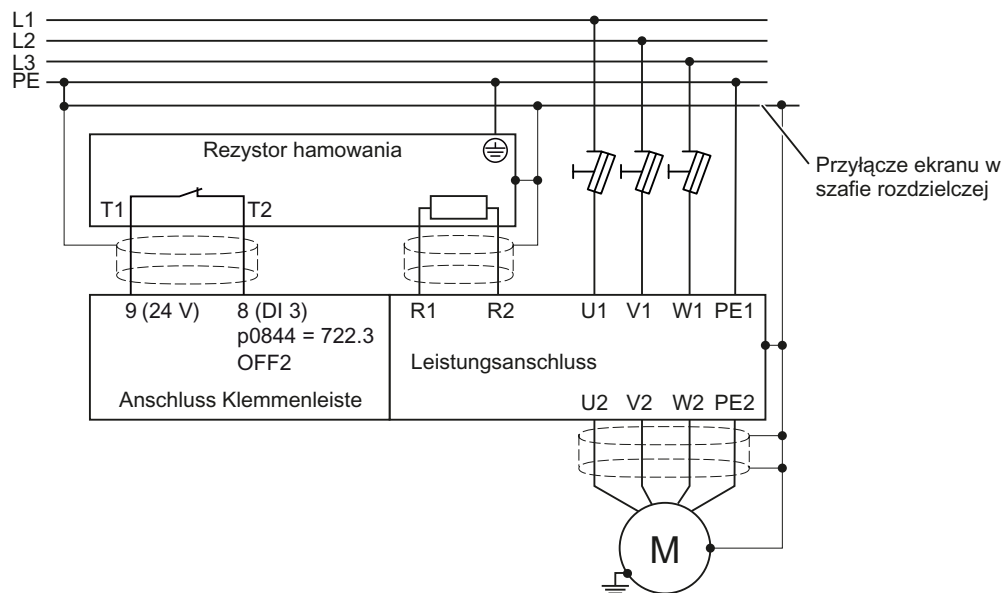
Wielkość konstrukcyjna A, 2,2 kW ... 4,0 kW	
Wymiary [mm]	
	
Układ otworów [mm]	
	Mocowanie: śruby 4 × M4 nakrętki 4 × M4 podkładki 4 × M4 moment dokręcania 3 Nm

Wielkość konstrukcyjna B, 5,5 kW ... 7,5 kW	
Wymiary [mm]	
	
Układ otworów [mm]	
	
Mocowanie: śruby 4 × M4 nakrętki 4 × M4 podkładki 4 × M4 moment dokręcania 3 Nm	

Wielkość konstrukcyjna C, 11 kW ... 18,5 kW	
Wymiary [mm]	
	
Układ otworów [mm]	
	
Mocowanie: śruby 4 × M5 nakrętki 4 × M5 podkładki 4 × M5 moment dokręcania 6 Nm	

Podłączenie rezystora hamowania

1. Podłączyć rezystor hamowania do zacisków R1 i R2 na przekształtniku.
2. Uziemić rezystor bezpośrednio do szyny uziemiającej szafy rozdzielczej. Rezystora hamowania nie wolno uziemić poprzez zaciski przewodu ochronnego na przekształtniku.
3. Jeżeli musimy spełnić wymogi EMC, należy przestrzegać zasad ekranowania.
4. Przyłączyć nadzór temperatury rezystora hamowania (zaciski T1 i T2 na rezystorze hamowania) do wybranego wolnego wejścia cyfrowego przekształtnika. Ustawić funkcję tego wejścia cyfrowego na polecenie WYŁ2.



Rysunek 8-15 Przyłącza rezystora hamowania (przykład: nadzór temperatury przez DI 3)

**OSTROŻNIE**

Bez nadzoru temperatury może dojść do uszkodzeń rezystora hamowania.

**OSTRZEŻENIE****Niebezpieczeństwo pożaru, niebezpieczeństwo ciężkich szkód rzeczowych i osobowych**

Zastosowanie nieodpowiedniego rezystora hamowania może prowadzić do pożaru jak też ciężkich szkód rzeczowych i osobowych. Należy nie tylko zastosować prawidłowy rezystor hamowania, lecz również prawidłowo go zamontować zgodnie z dostarczoną z nim instrukcją.

Podczas pracy temperatura rezystorów hamowania bardzo wzrasta. Z tego powodu należy w każdym przypadku unikać bezpośredniego kontaktu z rezystorami. W otoczeniu urządzenia należy utrzymać odpowiednie odstępstwa i zapewnić wystarczający dopływ powietrza.

Parametryzacja hamowania rezystancyjnego

Wyłączyć regulator V_{DCmax} . Regulator V_{DCmax} jest opisany w punkcie Ograniczenie maksymalnego napięcia obwodu pośredniego (Strona 196).

Dalsza parametryzacja hamowania rezystancyjnego nie jest wymagana.

8.9.2.5 Hamulec silnika

Hamulec silnika zapobiega obracaniu się wyłączonego silnika. Przekształtnik dysponuje wewnętrzną logiką doysterowania hamulca silnika.

Wewnętrzna logika sterowania pracą hamulca przeznaczona jest do następujących typowych zastosowań:

- Przenośniki poziome, skośne i pionowe
- Pompy
- Wentylator

Przyłączenie hamulca silnika

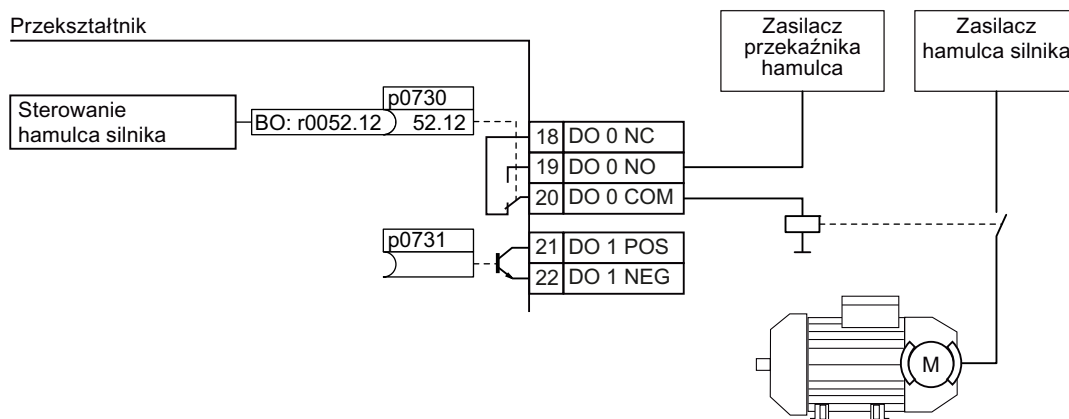
Musimy zdefiniować, które z wyjść cyfrowych ma być stosowane do sterowania funkcją hamulca silnika.

Można wybierać między dwoma wyjściami cyfrowymi. Hamulec silnika można przyłączyć np. do przekształtnika poprzez wejście cyfrowe 0 (DO 0) do zacisków 19 i 20.

Przekształtnik steruje hamulcem silnika.

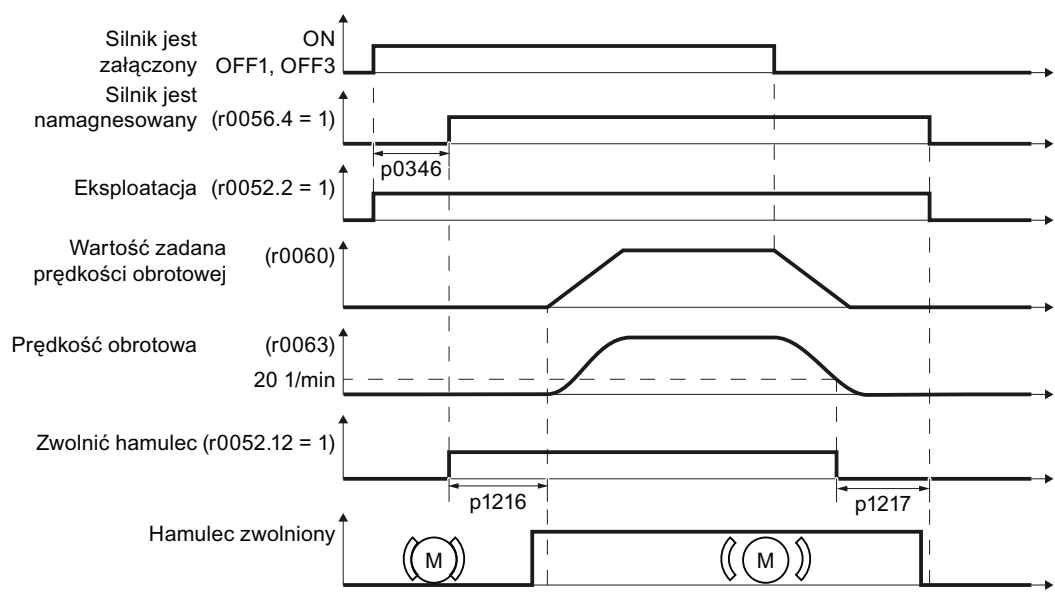
Potrzebujemy następującego wyposażenia:

- Hamulec silnika nadający się dla zamontowanego silnika i celu zastosowania.
- Zasilacz dla hamulca silnika.
- Przekaznik umożliwiający wyjściu cyfrowemu uaktywnienie i wyłączenie aktywności hamulca silnika.



Rysunek 8-16 Uproszczony schemat podłączeniowy hamulca silnika do wyjścia cyfrowego DO 0 przekształtnika

Sposób działania po poleceniu OFF1 i OFF3



Rysunek 8-17 Wysterowanie hamulca silnika przy załączeniu i wyłączeniu silnika

Hamulec silnika jestysterowywany według następującego schematu:

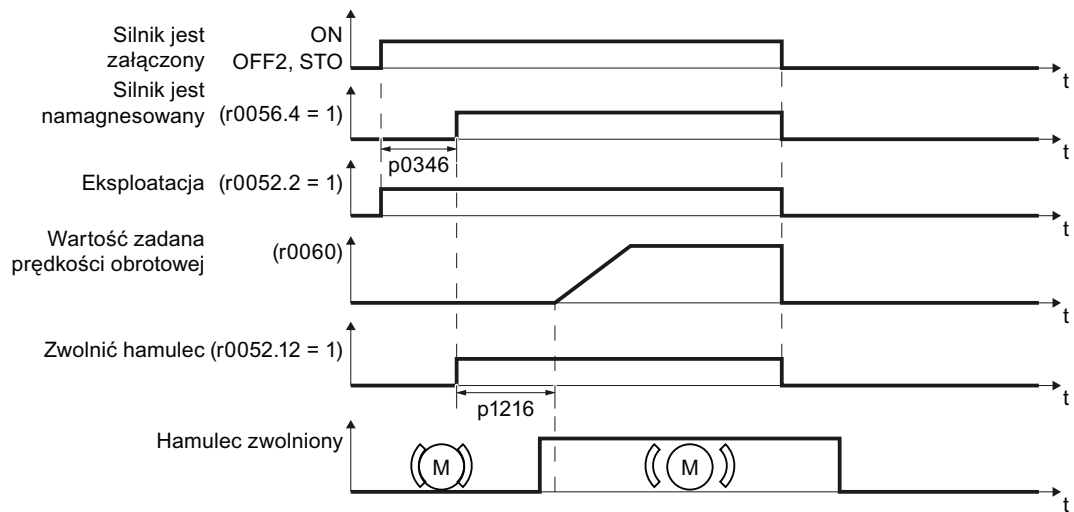
1. Po poleceniu ON (załączenie silnika) przekształtnik magnesuje silnik. Po upływie czasu magnesowania (p0346) przekształtnik daje polecenie zwolnienia hamulca.
2. Aż do końca czasu zwalniania hamulca p1216 silnik pozostaje w stanie zatrzymanym. W ciągu tego czasu musi nastąpić zwolnienie hamulca.
3. Po upływie czasu zwalniania hamulca silnik przyspiesza do zadanej wartości prędkości obrotowej.
4. Po poleceniu OFF (OFF1 albo OFF3) silnik hamuje do stanu zatrzymanego.
5. Gdy aktualna prędkość obrotowa jest mniejsza niż 20 1/min, przekształtnik daje polecenie do zamknięcia hamulca. Silnik jest zatrzymany, pozostaje jednak nadal załączony.
6. Po upływie czasu zamykania hamulca p1217 silnik jest wyłączany. W ciągu tego czasu musi nastąpić zamknięcie hamulca.

Sposób działania po poleceniu OFF2 albo STO

Czas zamykania hamulca nie jest uwzględniany w przypadku następujących sygnałów:

- Polecenie OFF2
- W przypadku aplikacji odpornych na błąd dodatkowo po "bezpiecznie wyłączonym momencie" (STO)

Po tych poleceniach sterujący sygnał zamykania hamulca silnika jest wyprowadzany bezpośrednio i niezależnie od prędkości obrotowej silnika. Przekształtnik nie kontroluje prędkości obrotowej silnika aż do zamknięcia hamulca.



Rysunek 8-18 Wystarowanie hamulca silnika po poleceniu OFF2 albo STO

Uruchomienie

 OSTRZEŻENIE
Następujące aplikacje wymagają szczególnych ustawień hamulca silnika. Sterowanie pracą hamulca silnika może w tych przypadkach uruchomić wyłącznie doświadczony personel. • Wszystkie zastosowania przy przewożeniu osób • Dźwignice • Windy • Dźwigi

- Przed uruchomieniem należy zabezpieczyć niebezpieczne ciężary (np. ciężary w przypadku przenośników skośnych)
- Uniemożliwić wystawienie hamulca silnika, np. przez odłączenie przewodów sterujących.
- Zapewnić, by przy zwalnianiu hamulca silnika był wytwarzany moment obrotowy, który uniemożliwi krótkotrwałe opadanie ciężaru.
 - Skontrolować czas magnesowania p0346; czas magnesowania jest ustawiany przy uruchamianiu i musi być większy od zera
 - Tryb U/f (p1300 = 0 do 3):
Ustawić parametry podbicia napięcia p1310 i p1311.
Poprzez p1351 i p1352 ustalić moment obrotowy silnika przy załączeniu.
 - Sterowanie wektorowe (p1300 ≥ 20):
Poprzez p1475 ustalić moment obrotowy silnika przy załączeniu.
- Sparametryzować czasy zwalniania i zamykania hamulca silnika.
Prawidłowe sterowanie hamulcami elektromagnetycznymi pod względem czasu jest nadzwyczaj ważne dla ich ochrony przed uszkodzeniami w długim czasie. Dokładne wartości można znaleźć w danych technicznych przyłączonego hamulca. Typowe wartości:
 - Czasy zwolnienia hamulca wynoszą w zależności od jego wielkości między 25 ms i 500 ms.
 - Czasy zamykania hamulca wynoszą w zależności od jego wielkości między 15 ms i 300 ms.
- Przywrócić sterowanie hamulca silnika.
r0052.12 ("Hamulec silnika otwarty") wystawienie hamulca.

Tabela 8- 33 Parametry logiki sterowania hamulca silnika

Parametr	Opis
p1215 = 1	Zezwolenie dla hamulca silnika 0 Hamulec silnika zablokowany (ustawienie fabryczne) 3: Hamulec silnika jak sterowanie sekwencyjne, przyłączenie poprzez BICO
p1216	Czas zwalniania hamulca silnika (ustawienie fabryczne 0,1 s) p1216 > Czasy przełącznikaysterowania hamulca + czas zwolnienia hamulca
p1217	Czas zamykania hamulca silnika (ustawienie fabryczne 0,1 s) p1217 > Czasy przełącznikaysterowania hamulca + czas zamykania hamulca
r0052.12	Polecenie "hamulec silnika zwolniony"
p0730 = 52.12	Źródło sygnału dla zacisku DO 0 Wysterowanie hamulca silnika poprzez wyjście cyfrowe 0
p0731 = 52.12	Źródło sygnału dla zacisku DO 1 Wysterowanie hamulca silnika poprzez wyjście cyfrowe 1

Tabela 8- 34 Nastawy zaawansowane

Parametr	Opis
p0346	Czas magnesowania (ustawienie fabryczne 0 s) Podczas tego czasu następuje magnesowanie silnika asynchronicznego. Przekształtnik oblicza ten parametr poprzez p0340 = 1 albo 3.
p0855	Bezwarunkowo zwolnić hamulec silnika (ustawienie fabryczne 0)
p0858	Bezwarunkowo zamknąć hamulec silnika (ustawienie fabryczne 0)
p1351	Częstotliwość startowa hamulca silnika (ustawienie fabryczne 0 %) Ustawienie wartości częstotliwości na wyjściu kompensacji poślizgu przy uruchomieniu z hamulcem silnika. Z ustawieniem parametru p1351 > 0 jest automatycznie włączana kompensacja poślizgu.
p1352	Częstotliwość startowa hamulca silnika (ustawienie fabryczne 1351) Ustawienie źródła sygnału wartości częstotliwości na wyjściu kompensacji poślizgu przy uruchomieniu z hamulcem silnika.
p1475	Regulator prędkości obrotowej, ustawiana wartość momentu obrotowego dla hamulca silnika (ustawienie fabryczne 0) Ustawienie źródła sygnału dla ustawianej wartości prędkości obrotowej przy rozruchu z hamulcem silnika.

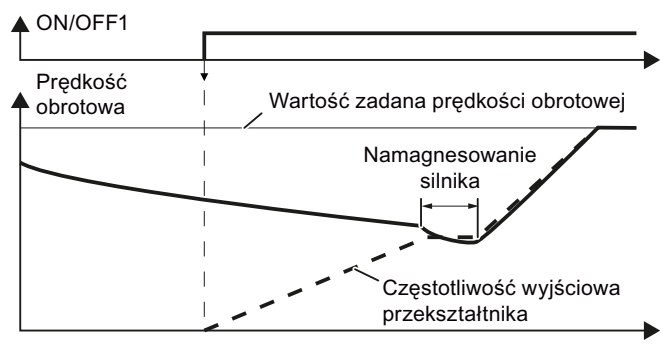
8.9.3 Automatyczny ponowny rozruch i lotny start

8.9.3.1 Lotny start - załączenie przy obracającym się silniku

Gdy załączymy silnik, gdy ten jeszcze obraca się, dojdzie z dużym prawdopodobieństwem do wystąpienia błędu z powodu nadmiernego prądu (błąd nadmiernego prądu F07801). Przykłady zastosowań z obracającym się w sposób niepożądany silnikiem bezpośrednio przed załączeniem:

- Silnik obraca się po krótkiej przerwie zasilania sieciowego.
- Strumień powietrza napędza wirnik wentylatora.
- Odbiornik mocy o dużym momencie bezwładności napędza silnik.

Funkcja "lotnego startu" synchronizuje po poleceniu ON najpierw częstotliwość wyjściową przekształtnika z prędkością obrotową silnika a następnie przyspiesza silnik do wartości zadanej.



Zasadniczy sposób działania funkcji "lotnego startu"

Gdy przekształtnik zasila równocześnie wiele silników, wolno użyć funkcji "lotnego startu" tylko wtedy, gdy prędkość obrotowa wszystkich silników jest zawsze taka sama (napęd grupowy ze sprzężeniem mechanicznym).

Tabela 8- 35 Ustawienie podstawowe

Parametr	Opis
P1200	Tryb pracy lotny start (ustawienie fabryczne: 0)
0	Lotny start jest zablokowany
1	Lotny start jest zwolniony, szukanie silnika w obydwu kierunkach, rozruch w kierunku wartości zadanej
4	Lotny start jest zwolniony, szukanie tylko w kierunku wartości zadanej

Tabela 8- 36 Nastawy zaawansowane

Parametr	Opis
P1201	Źródło sygnału zwolnienia funkcji lotnego startu (ustawienie fabryczne: 1) Definiuje polecenie sterujące, np. wejście cyfrowe, przez które funkcja lotny start jest zwalniana.
P1202	Lotny start, prąd szukany (ustawienie fabryczne 100 %) Definiuje szukany prąd w odniesieniu do prądu magnesowania silnika (r0331), który płynie do silnika podczas lotnego startu.
P1203	Lotny start, prędkość szukana, współczynnik (ustawienie fabryczne 100 %) Wartość wpływa na prędkość, z którą częstotliwość wyjściowa jest zmieniana podczas lotnego startu. Wyższa wartość prowadzi do dłuższego czasu szukania. Gdy przekształtnik nie znajdzie silnika, zmniejszyć prędkość szukania (zwiększyć p1203).

8.9.3.2 Automatyczne załączenie

Automatyka ponownego załączenia (WEA) zawiera dwie różne funkcje:

1. Przekształtnik automatycznie kwituje błędy.
2. Po wystąpieniu błędu lub zaniku zasilania sieciowego przekształtnik automatycznie ponownie załącza silnik.

Automatyka ponownego załączenia ma sens głównie w tych zastosowaniach, w których silnik jest sterowany lokalnie poprzez wejścia przekształtnika. Przy zastosowaniu z przyłączeniem do magistrali komunikacyjnej sterowanie centralne powinno przetwarzać komunikaty zwrotne napędów, w sposób zamierzony kwitować błędy albo załączać silnik.

Przekształtnik interpretuje następujące zdarzenia jako zanik napięcia sieciowego:

- Przekształtnik sygnalizuje błąd F30003 (obniżone napięcie w obwodzie pośrednim), ponieważ napięcie sieciowe przekształtnika w krótkim czasie zanikło.
- Zasilanie przekształtnika zanikło na tak długo, że przekształtnik został wyłączony.

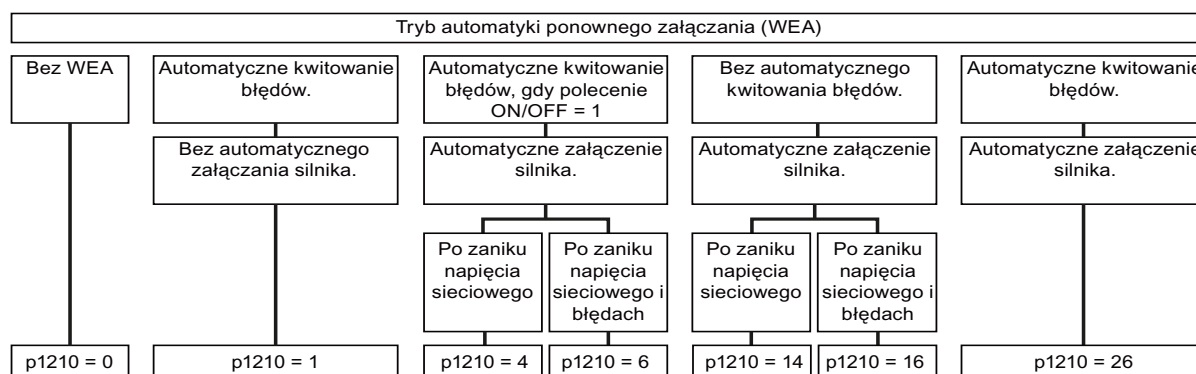
OSTRZEŻENIE

Przy uaktywnionej "automatyce ponownego załączenia" ($p1210 > 1$) silnik po zaniku zasilania automatycznie zaczyna pracować. Jest to szczególnie krytyczne po dłuższych zanikach zasilania.

Przez odpowiednie środki, np. drzwi osłonowe albo osłony, należy zmniejszyć do akceptowalnego poziomu ryzyko wypadków przy maszynie albo urządzeniu.

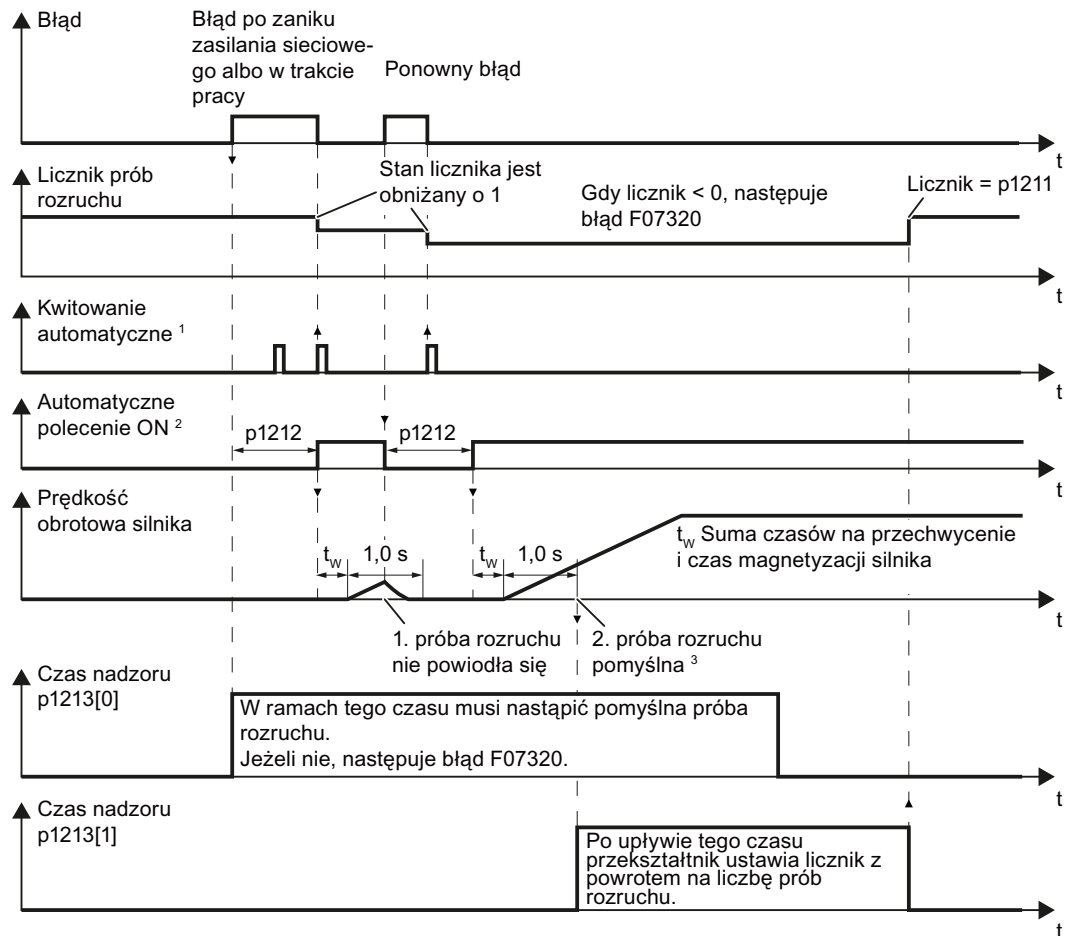
Uruchomienie automatyki ponownego załączenia

- Jeżeli istnieje możliwość, że po zaniku zasilania sieciowego albo wystąpieniu błędu silnik będzie się jeszcze przez dłuższy czas obracał, konieczne jest dodatkowo uaktywnienie funkcji "lotnego startu", patrz Lotny start - załączenie przy obracającym się silniku (Strona 223).
- Poprzez $p1210$ wybrać tryb automatyki ponownego załączenia, który pasuje do aplikacji.



Rysunek 8-19 Wybór trybu automatyki ponownego załączenia

- Ustawić parametry automatyki ponownego załączenia.
Sposób działania jest objaśniony na poniższym rysunku i w poniższej tablicy.



¹ Przekształtnik automatycznie kwituje błędy pod następującymi warunkami:

- p1210 = 1 albo 26: zawsze.
- p1210 = 4 albo 6: gdy jest aktywne polecenie załączenia silnika na wejściu cyfrowym albo poprzez magistralę polową (polecenie ON/OFF1 = HIGH).
- p1210 = 14 albo 16: nigdy.

² Przekształtnik próbuje automatycznie załączyć silnik pod następującymi warunkami:

- p1210 = 1: nigdy.
- p1210 = 4, 6, 14, 16 albo 26: gdy jest aktywne polecenie załączenia silnika na wejściu cyfrowym albo poprzez magistralę polową (polecenie ON/OFF1 = HIGH).

³ Próba rozruchu ma wynik pomyślny, gdy lotny start i namagnesowanie silnika (r0056.4 = 1) są zakończone i minęła kolejna sekunda bez wystąpienia ponownego błędu.

Rysunek 8-20 Zachowanie automatyki ponownego załączenia w czasie

Tabela 8- 37 Ustawienie automatyki ponownego załączenia

Parametr	Wyjaśnienie
p1210	Tryb automatyki ponownego załączenia (ustawienie fabryczne: 0) 0: Zablokowanie automatyki ponownego załączenia. 1: Kwitowanie wszystkich błędów bez ponownego załączenia. 4: Ponowne załączenie po zaniku zasilania sieciowego bez dalszych prób załączenia. 6: załączenia. 14: Ponownie załączenie po błędzie z dalszymi próbami załączenia. 16: Ponowne załączenie po zaniku zasilania sieciowego po ręcznym pokwitowaniu błędu. 26: Ponowne załączenie po błędzie po ręcznym pokwitowaniu błędu. Kwitowanie wszystkich błędów i ponowne załączenie w przypadku polecenia ON.
p1211	Automatyka ponownego załączenia, próby rozruchu (ustawienie fabryczne: 3) Ten parametr działa tylko przy ustawieniach p1210 = 4, 6, 14, 16, 26. Przy pomocy p1211 ustawić maksymalną liczbę prób rozruchu. Po każdym pomyślnym pokwitowaniu błędu przekształtnik zmniejsza stan swojego wewnętrznego licznika prób rozruchu o 1. Przy p1211 = n jest podejmowanych n + 1 prób rozruchu. Po n + 1 daremnych próbach rozruchu następuje błąd F07320. Przekształtnik ustawia licznik prób rozruchu ponownie na wartość p1211, gdy jest spełniony jeden z następujących warunków: • Po pomyślnej próbie rozruchu upłynął czas w p1213[1]. • Po błędzie F07320 cofnąć polecenie ON i pokwitować błąd. • Zmieniamy wartość startową p1211 albo tryb p1210.
p1212	Automatyka ponownego załączenia, czas czekania, próba rozruchu (ustawienie fabryczne: 1,0 s) Ten parametr działa tylko przy ustawieniach p1210 = 4, 6, 26. Przykładu ustawienia tego parametru: 13. Po zaniku zasilania sieciowego musu upłynąć określony czas, zanim silnik będzie można załączyć, np. ponieważ inne komponenty maszyny nie są natychmiast gotowe do pracy. W tym przypadku należy ustawić p1212 na wartość większą niż czas, po upływie którego wszystkie przyczyny błędu są usunięte. 14. W pracy bieżącej dochodzi do błędu przekształtnika. Im mniejszy wybierzemy p1212, tym wcześniej przekształtnik spróbuje ponownie załączyć silnik.

Parametr	Wyjaśnienie
p1213[0]	Automatyka ponownego załączenia, czas nadzoru dla ponownego rozruchu (ustawienie fabryczne: 60 s) Ten parametr działa tylko przy ustawieniach p1210 = 4, 6, 14, 16, 26. Przy pomocy tego nadzoru ograniczamy czas, w którym przekształtnikowi wolno spróbować automatycznie ponownie załączyć silnik. Nadzór startuje przy rozpoznaniu błędu i kończy przy pomyślnej próbie rozruchu. Gdy po upływie czasu nadzoru nie nastąpił pomyślny rozruch silnika, jest sygnalizowany błąd F07320. Ustawić czas nadzoru większy niż suma następujących czasów: + P1212 + czas, którego przekształtnik potrzebuje do realizacji funkcji lotnego startu. + czas magnesowania silnika (p0346) + 1 sekunda Przez p1213 = 0 wyłączamy aktywność nadzoru.
p1213[1]	Automatyka ponownego załączenia, czas nadzoru dla cofnięcia licznika błędów (ustawienie fabryczne: 0 s) Ten parametr działa tylko przy ustawieniach p1210 = 4, 6, 14, 16, 26. Przy pomocy tego czasu nadzoru zapobiegamy automatycznemu kwitowaniu za każdym razem błędów, które zawsze ponownie występują w określonym przedziale czasu. Nadzór startuje przy pomyślnej próbie rozruchu i kończy się po upływie czasu nadzoru. Gdy przekształtnik w ramach czasu nadzoru p1213[1] podjął więcej niż (p1211 + 1) pomyślnych prób rozruchu, przerywa automatykę ponownego załączenia i sygnalizuje błąd F07320. Aby ponownie załączyć silnik, musimy pokwitować błąd i dać nowe polecenie ON.

Dalsze informacje można znaleźć na liście parametrów.

Nastawy zaawansowane

Gdy chcemy zablokować automatykę ponownego załączenia przy określonych błędach, musimy w p1206[0 ... 9] wpisać odpowiednie numery błędów.

Przykład: p1206[0] = 07331 ⇒ W przypadku błędu F07331 nie następuje ponowny rozruch.

To blokowanie automatyki ponownego załączenia działa tylko w ustawieniu p1210 = 6, 16 albo 26.

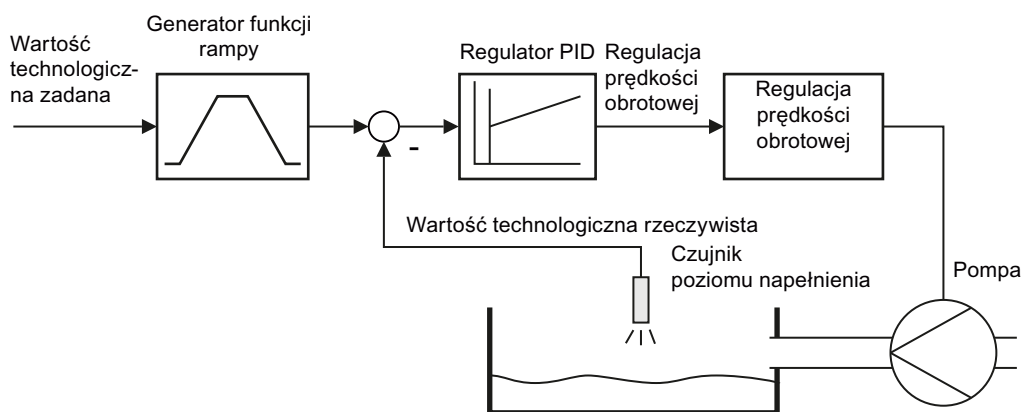
OSTRZEŻENIE

W przypadku komunikacji poprzez interfejs magistrali komunikacyjnej następuje przy ustawieniu p1210 = 6 ponowny rozruch silnika, również gdy komunikacja jest przerwana. Oznacza to, że silnik nie może zostać zatrzymany poprzez sterowanie. Aby zapobiec temu niebezpiecznemu stanowi, musimy w parametrze p1206 wpisać kod błędu komunikacji.

Przykład: Zanik komunikacji poprzez PROFIBUS jest sygnalizowany kodem błędu F01910. Dlatego należy ustawić p1206[n] = 1910 (n = 0 ... 9).

8.9.4 Regulator technologiczny PID

Regulator technologiczny umożliwia proste regulacje procesów wszelkiego rodzaju. Regulator technologiczny można stosować np. do regulacji ciśnienia, regulacji poziomu napęnienia i regulacji przepływu.



Rysunek 8-21 Przykład regulatora technologicznego jako regulatora poziomu napęnienia

Sposób działania

Regulator technologiczny tak zadaje wartość prędkości obrotowej silnika, że regulowana wielkość procesowa odpowiada swojej wartości zadanej. Regulator technologiczny jest wykonany jako regulator PID a przez to daje się bardzo elastycznie dopasowywać.

Wartość zadana regulatora technologicznego jest zadawana poprzez wejście analogowe albo magistralę komunikacyjną.

Tabela 8- 38 Parametry regulatora technologicznego

Parametr	Opis
P2200 = ...	Udostępnienie regulatora technologicznego
P2201 ... r2225	Stałe prędkości obrotowe dla regulatora technologicznego
P2231 ... P2248	Motopotencjometr dla regulatora technologicznego
P2251 ... r2294	Ogólne parametry dopasowujące regulatora technologicznego
P2345 = ...	Zmiana reakcji na błąd dla regulatora technologicznego

Dalsze informacje dot. tej funkcji można znaleźć na liście parametrów jak też na schematach funkcjonalnych 7950 ... 7958 na liście parametrów.

8.10

Odporna na błąd funkcja Bezpiecznie wyłączony moment (STO)



Niniejsza instrukcja eksploatacji opisuje uruchomienie funkcji bezpieczeństwa STO przy sterowaniu poprzez odporne na błąd wejście cyfrowe.

Szczegółowy opis wszystkich funkcji bezpieczeństwa i sterowania poprzez PROFIsafe można znaleźć w podręczniku działania Safety-Integrated, patrz punkt Dalsze informacje dot. przekształtnika (Strona 312).

8.10.1

Warunki korzystania z STO

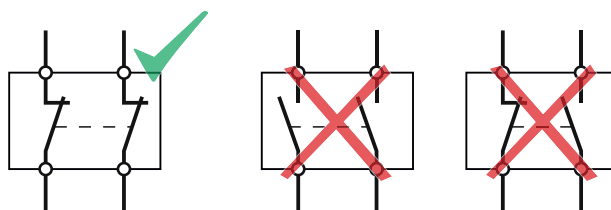
Warunkiem zastosowania funkcji bezpieczeństwa STO jest przeprowadzenie dla maszyny oceny ryzyka (np. zgodnie z EN ISO 1050, "Bezpieczeństwo maszyn - wytyczne do oceny ryzyka"). Ocena ryzyka musi wykazać, że zastosowanie przekształtnika zgodnie z SIL 2 albo PL d jest dopuszczalne.

8.10.2

Dopuszczalne czujniki

Odporne na błąd wejścia przekształtnika są zaprojektowane do przyłączania czujników z dwoma zestykami rozwiernymi.

Bezpośrednie przyłączanie czujników z dwoma zestykami zwiernymi i zestykami antywalentnymi (1 zwierny i 1 rozwierny) jest niemożliwe.



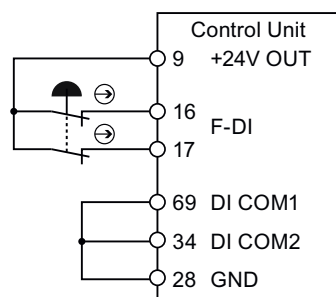
Dopuszczalne czujniki

Odporne na błąd wejścia cyfrowe są zaprojektowane zarówno do bezpośredniego przyłączania czujników bezpieczeństwa, np. wyłączników awaryjnych albo kurtyn świetlnych, jak również przyłączania zabezpieczających urządzeń wyłączających dokonujących wstępnego przetwarzania, np. sterowań odpornych na błąd.

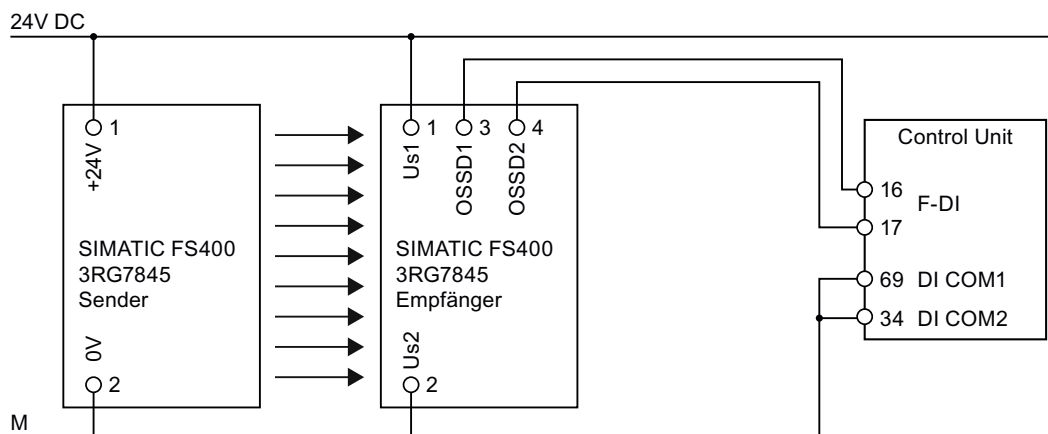
Na kolejnych stronach można znaleźć przykłady połączeń odpornego na błąd wejścia cyfrowego "Basic Safety" zgodnie z PL d wg EN 13849-1 i SIL2 wg IEC61508. Dalsze przykłady i informacje można znaleźć w Podręczniku działania Safety Integrated.

8.10.3 Przyłączenie odpornych na błąd wejść cyfrowych

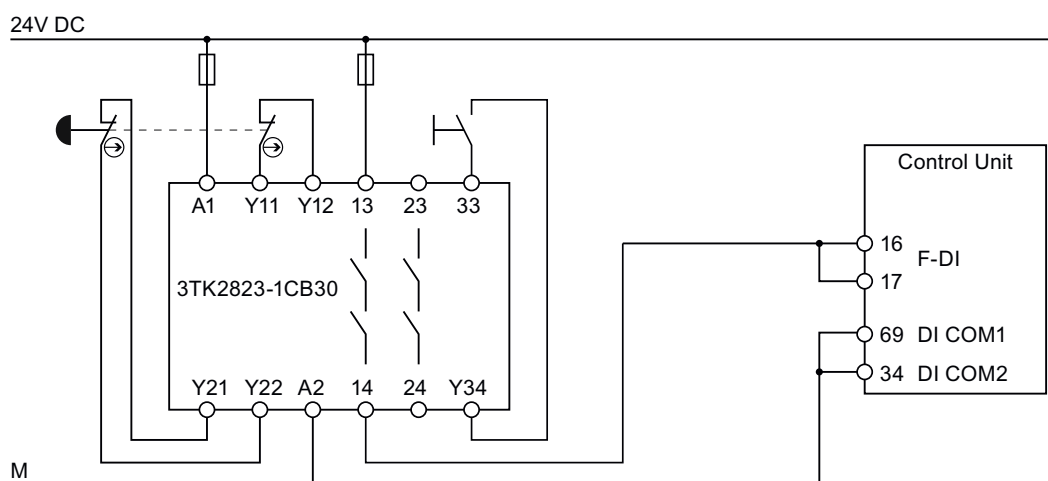
Na kolejnych stronach można znaleźć przykłady przyłączenia odpornego na błąd wejścia cyfrowego "Basic Safety" zgodnie z PL d wg EN 13849-1 i SIL2 wg IEC61508 w przypadku zamontowania wszystkich komponentów w szafie rozdzielczej.



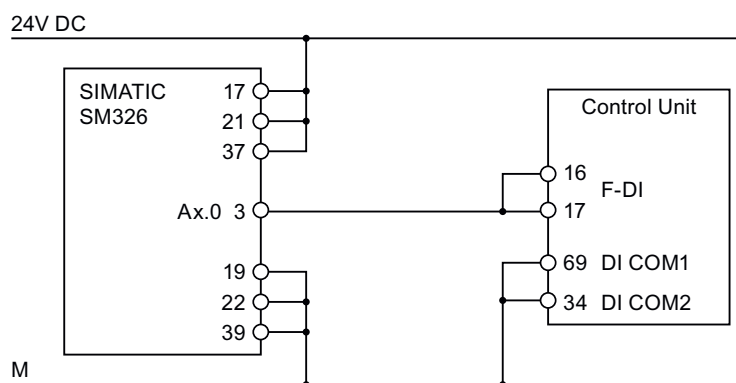
Rysunek 8-22 Przyłączenie czujnika, np. wyłącznika awaryjnego z przyciskiem grzybkowym albo wyłącznika krańcowego.



Rysunek 8-23 Przyłączenie czujnika elektronicznego, np. kurtyny świetlnej SIMATIC FS-400



Rysunek 8-24 Przyłączenie zabezpieczającego urządzenia wyłączającego, np. SIRIUS 3TK28



Rysunek 8-25 Przyłączenie modułu cyfrowego wyjścia F, np. moduł wyjść cyfrowych SIMATIC F

Dalsze możliwości podłączenia oraz opis sposobu prowadzenia połączeń w oddzielnych szafach rozdzielczych znajdziecie w Podręczniku działania Safety Integrated, patrz punkt Dalsze informacje dot. przekształtnika (Strona 312).

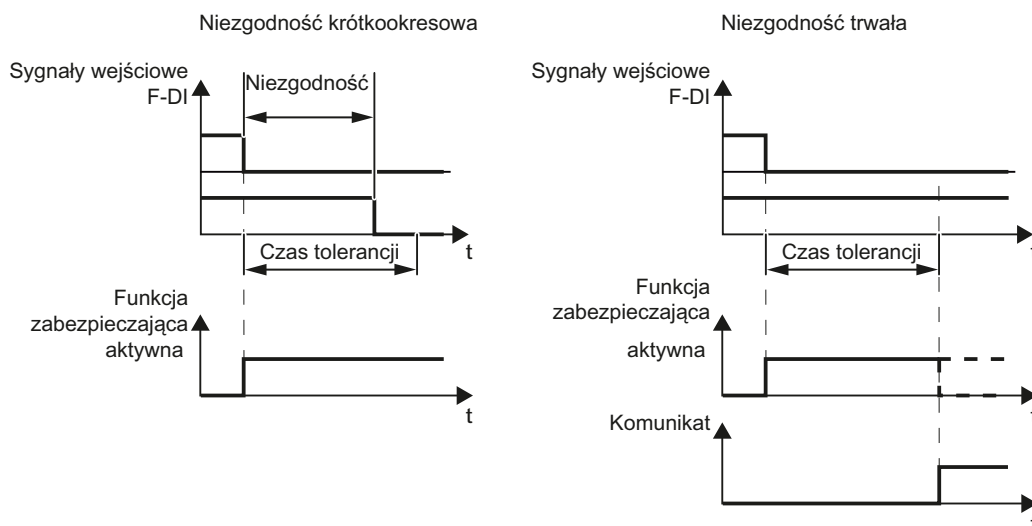
8.10.4 Filtrowanie sygnału

Przekształtnik sprawdza zgodność sygnału wejścia cyfrowego odpornego na błędy. Sygnały zgodne przyjmują na obydwu wejściach zawsze ten sam stan high albo low).

Niezgodność

Dla czujników elektromechanicznych (np. wyłączniki awaryjne albo wyłączniki drzwiowe), przełączenie zestyków nigdy nie następuje dokładnie w tym samym czasie i dlatego przez krótki czas występuje sprzeczność (niezgodność) sygnałów. Trwała niezgodność wskazuje na błąd w okablowaniu wejścia odpornego na błąd, np. przerwanie przewodu.

Ustawiany filtr w przekształtniku pozwala na uniknięcie błędów w wyniku krótkotrwałej niezgodności. W ramach czasu tolerancji filtra (parametry p9650 i p9850) przekształtnik blokuje nadzór niezgodności wejść odpornych na błąd.



Rysunek 8-26 Filtr do blokady nadzoru niezgodności

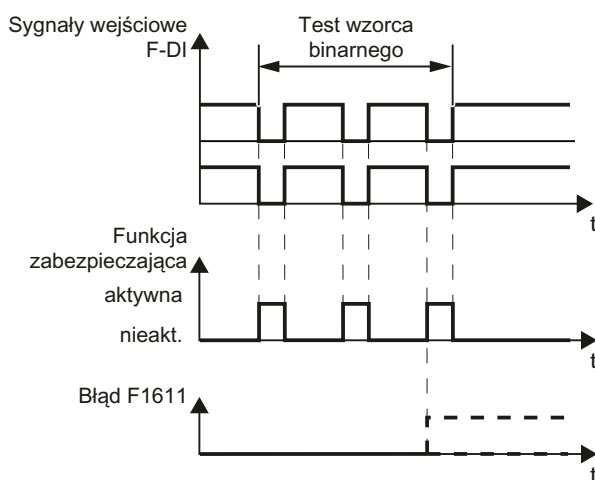
Filtr nie wydłuża czasu reakcji przekształtnika. Przekształtnik uaktywnia swoją funkcję bezpieczeństwa, gdy tylko jeden z dwóch sygnałów F-DI zmieni stan z high na low.

Test wzorca binarnego wyjść odpornych na błąd i odbijanie się styków czujników

Przekształtnik podczas normalnej pracy natychmiast reaguje na zmiany sygnału swojego wejścia odpornego na błąd. W następujących przypadkach jest to niepożądane:

1. Gdy sprzęgniemy odporne na błąd wejście przekształtnika z czujnikiem elektromechanicznym, może w wyniku odbijania się styków dochodzić do zmian sygnału, na które przekształtnik reaguje.
2. Niektóre układy sterowania testują swoje odporne na błąd wyjścia przy pomocy "testu wzorca binarnego" (test jasny/ciemny), aby rozpoznać błąd w wyniku zwarcia albo zwarcia skrośnego. Gdy sprzęgniemy odporne na błąd wejście przekształtnika z odpornym na błąd wyjściem układu sterowania, przekształtnik reaguje na te sygnały testowe.

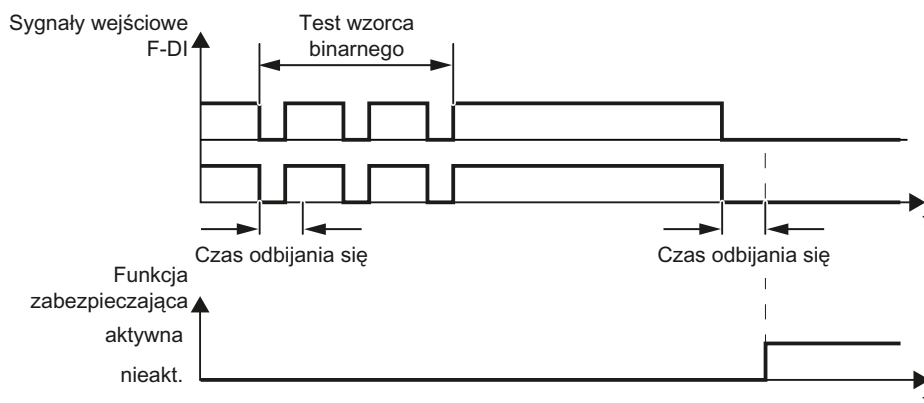
Zmiana sygnału w ramach testu wzorca binarnego trwa zazwyczaj 1 ms.



Rysunek 8-27 Reakcja przekształtnika na test wzorca binarnego

Jeżeli sygnał do nasterowania STO nie jest "stabilny", przekształtnik reaguje błędem. (Definicja sygnału stabilnego: Po zmianie sygnałów wejściowych F-DI przekształtnik wyzwala wewnętrzny czas nadzoru. Aż do końca przedziału czasu $5 \times p9650$ obydwa sygnały wejściowe muszą mieć stały poziom. Stałym poziomem jest stan high albo low przez czas co najmniej $p9650$).

Ustawiany filtr sygnału w przekształtniku blokuje krótkotrwałą zmianę sygnału w wyniku testu wzorca binarnego albo odbijania się styków.



Rysunek 8-28 Filtr do blokowania krótkich zmian sygnału

Wskazówka

Filtr wydłuża czas reakcji przekształtnika. Przekształtnik uaktywnia swoją funkcję zabezpieczającą dopiero po upływie czasu odbijania się styków (parametry p9651 i p9851).

Wskazówka

Czasy odbijania się styków dla funkcji standardowych i funkcji bezpieczeństwa

Czas odbijania się styków p0724 dla "standardowych" wejść cyfrowych nie ma wpływu na sygnały wejść odpornych na błąd. Odwrotnie obowiązuje to samo: Czas odbijania się styków nie wpływa na sygnały wejść "standardowych".

Gdy używamy wejścia jako wejścia standardowego, ustawiamy czas odbijania się poprzez p0724.

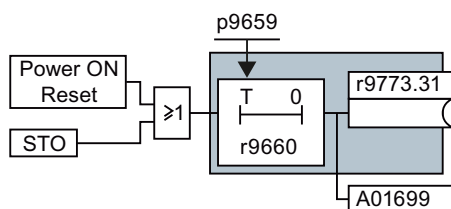
Gdy używamy wejścia jako wejścia odpornego na błąd, ustawiamy czas odbijania się poprzez jak opisano wyżej.

8.10.5 Dynamizacja wymuszona

Aby spełnić wymagania norm EN 954-1, ISO 13849-1 i IEC 61508 odnośnie rozpoznawania błędów we właściwym czasie, przekształtnik musi regularnie sprawdzać prawidłowe działanie swoich układów mających znaczenie dla bezpieczeństwa, co najmniej jednak jeden raz w roku.

Po załączeniu napięcia zasilającego i wyborze funkcji STO przekształtnik sprawdza swoje obwody sterujące do wyłączania momentu obrotowego.

Regularny test swoich obwodów znaczących dla bezpieczeństwa przekształtnik nadzoruje poprzez moduł czasowy.



Rysunek 8-29 Nadzór dynamizacji wymuszonej

r9660 zawiera czas pozostający do zadziałania nadzoru. Po upływie czasu nadzoru przekształtnik sygnalizuje alarm A01699.

Czas nadzoru ustalamy podczas uruchamiania zależnie od aplikacji.

Przykłady momentu czasowego dynamizacji wymuszonej:

- Przy zatrzymanych napędach po załączeniu urządzenia.
- Przy otwarciu drzwi osłonowych.
- W zadanym rytmie (np. w rytmie 8-godzinowym).
- W trybie automatycznym, zależnie od czasu i zdarzenia.

Gdy ostrzeżenie A01699 sygnalizuje upływanie czasu nadzoru, musimy przy najbliższej okazji zainicjalizować dynamizację wymuszoną. Te alarmy nie wpływają na pracę maszyny.

8.10.6 Hasło

Funkcje bezpieczeństwa są chronione hasłem przed nieuprawnioną zmianą.

Wskazówka

Gdy chcemy zmienić parametryzację funkcji bezpieczeństwa, ale nie znamy hasła, należy zwrócić się do działu wsparcia technicznego.

W ustawieniu fabrycznym hasło = 0. Swoje hasło nadajemy podczas uruchamiania z dopuszczalnego zakresu 1 ... FFFF FFFF.

8.10.7 Uruchomienie

8.10.7.1 Narzędzie do uruchamiania

Zalecamy uruchomienie funkcji bezpieczeństwa przy pomocy PC-Tool STARTER.

Tabela 8- 39 Narzędzie uruchomieniowe STARTER (PC-Software)

Download	Numer katalogowy
STARTER http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10804985/130000	Zestaw połączeniowy PC Zawiera STARTER DVD i kabel USB 6SL3255-0AA00-2CA0

8.10.7.2 Cofnięcie parametrów funkcji bezpieczeństwa do ustawień fabrycznych

Gdy chcemy cofnąć parametry funkcji bezpieczeństwa do ustawień fabrycznych, bez wpływania na parametry standardowe, należy postąpić następująco:

- Przy pomocy programu STARTER przejść do trybu online.
- Otworzyć okno funkcji bezpieczeństwa.
- Kliknąć na przycisku "Odtwórz ustawienia fabryczne Safety"



- Wprowadzić hasło dla funkcji bezpieczeństwa.
- Potwierdzić zapisanie parametrów (RAM do ROM).
- Przy pomocy STARTERA przejść na offline.
- Wyłączyć napięcie zasilające przekształtnik.
- Poczekać, aż zgasną wszystkie diody na przekształtniku. Teraz ponownie załączyć zasilanie przekształtnika (Power-On-Reset).

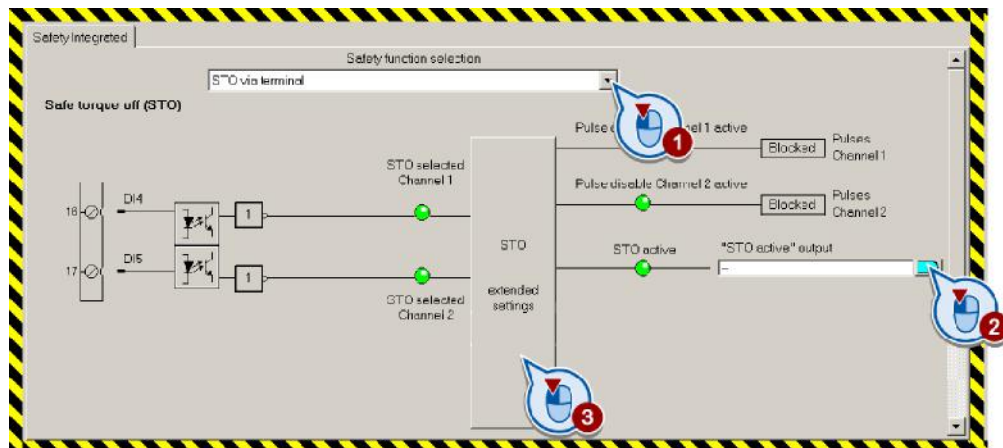
Sposób postępowania

- Przy pomocy programu STARTER przejść do trybu online.
- W STARTERZE wywołać okna z funkcjami odpornymi na błąd i kliknąć przycisk "Zmień ustawienia":



8.10.7.3 Ustalenie metody uruchamiania

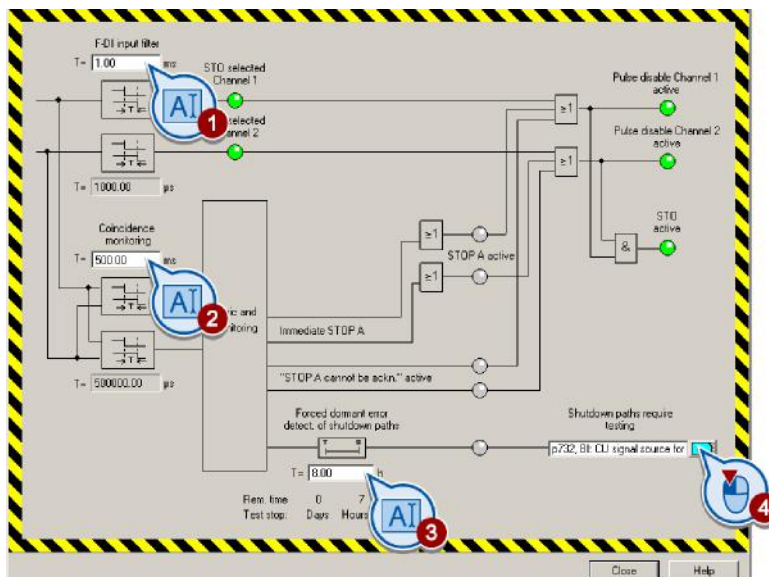
- Ustawić "STO poprzez zacisk"



- Gdy potrzebujemy sygnału statusu "STO aktywne" w sterowaniu nadrzędnym, należy wykonać odpowiednie połączenie sprzęgające.
- Kliknąć przycisk zaawansowanych ustawień funkcji STO.

8.10.7.4 Ustawienie STO

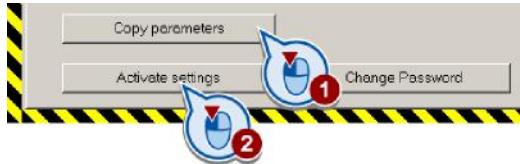
- W poniższym oknie dopasować funkcję STO do aplikacji.



- W powyższym oknie ustawiamy co następuje:
 - ① ② **Filtr wejściowy F-DI (czas odbijania się) i nadzór równoczesności (niezgodność):**
Sposób działania obydwu filtrów opisany jest w punkcie Filtrowanie sygnału (Strona 233).
 - ③ ④ **Przedział czasowy dla dynamizacji wymuszonej:**
Informacje dot. dynamizacji wymuszonej można znaleźć w punkcie Dynamizacja wymuszona (Strona 236).
- Zamknąć okno.

8.10.7.5 Uaktywnienie ustawień

- Klikać przycisk "Kopiuj parametry" a następnie przycisk "Uaktywnij ustawienia":



- Gdy hasło = 0 (ustawienie fabryczne), nastąpi wezwanie do wprowadzenia nowego hasła.
Gdy nowe hasło zostanie ustalone w sposób niedozwolony, stare hasło nie zostanie zmienione.
Dalsze informacje można znaleźć w punkcie Hasło (Strona 236).
- W celu zapisania ustawień należy potwierdzić pytanie (kopiowanie RAM do ROM).
- Wyłączyć napięcie zasilające przekształtnik.
- Począkać, aż zgasną wszystkie diody na przekształtniku. Teraz ponownie załączyć zasilanie przekształtnika. Ustawienia będą aktywne dopiero po ponownym podaniu napięcia zasilającego.

8.10.7.6 Wielokrotne powiązania wewnętrzne wejść DI

- Sprawdzić, czy wejścia cyfrowe, których używamy jako wejście odporne na błąd, są przypisane do obsługi innych funkcji.

UWAGA

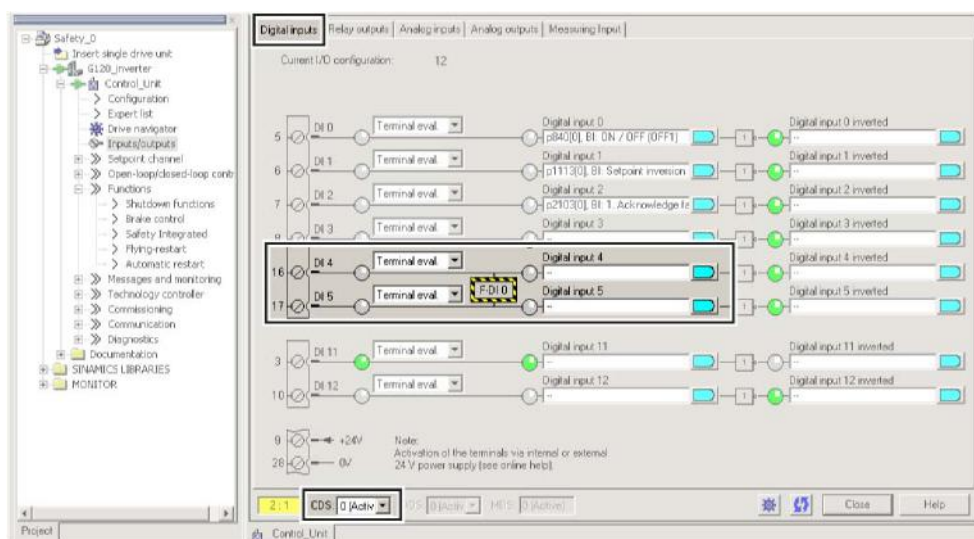
Jednoczesne przypisanie funkcji wejść cyfrowych jako funkcja bezpieczeństwa oraz funkcja "Standardowa" może prowadzić do nieoczekiwanego zachowania się silnika.

- Usunąć wielokrotne powiązania wejść cyfrowych:



Rysunek 8-30 Przykład: automatyczne powiązanie wejść cyfrowych DI 4 i DI 5 przez STO

8.10 Odporna na błąd funkcja Bezpiecznie wyłączony moment (STO)



Rysunek 8-31 Usunąć domyślne powiązanie DI 4 i DI 5

- Gdy używamy przełączania zestawu danych rozkazowych CDS, musimy skasować powiązania wielokrotne wejść cyfrowych dla wszystkich CDS.

8.10.8 Test odbiorczy

8.10.8.1 Warunki i osoby uprawnione

Wymagania pod adresem testu odbiorczego wynikają z dyrektywy maszynowej WE i ISO 13849-1:

- Sprawdzenie znaczących dla bezpieczeństwa funkcji i części maszyny po odbiorze.
- Wystawienie "certyfikatu odbioru" opisującego wyniki badań.

Warunki dla testu odbiorczego

- Maszyna jest prawidłowo okablowana.
- Wszystkie urządzenia zabezpieczające (np. zabezpieczenia drzwi osłonowych, kurtyny świetlne, wyłączniki awaryjne i krańcowe) są przyłączone i gotowe do pracy.
- Uruchomienie sterowania i regulacji musi być zakończone. Obejmuje to np.:
 - Ustawienia kanału wartości zadanej.
 - Regulacja położenia w sterowaniu nadrzędnym.
 - Regulacja napędu.

Upoważnione osoby

Do przeprowadzenia testu odbiorczego są uprawnione osoby upoważnione przez producenta maszyny, które na podstawie swojego wykształcenia fachowego i znajomości funkcji bezpieczeństwa mogą w odpowiedni sposób przeprowadzić ten test.

8.10.8.2 Kompletny test odbiorczy

Kompletny test odbiorczy obejmuje co następuje:

1. Dokumentacja
 - Opis maszyn ze schematem zasadniczym wzgl. schematem blokowym
 - Funkcje bezpieczeństwa napędu
 - Opis urządzeń bezpieczeństwa
2. Test działania
 - Test ścieżek wyłączania
 - Test zastosowanych funkcji bezpieczeństwa
3. Zakończenie protokołu
 - Kontrola parametrów funkcji bezpieczeństwa
 - Protokołowanie sum kontrolnych
 - Dowód wykonania kopii zapasowej danych
 - Współpodpisy

8.10.8.3 Częściowy test odbiorczy

Kompletny test odbiorczy jest wymagany tylko po pierwszym uruchomieniu. Dla rozszerzeń funkcji bezpieczeństwa wystarczające jest przeprowadzenie częściowego testu odbiorczego.

Częściowe testy odbiorcze muszą być przeprowadzane oddzielnie dla każdego napędu, o ile maszyna na to pozwala.

Tabela 8- 40 Częściowy test odbiorczy przy rozszerzeniach funkcji

Przedsięwzięcie	Test odbiorczy		
	Dokumentacja	Test działania	Zakończenie protokołu
Wymiana przekształtnika.	Uzupełnienie: • Dane przekształtnika	Tak	Uzupełnienie: Nowe sumy kontrolne i współpodpis
Wymiana silnika	Nie	Częściowo. Test funkcji bezpieczeństwa SDI.	Nie
Wymiana przekładni	Nie	Tak	Nie
Wymiana znaczącego dla bezpieczeństwa urządzenia peryferyjnego (np. wyłącznika awaryjnego).	Nie	Częściowo. Ograniczenie do wymienionych komponentów.	Nie
Aktualizacja oprogramowania sprzętowego przekształtnika.	Uzupełnienie: • Wersja oprogramowania sprzętowego w danych przekształtnika	Tak	Uzupełnienie: Nowe sumy kontrolne i współpodpis.
Rozszerzenie funkcji maszyny (dodatkowy napęd).	Uzupełnienie: • Przegląd maszyny • Dane przekształtnika • Tabela funkcji • Wartości graniczne	Tak Test funkcji dodatkowych.	Uzupełnienie: Nowe sumy kontrolne i współpodpis.
Przeniesienie parametrów przekształtnika na dalsze identyczne maszyny poprzez uruchomienie seryjne.	Uzupełnienie opisu maszyny (kontrola wersji oprogramowania sprzętowego).	Nie	Nie, gdy dane są identyczne (kontrola sum kontrolnych).

8.10.8.4 Dokumentacja

Przegląd maszyny

Wpisać dane maszyny do następującej tablicy.

Oznaczenie	...
Typ	...
Numer seryjny	...
Producent	...
Klient końcowy	...
Rysunek poglądowy maszyny: 	

Dane przekształtnika

Należy dokumentować wersje sprzętu i oprogramowania dla każdego znaczącego dla bezpieczeństwa przekształtnika w maszynie.

	Numer zamówieniowy i wersja sprzętowa przekształtnika	Wersja oprogramowania sprzętowego przekształtnika.	Wersja funkcji bezpieczeństwa			
Oznaczenie 1. napędu		r0018 = ...	r9770[0]	r9770[1]	r9770[2]	r9770[3]
			r9590[0]	r9590[1]	r9590[2]	r9590[3]
Oznaczenie 2. napędu	...					
...	...					

Tabela funkcji

Wypełnić dla maszyny następującą tabelę.

Tryb pracy	Urządzenie zabezpieczające	Napęd	Aktywacja funkcji bezpieczeństwa	Status funkcji bezpieczeństwa
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...

Tabela 8- 41 Przykład:

Tryb pracy	Urządzenie zabezpieczające	Napęd	Aktywacja funkcji bezpieczeństwa	Status funkcji bezpieczeństwa
Produkcja	Drzwi osłonowe zamknięte i zablokowane	1 2	- PROFIsafe	nie aktywne SLS stopień 2 aktywne
	Drzwi osłonowe odblokowane	1 2	F-DI 0 PROFIsafe	STO SS1
Ustawianie	Drzwi osłonowe zamknięte i zablokowane	1 2	- PROFIsafe	nie aktywne SLS stopień 2 aktywne
	Drzwi osłonowe odblokowane	1 2	F-DI 1 PROFIsafe	SS1 SLS stopień 0 aktywne

Przy teście działania jest sprawdzane co następuje:

- Prawidłowe działanie sprzętu.
- Prawidłowe przyporządkowanie wejść cyfrowych przekształtnika dla funkcji bezpieczeństwa.
- Prawidłowe zaadresowanie PROFIsafe przekształtnika.
- Prawidłowe sparowanie parametrów funkcji bezpieczeństwa.
- Program wymuszonej dynamizacji ścieżek wyłączania przekształtnika.

Wskazówka

Przeprowadzić test odbioru z maksymalnie możliwą prędkością i przyspieszeniem.

8.10.8.5 Test działania

Tabela 8- 42 Funkcja "Safe Torque Off" (STO)

Nr	Opis	Status
1.	Stan początkowy:	
	- Przekształtnik jest w stanie "gotowy do pracy" (p0010 = 0). - Przekształtnik nie sygnalizuje błędów oraz alarmów funkcji bezpieczeństwa (r0945, r2122, r2132). - STO nie jest aktywne.	
2.	Załączyć silnik (polecenie ON).	
3.	Sprawdzić, czy wybrany silnik obraca się.	
4.	Wybrać STO, podczas gdy silnik obraca się Wskazówka: Testować każde skonfigurowane miejsceysterowania, np. poprzez wejścia cyfrowe i poprzez PROFIsafe.	
5.	Sprawdzić co następuje:	
	- Gdy nie ma hamulca mechanicznego, silnik zatrzymuje się ruchem swobodnym. Hamulec mechaniczny hamuje silnik i utrzymuje go w stanie zatrzymanym. - Przekształtnik nie sygnalizuje błędów oraz alarmów funkcji bezpieczeństwa. - Przekształtnik sygnalizuje: "STO jest wybrane" (r9773.0 = 1). "STO jest aktywne" (r9773.1 = 1).	
6.	Cofnąć wybór STO.	
7.	Sprawdzić co następuje:	
	- Przekształtnik nie sygnalizuje błędów oraz alarmów funkcji bezpieczeństwa. - Przekształtnik sygnalizuje: "STO nie jest wybrane" (r9773.0 = 0). "STO nie jest aktywne" (r9773.1 = 0). - Przekształtnik jest w stanie "blokada załączenia" (r0046.0 = 1).	
8.	Wyłączyć silnik (polecenie OFF1) i ponownie załączyć (polecenie ON).	
9.	Sprawdzić, czy wybrany silnik obraca się.	

8.10.8.6 Uzupełnienie certyfikatu

Dokumentować dane maszyny dla każdego napędu na podstawie następujących instrukcji.

Parametry funkcji bezpieczeństwa

Test działania nie obejmuje wszystkich błędów parametryzacji funkcji bezpieczeństwa, np. czasów dynamizacji wymuszonej albo czasów filtrowania wejść odpornych na błąd. Dlatego należy jeszcze raz skontrolować wszystkie parametry.

	Wartości wszystkich parametrów skontrolowane
Oznaczenie 1. napędu	
Oznaczenie 2. napędu	
...	

Sumy kontrolne funkcji bezpieczeństwa

Przekształtnik oblicza sumy kontrolne po wszystkich parametrach i funkcjach bezpieczeństwa.

Gdy zmienimy ustawienie funkcji bezpieczeństwa, przekształtnik oblicza nowe sumy kontrolne. W ten sposób można wykazać późniejsze zmiany w maszynie.

Dodatkowo oprócz poszczególnych sum kontrolnych parametrów, przekształtnik oblicza i zapisuje następujące wartości:

1. "Łączna" suma kontrolna po wszystkich sumach kontrolnych.
2. Czas ostatniej zmiany parametrów.

Oznaczenie napędu	Sumy kontrolne			
	Procesor 1	Procesor 2	Łącznie	Znacznik czasowy
Oznaczenie 1. napędu	p9798	p9898	r9781[0]	r9782[0]
	p9799	p9899		
...	...			

Wykonanie kopii zapasowej danych

	Nośnik danych			Miejsce przechowywania
	Rodzaj	Oznaczenie	Data	
Parametr				
Program PLC				
Schematy połączeń				

Współpodpisy

Osoba odpowiedzialna za uruchomienie

Potwierdza się fachowe przeprowadzenie wyżej wymienionych testów i kontroli,

Data	Nazwa	Firma / wydział	Podpis

Producent maszyny

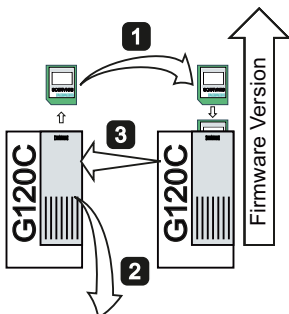
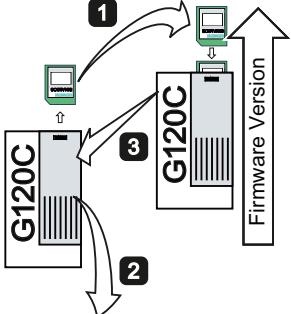
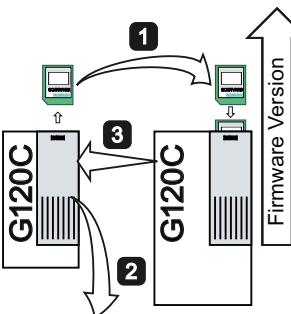
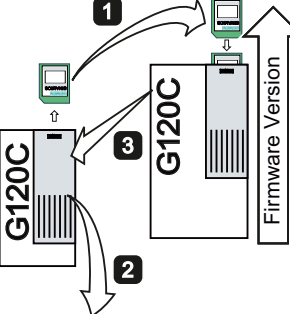
Potwierdza się prawidłowość wyżej zaprotokołowanej parametryzacji.

Data	Nazwa	Firma / wydział	Podpis

Utrzymanie i konserwacja

9.1 Ogólne informacje dotyczące wymiany przekształtnika

W przypadku pojawienia się trwałego błędu przekształtnika musimy dokonać jego wymiany.
W następujących przypadkach można po wymianie natychmiast ponownie włączyć silnik.

Wymiana przekształtnika z zewnętrzną kopią zapasową ustawień, np. na karcie pamięci.			
Przekształtnik automatycznie przejmuje ustawienia zapisane na karcie pamięci.			
Gdy zapisaliśmy ustawienia przekształtnika na innym nośniku, np. panelu obsługi lub na PC, musimy po wymianie przekształtnika załadować ustawienia do jego pamięci wewnętrznej.			
Wymiana: - taki sam typ - taka sama moc - taka sama wersja oprogramowania sprzętowego	Wymiana: - taki sam typ - taka sama moc - wyższa wersja oprogramowania sprzętowego (np. zamiana FW V4.2 na FW V4.3)	Wymiana: - taki sam typ - większa moc - taka sama wersja oprogramowania sprzętowego	Wymiana: - taki sam typ - większa moc - wyższa wersja oprogramowania sprzętowego (np. zamiana FW V4.2 na FW V4.3)
			
			Przekształtnik i silnik muszą pasować do siebie (stosunek mocy znamionowej silnika i przekształtnika > 1/8)

OSTRZEŻENIE

We wszystkich innych przypadkach konieczne jest ponowne uruchomienie napędu.

9.2 Wymiana przekształtnika krok po kroku

Zalecamy, by po uruchomieniu zapisać ustawienia przekształtnika na urządzeniu zewnętrznym. Informacje dot. zapisania ustawień przekształtnika można znaleźć w punkcie Wykonanie kopii zapasowej i uruchamianie seryjne (Strona 73).

Gdy ustawienia nie zostaną zapisane na urządzeniu zewnętrznym, przy wymianie przekształtnika konieczne jest jego ponowne uruchomienie.

Sposób wymiany przekształtnika z kartą pamięci.

- Odłączyć napięcie zasilające przekształtnik.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym

Po wyłączeniu zasilania zaciski przyłączeniowe mogą znajdować się pod napięciem o niebezpiecznej wartości nawet do 5 minut.

Przed upływem tego czasu nie dozwolone jest wykonywanie żadnych prac instalacyjnych.

- Wyjąć wtyczki zasilania sieciowego, silnika i rezystora hamowania w przekształtniku.
- Usunąć kabel sygnałowy przekształtnika.
- Usunąć uszkodzony przekształtnik.
- Zamontować nowy przekształtnik.
- Wyjąć kartę pamięci ze starego przekształtnika i założyć do nowego.
- Ponownie przyłączyć kable sygnałowe jednostki sterującej.
- Przyłączyć wtyczki zasilania sieciowego, silnika i rezystora hamowania do przekształtnika.
- Ponownie przyłączyć zasilanie sieciowe.
- Przekształtnik przejmie ustawienia z karty pamięci, zapisze je (w sposób odporny na zanik zasilania) w wewnętrznej pamięci parametrów i zmieni stan na "gotowy do załączenia".
- W przypadku przekształtników tego samego typu albo nowszej wersji oprogramowania sprzętowego można włączyć przekształtnik bez dodatkowego uruchamiania. W przypadku przekształtników różnego typu jest generowany alarm A01028. Alarm oznacza brak kompatybilności pomiędzy ustawieniami parametrów a przekształtnikiem. W takim przypadku należy skasować komunikat przy pomocy p0971 = 1 i ponownie uruchomić przekształtnik.

Sposób wymiany przekształtnika bez karty pamięci

- Odłączyć napięcie zasilające przekształtnik.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym

Po wyłączeniu zasilania zaciski przyłączeniowe mogą znajdować się pod napięciem o niebezpiecznej wartości nawet do 5 minut.

Przed upływem tego czasu niedozwolone jest wykonywanie żadnych prac instalacyjnych.

- Wyjąć wtyczki zasilania sieciowego, silnika i rezystora hamowania w przekształtniku.
- Usunąć kabel sygnałowy przekształtnika.
- Usunąć uszkodzony przekształtnik.
- Zamontować nowy przekształtnik.
- Ponownie przyłączyć kabel sygnałowy przekształtnika.
- Przyłączyć wtyczki zasilania sieciowego, silnika i rezystora hamowania do przekształtnika.
- Ponownie przyłączyć zasilanie sieciowe.
- Przekształtnik przełącza się na stan "gotowy do załączenia".
- Gdy zapisaliśmy ustawienia:
 - Załadować ustawienia do przekształtnika z panela obsługi lub poprzez program STARTER.
 - W przypadku przekształtników tego samego typu wzgl o nowszej wersji oprogramowania sprzętowego można załączyć silnik do pracy. Sprawdzić działanie silnika.
W przypadku przekształtników różnego typu jest generowany alarm A01028. Alarm oznacza brak kompatybilności pomiędzy ustawieniami parametrów a przekształtnikiem. W takim przypadku należy skasować komunikat przy pomocy p0971 = 1 i ponownie uruchomić przekształtnik.
- Gdy nie zapisaliśmy ustawień parametrów, konieczne jest ponowne uruchomienie przekształtnika.

Przekształtnik z aktywnymi funkcjami bezpieczeństwa

Gdy wymieniamy przekształtnik z aktywnymi funkcjami bezpieczeństwa, musimy ustawienia funkcji bezpieczeństwa potwierdzić na nowym przekształtniku. Sposób postępowania można znaleźć w punkcie: Wykonanie kopii zapasowej i uruchamianie seryjne (Strona 73).

Test odbiorczy

Gdy w przekształtniku uaktywniliśmy funkcje bezpieczeństwa, musimy po wymianie przeprowadzić test odbiorczy tych funkcji.

- Wyłączyć napięcie zasilające przekształtnik.
- Począkać, aż zgasną wszystkie diody na przekształtniku. Teraz ponownie załączyć zasilanie przekształtnika (Power-On-Reset).
- Po przeprowadzeniu nowego uruchomienia przekształtnika, przeprowadzić **kompletny** test odbiorczy, patrz Kompletny test odbiorczy (Strona 242).
- We wszystkich przypadkach po download parametrów do przekształtnika przeprowadzić **częściowy** test odbiorczy. Częściowy test odbiorczy można znaleźć w punkcie Częściowy test odbiorczy (Strona 243).

9.3 Wymiana wentylatora radiatora

Kiedy wymagana jest wymiana wentylatora?

Uszkodzony wentylator prowadzi do nadmiernego przyrostu temperatury przekształtnika. Oznaką uszkodzonego wentylatora są np. następujące alarmy i błędy:

- A05002 (nadmierna temperatura dopływającego powietrza)
- A05004 (nadmierna temperatura prostownika)
- F30004 (nadmierna temperatura radiatora)
- F30024 (nadmierna temperatura modelu temperaturowego)
- F30025 (nadmierna temperatura chipa)
- A30035 (nadmierna temperatura dopływającego powietrza)
- A30037 (nadmierna temperatura prostownika)

Przygotowanie

- Wyłączyć przekształtnik.
- Wyjąć wszystkie wtyczki zasilania sieciowego, silnika i rezystora hamowania.
- Usunąć płytkę osłonową.

Wymontowanie

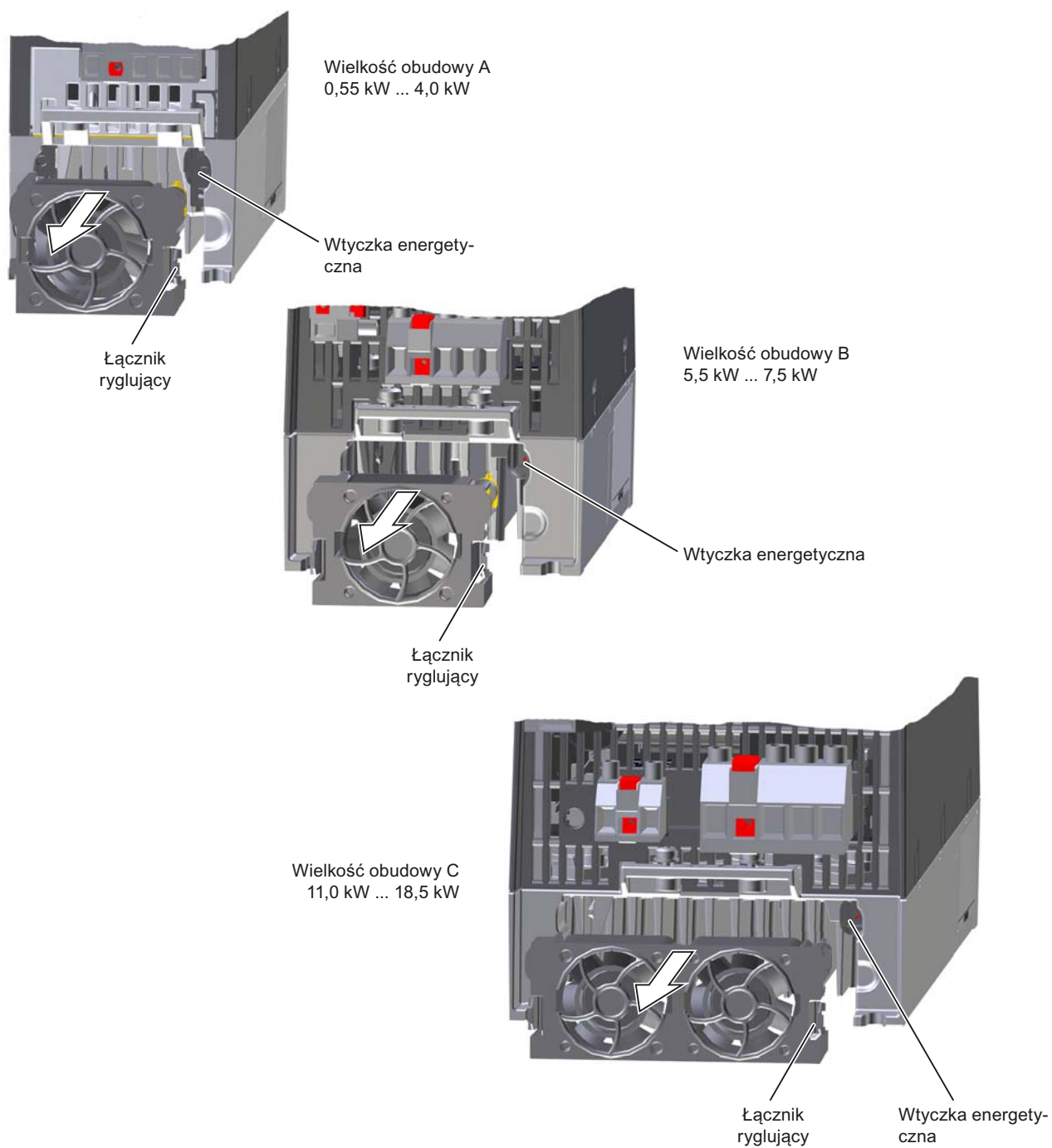
Wentylator radiatora przekształtnika znajduje się w jego dolnej stronie poniżej wtyczek przyłącza siłowego.

1. Ścisnąć palcami łączniki blokujące, aby zwolnić moduł wentylatora.
2. Wyciągnąć moduł wentylatora z jego obudowy.

Instalacja

1. Zapewnić, by moduł wentylatorowy był prawidłowo ustawiony (patrz poniższy rysunek).
2. Ostrożnie wsunąć moduł wentylatorowy do obudowy. Zwrócić uwagę, by przyłącza napięcia zasilającego były prawidłowo ustawione.
3. Zatrząśnięcie modułu wentylatora następuje wtedy, gdy łączniki blokujące są prawidłowo włożone.
4. Ponownie zmontować przekształtnik przez wykonanie kroków przygotowawczych w odwrotnej kolejności.

9.3 Wymiana wentylatora radiatora



Rysunek 9-1 Wymiana wentylatora radiatora

9.4 Wymiana wentylatora wewnętrznego

Kiedy wymagana jest wymiana wentylatora?

Uszkodzony wentylator prowadzi do nadmiernego przyrostu temperatury przekształtnika. Oznaką uszkodzonego wentylatora są np. następujące alarmy i błędy:

- A30034 (nadmierna temperatura wewnętrzna)
- F30036 (nadmierna temperatura wewnętrzna)
- A30049 (uszkodzony wentylator wewnętrzny)
- F30059 (uszkodzony wentylator wewnętrzny)

Wymontowanie

Wentylator znajduje się w górnej części przekształtnika.

1. Wyłączyć przekształtnik.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym

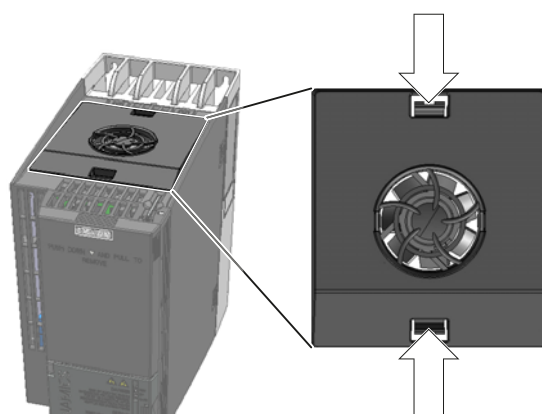
Po wyłączeniu zasilania zaciski przyłączeniowe mogą znajdować się pod napięciem o niebezpiecznej wartości nawet do 5 minut.

Przed upływem tego czasu niedozwolone jest wykonywanie żadnych prac instalacyjnych.

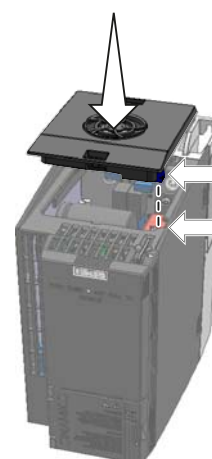
2. Ścisnąć śrubokrętem łączniki blokujące, aby zwolnić moduł wentylatora.
3. Wyciągnąć wentylator.

Instalacja

1. Ostrożnie wsunąć moduł wentylatorowy do przekształtnika. Zwrócić uwagę, by przyłącza napięcia zasilającego były prawidłowo ustawione.
2. Zatrzaśnięcie wentylatora następuje wtedy, gdy łączniki blokujące są prawidłowo włożone.
3. Włączyć przekształtnik.



Usunięcie wentylatora



Założenie wentylatora

Rysunek 9-2 Wymiana wentylatora

Alarmy, błędy i komunikaty systemowe

Przekształtnik umożliwia następujące rodzaje diagnozy:

- LED

Diody LED umieszczone na czołowej ścianie przekształtnika informują o jego najważniejszych stanach.

- Alarmy i błędy

Przekształtnik sygnalizuje alarmy i błędy poprzez magistralę komunikacyjną, listwę zaciskową (przy odpowiednim ustawieniu), opcjonalny panel obsługi lub program STARTER.

Alarmy i błędy mają jednoznaczne numery.

Gdy przekształtnik nie reaguje.

Przekształtnik może w wyniku błędnych ustawień parametrów, np. w wyniku załadowania błędnego pliku z karty pamięci, przyjąć następujący stan:

- Silnik jest wyłączony.
- Komunikacja z przekształtnikiem nie jest możliwa poprzez żaden z dostępnych interfejsów (panel obsługi, magistrala komunikacyjna, itp.)

W takim przypadku należy postąpić następująco:

- Gdy w przekształtniku zainstalowana jest karta pamięci należy ją usunąć.
- Powtarzać Power-On-Reset tak długo, aż przekształtnik zasygnalizuje błąd F01018:
 - Wyłączyć napięcie zasilające przekształtnik.
 - Poczekać, aż zgasną wszystkie diody na przekształtniku. Teraz ponownie załączyć zasilanie przekształtnika.
- Gdy przekształtnik sygnalizuje błąd F01018, powtórzyć kolejny raz Power-On-Reset.
- Przekształtnik przywrócił nastawy fabryczne.
- Ponownie uruchomić przekształtnik.

10.1 Stany robocze sygnalizowane przez LED

Po załączeniu napięcia zasilającego LED RDY (Ready) ma przejściowo kolor pomarańczowy. Gdy tylko kolor LED RDY zmieni się na czerwony albo zielony, LED sygnalizuje stan przekształtnika.

Stany sygnałów LED

Oprócz stanów sygnałów "zał," i "wył." są dwie różne częstotliwości migania:

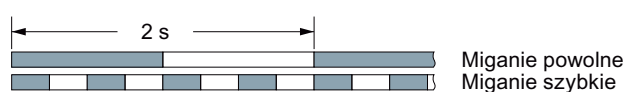


Tabela 10- 1 Diagnostyka przekształtnika

LED		Wyjaśnienie
RDY	BF	
ZIELONY - Wł.	---	Aktualnie nie ma błędów
ZIELONY - powoli	---	Uruchomienie albo przywracanie nastaw fabrycznych
CZERWONY - szybko	---	Aktualnie nie ma błędów
CZERWONY - szybko	CZERWONY - szybko	Nieprawidłowa karta pamięci

Tabela 10- 2 Diagnostyka komunikacji poprzez RS485

LED BF	Wyjaśnienie
Wł.	Dane procesowe odebrane
CZERWONY - powoli	Magistrala aktywna – brak danych procesowych
CZERWONY - szybko	Brak aktywności magistrali

Tabela 10- 3 Diagnostyka komunikacji poprzez PROFIBUS DP

LED BF	Wyjaśnienie
wył.	Cykliczne przesyłanie danych (albo PROFIBUS nie stosowana, p2030 = 0)
CZERWONY - powoli	Błąd magistrali - błąd konfiguracji
CZERWONY - szybko	Błąd magistrali - brak wymiany danych - szukanie szybkości transmisji - brak połączenia

Tabela 10- 4 Diagnostyka funkcji bezpieczeństwa

LED SAFE	Znaczenie
ŻÓŁTY - WŁ..	Jedna albo wiele funkcji bezpieczeństwa jest wybranych, ale nie aktywnych.
ŻÓŁTA - powoli	Jest aktywna jedna albo wiele funkcji bezpieczeństwa, nie ma błędu funkcji bezpieczeństwa.
ŻÓŁTY - szybko	Przekształtnik rozpoznał błąd funkcji bezpieczeństwa i zainicjalizował reakcję STOP.

Sygnalizacja LED BF dla CANopen

Oprócz stanów sygnałów "zał," i "wył." są trzy różne częstotliwości migania:

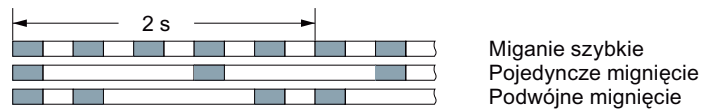


Tabela 10- 5 Diagnostyka komunikacji poprzez CANopen

LED BF	Wyjaśnienie
ZIELONY - WŁ.	Stan roboczy "Operational"
ZIELONY - szybko	Stan roboczy "Pre-Operational"
ZIELONY - pojedyncze mignięcie	Stan roboczy "Stopped"
CZERWONY - WŁ.	Nie ma magistrali
CZERWONY - pojedyncze mignięcie	Ostrzeżenie – osiągnięto ograniczenie
RED podwójne mignięcie	Zdarzenie błędu w sterowaniu (Error Control Event)

10.2 Alarmy

Alarmy mają następujące właściwości:

- Nie mają one żadnego bezpośredniego oddziaływania w przekształtniku i znikają, gdy przyczyna jest usunięta
- Nie muszą być kwitowane
- Są sygnalizowane następująco
 - wyświetlenie statusu poprzez bit 7 w słowie statusowym 1 (r0052)
 - na panelu obsługi zgłoszeniem kodu alarmu Axxxxx
 - poprzez STARTER

Aby zawęzić przyczynę generowania alarmu, do każdego alarmu przypisany jest jednoznaczny kod i dodatkowo jego wartość.

Bufor alarmów

Przekształtnik zapisuje do każdego przychodzącego alarmu kod i jego wartość.

Kod alarmu Wartość alarmu

1. Alarm	r2122[0]	r2124[0] r2134[0]
	I32	Float

Rysunek 10-1 Zapisanie pierwszego alarmu w buforze alarmów

r2124 i r2134 zawierają ważną dla diagnozy wartość alarmu jako liczbę "stałoprzecinkową" wzgl. "zmiennoprzecinkową".

Również, gdy alarm jest usunięty, pozostaje w buforze alarmów.

Gdy wystąpi kolejny alarm, również on zostanie zapisany. Zapis pierwszego alarmu pozostaje zachowany. Występujące alarmy są zliczane w p2111.

Kod alarmu Wartość alarmu

1. Alarm	r2122[0]	r2124[0] r2134[0]
2. Alarm	[1]	[1] [1]

Rysunek 10-2 Zapisanie drugiego alarmu w buforze alarmów

Bufor alarmów mieści do ośmiu zdarzeń. Gdy po ósmym alarmie wystąpi kolejny i nie jest jeszcze usunięty żaden z ostatnich ośmiu alarmów, przedostatnie zdarzenie jest zastępowane.

Kod alarmu Wartość alarmu

1. Alarm	r2122[0]	r2124[0]	r2134[0]
2. Alarm	[1]	[1]	[1]
3. Alarm	[2]	[2]	[2]
4. Alarm	[3]	[3]	[3]
5. Alarm	[4]	[4]	[4]
6. Alarm	[5]	[5]	[5]
7. Alarm	[6]	[6]	[6]
ostatnie alarmy	[7]	[7]	[7]

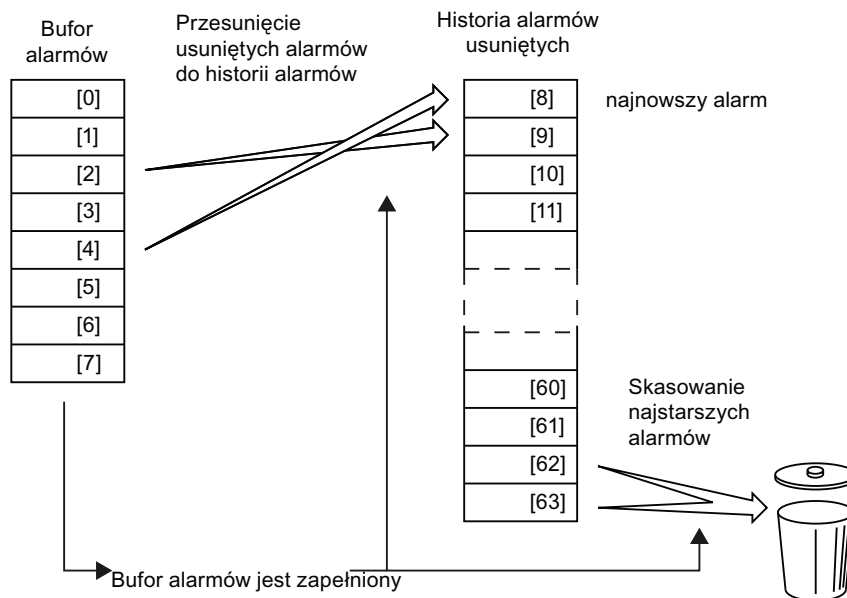
Rysunek 10-3 Kompletny bufor alarmów

Opróżnienie bufora alarmów: historia alarmów

Historia alarmów zapisuje do 56 zdarzeń.

Historia alarmów przejmuje z bufora alarmów tylko usunięte alarmy. Gdy bufor alarmów jest całkowicie wypełniony i wystąpi kolejny alarm, przekształtnik przesuwa wszystkie usunięte alarmy z bufora alarmów do historii. W historii alarmów przekształtnik sortuje alarmy w porównaniu z buforem w kolejności odwrotnej:

- najnowszy alarm znajduje się w indeksie 8
- drugi najnowszy alarm znajduje się w indeksie 9
- itd.



Rysunek 10-4 Przesuwanie usuniętych alarmów do historii

10.2 Alarmy

Nie usunięte alarmy pozostają w buforze alarmów i są tam na nowo sortowane, tak że luki między alarmami są wypełniane.

Gdy historia alarmów jest wypełniona aż do indeksu 63, z każdym przejęciem nowego alarmu do historii najstarszy alarm jest kasowany.

Parametry bufora alarmów i historii alarmów.

Tabela 10- 6 Ważne parametry alarmów

Parametry	Opis
r2122	Kod alarmu Wyświetlenie numerów występujących alarmów
r2124	Wartość alarmu Wyświetlenie informacji dodatkowej występującego alarmu
p2111	Alarmy, liczniki Liczba alarmów, które wystąpiły po ostatnim zresetowaniu Przy pomocy p2111 = 0 wszystkie minione alarmy bufora alarmów [0...7] są przejmowane do historii alarmów [8...63]
r2132	Aktualny kod alarmu Wyświetlenie kodu alarmu, który wystąpił jako ostatni
r2134	Wartość alarmu dla wartości zmiennoprzecinkowych Wyświetlenie informacji dodatkowej występującego alarmu dla wartości float

Rozszerzone ustawienia alarmów

Tabela 10- 7 Rozszerzone ustawienia alarmów

Parametry	Opis
Można do 20 różnych alarmów zmienić na błędy lub blokować sygnalizację alarmu:	
p2118	Ustawienie numeru komunikatu dla typu komunikatu Wybór alarmów, w przypadku których typ komunikatu ma zostać zmieniony
p2119	Ustawienie typu komunikatu Ustawienie typu komunikatu dla wybranego alarmu 1: Błąd 2: Alarm 3: Brak komunikatu

Szczegóły można znaleźć na schemacie funkcjonalnym 8075 i w opisie parametrów na liście parametrów.

10.3 Błędy

Błąd sygnalizuje błąd krytyczny pracy przekształtnika.

Przekształtnik sygnalizuje błędy następująco:

- na panelu obsługi za pomocą kodu błędu Fxxxxx
- na jednostce sterującej przez czerwoną LED RDY
- w bicie 3 słowa statusowego 1 (r0052)
- poprzez STARTER

Aby skasować komunikat błędu, należy usunąć przyczynę błędu i pokwitować błąd.

Każdy błąd ma jednoznaczny kod i dodatkowo wartość błędu. Tych informacji potrzebujemy, aby określić przyczynę błędu.

Bufor aktualnych błędów

Przekształtnik zapisuje kod błędu i jego wartość za każdym razem, gdy generowany jest błąd.

	Kod błędu	Wartość błędu
1. Błąd	r0945[0]	r0949[0] r2133[0]
		I32 Float

Rysunek 10-5 Zapisanie pierwszego błędu w buforze błędów

r0949 i r2133 zawierają ważną dla diagnozy wartość błędu jako liczbę "stałoprzecinkową" wzgl. "zmiennoprzecinkową".

Gdy wystąpi kolejny błąd, zanim pierwszy błąd został pokwitowany, również on jest zapisywany. Zapis pierwszego błędu pozostaje zachowany. Wystąpienie błędów zliczane jest w p0952. Przypadek błędu może zawierać jedno albo wiele zdarzeń.

	Kod błędu	Wartość błędu
1. Błąd	r0945[0]	r0949[0] r2133[0]
2. Błąd	[1]	[1] [1]

Rysunek 10-6 Zapisanie drugiego błędu w buforze błędów

Bufor błędów mieści do ośmiu aktualnych błędów. Gdy po ósmym błędzie wystąpi kolejny błąd, przedostatni błąd zostanie zastąpiony.

	Kod błędu Wartość błędu		
1. Błąd	r0945[0]	r0949[0]	r2133[0]
2. Błąd	[1]	[1]	[1]
3. Błąd	[2]	[2]	[2]
4. Błąd	[3]	[3]	[3]
5. Błąd	[4]	[4]	[4]
6. Błąd	[5]	[5]	[5]
7. Błąd	[6]	[6]	[6]
ostatni błąd	[7]	[7]	[7]



Rysunek 10-7 Kompletny bufor błędów

Pokwitowanie błędów

W większości przypadków są następujące możliwości pokwitowania błędów:

- Wyłączyć i ponownie załączyć zasilanie przekształtnika.
- Naciśnięcie przycisku pokwitowania na panelu obsługi
- Sygnał pokwitowania na wejściu cyfrowym 2
- Sygnał kwitowania w bicie 7 słowa sterującego 1 (r0054) w przypadku jednostki sterującej z przyłączeniem magistrali komunikacyjnej

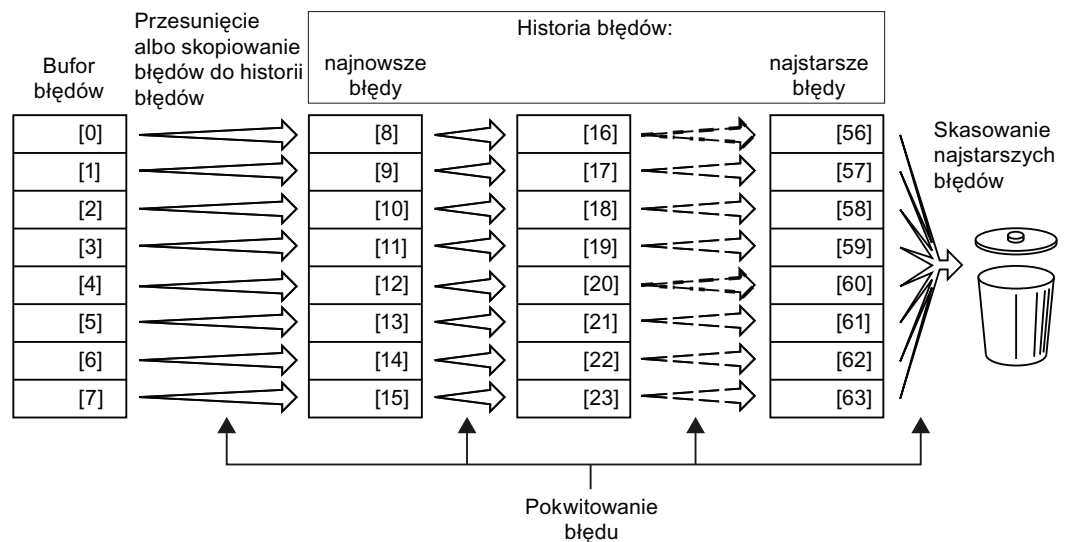
Błędy, które są wyzwalane przez wewnętrzny nadzór sprzętowy i programowy, można kwitować przez wyłączenie i załączenie. Na liście błędów na liście parametrów można znaleźć wskazanie na tę ograniczoną możliwość kwitowania błędów.

Opróżnienie bufora błędów: historia błędów

Historia błędów zapisuje do 56 błędów.

Jak długo żadna z przyczyn błędu w buforze błędów nie jest usunięta, pokwitowanie błędów nie działa. Gdy co najmniej jeden z błędów w buforze błędów jest usunięty (przyczyna błędu jest usunięta) i pokwitujemy błąd, dzieje się co następuje:

1. Przekształtnik przejmuje wszystkie błędy z bufora błędów do pierwszych ośmiu miejsc historii błędów (indeksy 8 ... 15).
2. Przekształtnik kasuje usunięte błędy z bufora błędów.
3. Czas pokwitowania usuniętych błędów przekształtnik zapisuje w parametrach r2136 i r2109 (czas usunięcia błędu).



Rysunek 10-8 Historia błędów po ich pokwitowaniu.

Po pokwitowaniu nieusunięte błędy znajdują się zarówno w buforze jak i w historii błędów.

Jeżeli do historii zostało przesuniętych wzgl. skopiowanych mniej niż osiem błędów, miejsca w pamięci o większych indeksach pozostają puste.

Przekształtnik przesuwa wartości dotychczas zapisane w historii błędów każdorazowo o osiem indeksów. Błędy, które przed pokwitowaniem były zapisane w indeksach 56 ... 63, są kasowane.

Skasowanie historii błędów

Gdy chcemy skasować wszystkie błędy z historii błędów, należy parametr p0952 ustawić na zero.

Parametry bufora błędów i historii błędów

Tabela 10- 8 Ważne parametry błędów

Parametr	Opis
r0945	Kod błędu Wyświetlenie numerów występujących błędów
r0949	Wartość błędu Wyświetlenie informacji dodatkowej występującego błędu
p0952	Licznik przypadków błędów Liczba przypadków błędów po ostatnim pokwitowaniu. Z ustawieniem p0952 = 0 bufor błędów jest kasowany
r2131	Aktualny kod błędu Wyświetlenie kodu najstarszego jeszcze aktywnego błędu
r2133	Wartość błędu dla wartości zmiennoprzecinkowych Wyświetlenie informacji dodatkowej występującego błędu dla wartości float

Silnik nie daje się załączyć

Gdy silnik nie daje się załączyć, należy sprawdzić co następuje:

- Czy jest aktywny błąd?
Jeżeli tak, wówczas należy usunąć jego przyczynę i pokwitować błąd
- Czy p0010 = 0?
Jeżeli nie, czy przekształtnik znajduje się np. w stanie uruchamiania.
- Czy przekształtnik sygnalizuje stan "gotowy do załączenia" (r0052.0 = 1)?
- Czy występuje brak zezwoleń do pracy przekształtnika (r0046)?
- Czy źródła poleceń i wartości zadanych przekształtnika (p0015) są prawidłowo sparametryzowane?
Tzn.: skąd przekształtnik otrzymuje wartość zadaną prędkości obrotowej i polecenia (magistrala komunikacyjna czy wejście analogowe)?
- Czy silnik i przekształtnik pasują do siebie?
Porównać dane tabliczki fabrycznej na silniku z odpowiednimi parametrami w przekształtniku (P0300 i d.).

Rozszerzone ustawienia błędów

Tabela 10- 9 Nastawy zaawansowane

Parametry	Opis
Można dla max 20 różnych kodów błędów zmienić reakcję silnika na wystąpienie błędu:	
p2100	Ustawienie numeru błędu dla reakcji na błąd Wybór błędów, w przypadku których reakcja na błąd ma zostać zmieniona
p2101	Ustawienie reakcji na błąd Ustawienie reakcji na błąd dla wybranego błędu
Można dla max 20 różnych kodów błędów zmienić rodzaj pokwitowania:	
p2126	Ustawienie numeru błędu dla trybu kwitowania Wybór błędów, w przypadku których rodzaj pokwitowania ma zostać zmieniony
p2127	Ustawienie trybu kwitowania Ustawienie rodzaju pokwitowania dla wybranego błędu 1: Kwitowanie tylko przez POWER ON 2: Kwitowanie NATYCHMIAST po usunięciu przyczyny błędu
Można do 20 różnych błędów zamienić na ostrzeżenie lub blokować generowanie błędu:	
p2118	Ustawienie numeru komunikatu dla typu komunikatu Wybór komunikatów, w przypadku których typ komunikatu ma zostać zmieniony
p2119	Ustawienie typu komunikatu Ustawienie typu komunikatu dla wybranego błędu 1: Błąd 2: Alarm 3: Brak komunikatu

Szczegóły można znaleźć na schemacie funkcjonalnym 8075 i w opisie parametrów na liście parametrów.

10.4 Lista błędów i alarmów

10.4 Lista błędów i alarmów

Axxxxx: Alarm

Fyyyyy: Błąd

Tabela 10- 10 Najważniejsze alarmy i błędy funkcji bezpieczeństwa

Numer	Przyczyna	Pomoc
F01600	Wyzwolony STOP A	Wybrać STO i ponownie cofnąć wybór.
F01650	Wymagany test odbiorczy	Przeprowadzić test odbiorczy i sporządzić protokół odbioru. Następnie wyłączyć i załączyć jednostkę sterującą CU.
F01659	Zlecenie zapisu parametrów odrzucone	Przyczyna: Zostało wybrane cofnięcie parametrów. Parametry funkcji bezpieczeństwa nie zostały przywrócone, ponieważ funkcje są zwolnione Środki zaradcze: Zablokować funkcje bezpieczeństwa lub przywrócić parametry odporne na błędy (p0970 = 5), następnie ponownie przeprowadzić przywrócenie parametrów napędu
A01666	Statyczny sygnał 1 na F-DI dla bezpiecznego kwitowania	F-DI ustawić na logiczne 0
A01698	Tryb uruchomienia dla funkcji bezpieczeństwa aktywny	Ten komunikat jest cofany po zakończeniu uruchamiania Safety
A01699	Wymagany test ścieżek wyłączania	Po następnym wybraniu funkcji "STO" komunikat jest cofany a czas nadzoru resetowany
F30600	Wyzwolony STOP A	Wybrać STO i ponownie cofnąć wybór.

Tabela 10- 11 Błędy, które dają się kwitować tylko przez wyłączenie i załączenie przekształtnika (Power-On-Reset)

Numer	Przyczyna	Pomoc
F01000	Błąd oprogramowania w CU	Wymienić CU.
F01001	Wyjątek floating point	Wyłączyć i ponownie załączyć CU.
F01015	Błąd oprogramowania w CU	Zaktualizować oprogramowanie sprzętowe albo skontaktować się z działem wsparcia technicznego.
F01018	Rozruch wielokrotnie anulowany	Po wygenerowaniu tego błędu następuje ponowne uruchomienie przekształtnika z ustawieniami fabrycznymi. Pomoc: Przy pomocy p0971=1 przywrócić nastawy fabryczne. Wyłączyć i ponownie załączyć CU. Następnie ponownie uruchomić przekształtnik.
F01040	Parametry muszą zostać zapisane	Zapisać parametry za pomocą (p0971). Wyłączyć i ponownie załączyć CU.
F01044	Błędne załadowanie danych z karty pamięci	Wymienić kartę pamięci albo CU.
F01105	CU: Niewystarczająca pamięć	Zredukować liczbę rekordów danych.
F01205	CU: przekroczenie kwantu czasu	Skontaktować się z wsparciem technicznym.
F01250	Błąd sprzętowy CU	Wymienić CU.
F01512	Próbowano określić współczynnik przeliczeniowy dla nie istniejącego znormalizowania	Utworzyć znormalizowanie albo sprawdzić wartość przekazania.

Numer	Przyczyna	Pomoc
F01662	Błąd sprzętowy CU	Wyłączyć i załączyć CU, zaktualizować oprogramowanie sprzętowe albo skontaktować się z wsparciem technicznym
F30022	Moduł mocy: Kontrola U_{CE}	Sprawdzić albo wymienić moduł mocy.
F30052	Błędne dane modułu mocy	Wymienić moduł mocy albo zaktualizować oprogramowanie sprzętowe CU.
F30053	Błędne dane FPGA	Wymienić moduł mocy.
F30662	Błąd sprzętowy CU	Wyłączyć i załączyć CU, zaktualizować oprogramowanie sprzętowe albo skontaktować się z wsparciem technicznym
F30664	Rozruch CU anulowany	Wyłączyć i załączyć CU, zaktualizować oprogramowanie sprzętowe albo skontaktować się z wsparciem technicznym
F30850	Błąd sprzętowy w modułu mocy	Wymienić moduł mocy albo skontaktować się z wsparciem technicznym.

Tabela 10- 12 Najważniejsze alarmy i błędy

Numer	Przyczyna	Pomoc
F01018	Rozruch wielokrotnie anulowany	15. Wyłączyć i ponownie załączyć przekształtnik. 16. Po wygenerowaniu tego błędu następuje ponowne uruchomienie przekształtnika z ustawieniami fabrycznymi. 17. Ponownie uruchomić przekształtnik.
A01028	Błąd konfiguracji	Wyjaśnienie: Parametryzacja na karcie pamięci została sporządzona przy pomocy przekształtnika innego typu (numer zamówieniowy, MLFB). Sprawdzić parametry przekształtnika i ew. przeprowadzić ponowne uruchomienie.
F01033	Przełączenie jednostek: wartość parametru odniesienia niepoprawna	Ustawić wartość parametru odniesienia nierówna 0.0 (p0304, p0305, p0310, p0596, p2000, p2001, p2002, p2003, r2004).
F01034	Przełączenie jednostek: Obliczenie wartości parametrów po zmianie wartości odniesienia nie powiodło się	Tak wybrać wartość parametru odniesienia, by odpowiednie parametry w odpowiednim przedstawieniu mogły zostać obliczone (p0304, p0305, p0310, p0596, p2000, p2001, p2002, p2003, r2004).
F01122	Częstotliwość na wejściu sondy pomiarowej jest za wysoka	Zmniejszyć częstotliwość impulsów na wejściu sondy pomiarowej.
A01590	Upłynął termin konserwacji silnika	Przeprowadzić prace konserwacyjne.
A01900	PROFIBUS: Błędna konfiguracja telegramu	Wyjaśnienie: PROFIBUS master próbuje utworzyć połączenie przy pomocy błędnego telegramu konfiguracyjnego. Sprawdzić konfigurację magistrali od strony master i slave.
F01910	Magistrala komunikacyjna, interfejs, wartość zadana, timeout	Sprawdzić połączenie magistrali i komunikującego się partnera, np. przełączyć PROFIBUS master na stan RUN.
A01920	PROFIBUS: Przerwanie połączenia cyklicznego	Wyjaśnienie: Połączenie cykliczne do master na PROFIBUS master jest przerwane. Utworzyć połączenie PROFIBUS i uaktywnić PROFIBUS master w trybie pracy cyklicznej.
F03505	Wejście analogowe, przerwanie przewodu	Sprawdzić na przerwanie połączenie ze źródłem sygnału. Sprawdzić wartość doprowadzanego sygnału. Prąd wejściowy zmierzony z wejścia analogowego można odczytać w r0752.

10.4 Lista błędów i alarmów

Numer	Przyczyna	Pomoc
A03520	Błąd czujnika temperatury	Sprawdzić poprawność podłączenia czujnika.
A05000 A05001 A05002 A05004 A05006	Nadmierna temperatura modułu mocy	Sprawdzić co następuje: - Czy temperatura otoczenia leży w ramach zdefiniowanych wartości granicznych? - Czy warunki obciążenia i jego cykl są odpowiednio zaprojektowane? - Czy nastąpiła awaria chłodzenia?
F06310	Błędnie sparametryzowana wartość napięcia zasilającego (p0210)	Sprawdzić wartość napięcie zasilającego i ewentualnie zmienić (p0210). Skontrolować napięcie sieciowe.
F07011	Nadmierna temperatura silnika	Zmniejszyć obciążenie silnika. Sprawdzić temperaturę otoczenia. Sprawdzić okablowanie i przyłączenie czujnika.
A07012	I2t Model silnika, nadmierna temperatura	Sprawdzić i ew. zmniejszyć obciążenie silnika. Sprawdzić temperaturę otoczenia silnika. Sprawdzić termiczną stałą czasową p0611. Sprawdzić nadmierną temperaturę, próg błędu p0605.
A07015	Czujnik temperatury silnika, alarm	Sprawdzić poprawność podłączenia czujnika. Sprawdzić parametryzację (p601).
F07016	Błąd czujnika temperatury silnika	Sprawdzić czujnik na prawidłowe podłączenie. Sprawdzić parametryzację (p0601).
F07086 F07088	Przełączanie jednostek: Naruszenie granicy parametru	Sprawdzić dopasowane wartości parametrów i ewentualnie skorygować.
F07320	Automatyczny ponowny rozruch anulowany	Zwiększyć liczbę prób ponownego rozruchu (p1211). Aktualna liczba prób rozruchu jest wyświetlana w r1214. Zwiększyć czas oczekiwania w p1212 i/albo czas nadzoru w p1213. Utworzyć rozkaz ON (p0840). Zwiększyć czas nadzoru modułu mocy albo wyłączyć (p857). Zmniejszyć czas czekania na cofnięcie licznika błędów p1213[1], tak by w przedziale czasu było rejestrowanych mniej błędów.
A07321	Automatyczny ponowny rozruch aktywny	Wyjaśnienie: Automatyka ponownego załączania (WEA) jest aktywna. Przy powrocie zasilania sieciowego i/albo usunięciu przyczyn występujących błędów napęd jest ponownie załączany.
F07330	Zmierzony prąd szukania jest za mały	Zwiększyć prąd szukania (P1202), sprawdzić podłączenie silnika.
A07400	Regulator V_{DC_max} aktywny	W przypadku gdy ingerencja regulatora jest niepożądana: • Zwiększyć czasy startu i hamowania. • Wyłączyć regulator V_{DC_max} (p1240 = 0 przy regulacji wektorowej, p1280 = 0 przy sterowaniu U/f).
A07409	Aktywny regulator ograniczenia prądu sterowania U/f	Alarm znika automatycznie po jednym z następujących przedsięwzięć: • Podnieść granicę prądu (p0640). • Zmniejszyć obciążenie. • Wydłużyć rampę przyspieszania dla zadanej prędkości obrotowej.
F07426	Ograniczona wartość rzeczywista regulatora technologicznego	• Dopasować granice do poziomu sygnału (p2267, p2268). • Sprawdzić skalowanie wartości rzeczywistej (p2264).

Numer	Przyczyna	Pomoc
F07801	Przeciążenie silnika	Sprawdzić wartość graniczną prądu (p0640). Sterowanie U/f: Sprawdzić regulator ograniczenia prądu (p1340 ... p1346). Zwiększyć rampę przyspieszania (p1120) albo zmniejszyć obciążenie. Sprawdzić silnik i jego przewody na zwarcie międzyprzewodowe i zwarcie z ziemią. Sprawdzić podłączenie silnika gwiazda/trójkąt i parametryzację zgodną z tabliczką fabryczną. Sprawdzić kombinację modułu mocy i silnika. Wybrać funkcję "lotny start" (p1200), gdy następuje włączenie na wirujący silnik.
A07805	Napęd: Moduł mocy przeciążenie I2T	• Zmniejszyć obciążenie ciągle. • Dopasować cykl obciążenia. • Sprawdzić przyporządkowanie prądów znamionowych silnika i modułu mocy.
A07850	Alarm zewnętrzny 1	Został wyzwolony sygnał dla "alarmu zewnętrznego 1". Parametr p2112 ustala źródło sygnału alarmu zewnętrznego. Pomoc: Usunąć przyczyny tego alarmu.
F07901	Nadmierna prędkość obrotowa silnika	Uaktywnić wstępne występowanie regulatora ograniczenia prędkości obrotowej (p1401 Bit 7 = 1).
F07902	Nastąpił utyk silnika	Sprawdzić, czy dane silnika są prawidłowo sparametryzowane i przeprowadzić identyfikację silnika. Sprawdzić wartość graniczną prądu (p0640, r0067, r0289). Przy zbyt małych wartościach granicznych prądu napęd nie może zostać namagnesowany. Sprawdzić, czy przewody silnika są w trakcie pracy odłączone.
A07910	Nadmierna temperatura silnika	Sprawdzić obciążenie silnika. Sprawdzić temperaturę otoczenia silnika. Sprawdzić czujnik KTY84.
A07920	Za niski moment obrotowy/prędkość obrotowa	Moment obrotowy odbiega od obwiedni moment obrotowy / prędkość obrotowa. • Sprawdzić połączenie między silnikiem i obciążeniem. • Dopasować parametryzację odpowiednio do obciążenia.
A07921	Za wysoki moment obrotowy/prędkość obrotowa	
A07922	Moment obrotowy / prędkość obrotowa poza tolerancją	
F07923	Za niski moment obrotowy/prędkość obrotowa	• Sprawdzić połączenie między silnikiem i obciążeniem. • Dopasować parametryzację odpowiednio do obciążenia.
F07924	Za wysoki moment obrotowy/prędkość obrotowa	
A07927	Aktywne hamowanie prądem stałym	nie wymagany
A07980	Identyfikacja na wirującym silniku uaktywniona	nie wymagany
A07981	Brak zezwoleń dla identyfikacji na wirującym silniku	Kwitowanie aktywnego błędu. Udzielić brakujących zezwoleń (patrz r00002, r0046).

10.4 Lista błędów i alarmów

Numer	Przyczyna	Pomoc
A07991	Uaktywniona identyfikacja danych silnika	Załączyć silnik i zidentyfikować jego dane.
F30001	Przeciążenie	Sprawdzić co następuje: • Sprawdzić dane silnika, ewentualnie przeprowadzić uruchomienie • Układ połączeń silnika (Y / Δ) • Tryb U/f: Sprawdzić przyporządkowanie prądów znamionowych silnika i modułu mocy • Jakość sieci • Prawidłowe podłączenie sieciowego dławika komutacyjnego. • Przyłącza przewodów siłowych • Sprawdzić przewody siłowe na zwarcie albo doziemienie. • Długość przewodów siłowych • Fazy sieciowe Jeżeli to nie pomoże: • Tryb U/f: Wydłużyć rampę przyspieszania • Zmniejszyć obciążenie • Wymienić moduł mocy
F30002	Przepięcie obwodu pośredniego	Zwiększyć czas hamowania (p1121). Ustawić czasy zaokrąglenia (p1130, p1136). Uaktywnić regulator napięcia obwodu pośredniego (p1240, p1280). Sprawdzić napięcie sieciowe (p0210). Sprawdzić fazy sieciowe.
F30003	Zbyt mała wartość napięcia DC	Sprawdzić napięcie sieciowe (p0210).
F30004	Nadmierna temperatura przekształtnika	Sprawdzić, czy wentylator przekształtnika pracuje. Sprawdzić, czy temp. otoczenia mieści się w dopuszczalnym zakresie. Sprawdzić, czy silnik nie jest przeciążony. Zmniejszyć częstotliwość impulsów.
F30005	Przeciążenie I _{2t} przekształtnik	Sprawdzić prądy nominalne silnika i modułu mocy. Zmniejszyć wartość graniczną prądu p0640. Przy pracy z charakterystyką U/f: zmniejszyć p1341.
F30011	Brak fazy sieci	Sprawdzić bezpieczniki na wejściu przekształtnika. Sprawdzić przewody zasilające silnik.
F30015	Brak fazy w przewodzie zasilającym silnik	Sprawdzić przewody zasilające silnik. Zwiększyć czas przyspieszania lub hamowania (p1120).
F30021	Doziemienie	• Sprawdzić przyłączenie przewodów siłowych. • Sprawdzić silnik. • Sprawdzić przekładnik prądowy. • Sprawdzić przewody i styki przyłączenia hamulca (ewentualne przerwanie przewodu).
F30027	Ładowanie wstępne obwodu pośredniego, nadzór czasu	Sprawdzić napięcie sieciowe na zaciskach wejściowych. Sprawdzić ustawienie napięcia sieciowego (p0210).

Numer	Przyczyna	Pomoc
F30035	Nadmierna temperatura dopływającego powietrza	• Sprawdzić, czy wentylator pracuje. • Sprawdzić maty wentylatora. • Sprawdzić, czy temperatura otoczenia leży w dopuszczalnym zakresie.
F30036	Nadmierna temperatura przestrzeni wewnętrznej	
F30037	Nadmierna temperatura prostownika	Patrz F30035 i dodatkowo: • Sprawdzić obciążenie silnika. • Sprawdzić fazy sieci
A30049	Uszkodzony wentylator przestrzeni wewnętrznej	Sprawdzić i ewentualnie wymienić wentylator przestrzeni wewnętrznej.
F30059	Uszkodzony wentylator przestrzeni wewnętrznej	Sprawdzić i ewentualnie wymienić wentylator przestrzeni wewnętrznej.
A30502	Przebiecie obwodu pośredniego	• Sprawdzić napięcie przyłączeniowe przekształtnika (p0210). • Sprawdzić prawidłowość doboru dławików sieciowych.
A30920	Błąd czujnika temperatury	Sprawdzić poprawność podłączenia czujnika.

Więcej informacji dostępnych jest w dokumentacji "Lista parametrów".

Dane techniczne

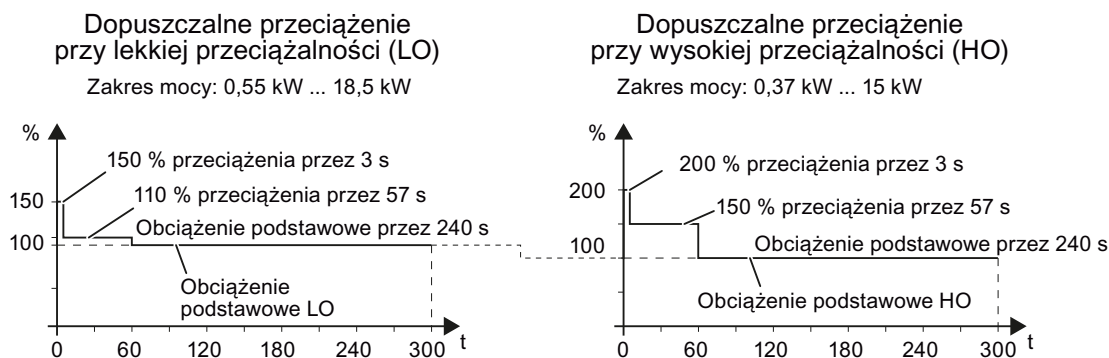
11.1 Dane techniczne wejść i wyjść

Cecha	Dane
Napięcia wyjściowe	24 V (max 100 mA) 10 V $\pm$ 0,5 V (max 10 mA)
Rozdzielczość wartości zadanej	0,01 Hz
Wejścia cyfrowe	6 wejść cyfrowych, DI 0 ... DI 5, z rozdzielonymi potencjałami; - Low < 5 V, High > 11 V, max napięcie wejściowe 30 V, pobór prądu 5,5 mA - Czas reakcji: 5,5 ms $\pm$ 1 ms
Wejście analogowe (wejście różnicowe, rozdzielczość 12 bitów)	AI0: konfigurowalne jako dodatkowe wejścia cyfrowe 0 V ... 10 V, 0 mA ... 20 mA i -10 V ... +10 V, Low < 1,6 V, High > 4,0 V Czas reakcji: 10 ms $\pm$ 2 ms
Wyjścia cyfrowe / wyjścia przekaźnikowe	- DO 0: wyjście przekaźnikowe, DC 30 V / max 0,5 A przy obciążeniu rezystancyjnym - DO 1: wyjście tranzystorowe, DC 30 V / max 0,5 A przy obciążeniu rezystancyjnym, ochrona przed zamianą biegunów - Czas aktualizacji wszystkich DO: 2 ms
Wyjście analogowe	AO 0: 0 V ... 10 V albo 0 mA ... 20 mA, potencjał odniesienia: „GND”, rozdzielczość 16 Bit, czas aktualizacji: 4 ms
Czujnik temperatury	- PTC: nadzór na zwarcie 22 Ω, próg przełączania 1650 Ω - KTY84 - Czujnik ThermoClick z zestykiem bezpotencjałowym
Fail-safe Wejście	- DI4 i DI5 są kombinowane w jedno pojedyncze wejście fail-safe - Max napięcie wejściowe 30 V, 5,5 mA - Czas reakcji: - Typowy: 6 ms + czas odbijania się (p9651) - Najbardziej niekorzystny przypadek: 10 ms + czas odbijania się (p9651)
PFH	5 $\times$ 10E-8
Interfejs USB	Mini-B

11.2 Wysoka i niska przeciążalność

Dopuszczalne przeciążenie przekształtnika

Dla przekształtnika są różne dane dotyczące mocy, "Low Overload" (LO) i "High Overload" (HO), zależnie od oczekiwanego obciążenia.



Rysunek 11-1 Cykle obciążenia "High Overload" i "Low Overload"

Wskazówka

Obciążenie podstawowe (100 % wydajności albo prądu) "Low Overload" jest większe niż obciążenie podstawowe "High Overload".

Do wyboru przekształtnika na podstawie cykli obciążenia zalecamy oprogramowanie do projektowania "SIZER". Patrz Wsparcie projektowania (Strona 313).

Definicje

- **Prąd wejściowy LO** 100% dopuszczalnego prądu wejściowego przy cyklu obciążenia wg Low Overload (prąd wejściowy obciążenia podstawowego LO).
- **Prąd wyjściowy LO** 100% dopuszczalnego prądu wyjściowego przy cyklu obciążenia wg Low Overload (prąd wyjściowy obciążenia podstawowego LO).
- **Moc LO** Moc przekształtnika przy prądzie wyjściowym LO.
- **Prąd wejściowy HO** 100% dopuszczalnego prądu wejściowego przy cyklu obciążenia wg High Overload (prąd wejściowy obciążenia podstawowego HO).
- **Prąd wyjściowy HO** 100% dopuszczalnego prądu wyjściowego przy cyklu obciążenia wg High Overload (prąd wyjściowy obciążenia podstawowego HO).
- **Moc HO** Moc przekształtnika przy prądzie wyjściowym HO.

Gdy w przypadku danych dot. mocy wartości znamionowe są podane bez dalszej specyfikacji, odnoszą się zawsze do zdolności przeciążenia odpowiednio Low Overload.

11.3 Wspólne dane techniczne dot. mocy

Cecha	Wersja	
Napięcie sieciowe	3 AC 380 V ... 480 V + 10 % - 20 %	Rzeczywiste dopuszczalne napięcie sieciowe jest zależne od wysokości zainstalowania przekształtnika nad poziomem morza.
Częstotliwość wejściowa	47 Hz ... 63 Hz	
Minimalna impedancja sieci U_k	1 %	
Współczynnik mocy λ	0.70	
Częstotliwość impulsów	4 kHz Częstotliwość impulsów można zwiększać w krokach co 2 kHz. Wyższa częstotliwość impulsów zmniejsza dopuszczalny prąd wyjściowy.	
Maksymalna długość przewodu silnika	ekranowany: 50 m	Bez dławika i opcji wyjść przy częstotliwości łączeń 4 kHz
	Nie ekranowany: 100 m	
	25 m (ekranowany)	Dla spełnienia EMC kat. C2 prowadzone po przewodzie emisje zakłóceń przy częstotliwości łączeń 4 kHz
Możliwe metody hamowania	Hamowanie prądem stałym, hamowanie mieszane, hamowanie rezystancyjne ze zintegrowanych chopperem	
Stopień ochrony	IP20	
Temperatura pracy	0 °C ... +40 °C	Przy wyższych temperaturach moc wyjściowa musi zostać zmniejszona
Temperatura magazynowania	-40 °C ... +70 °C (-40 °F ... 158 °F)	
Względna wilgotność powietrza	Względna wilgotność powietrza < 95 % – obroszenie niedopuszczalne	
Wysokość instalacji przekształtnika n.p.m.	Do 1000 m nad punktem zerowym normalnym	Przy wyższych wysokościach instalacji moc wyjściowa musi zostać zmniejszona

11.4 Kompatybilność elektromagnetyczna

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Wszyscy producenci / zakłady montujące sprzęt elektryczny, który "w istocie wykonuje kompletną funkcję i jest wprowadzany na rynek jako pojedyncze urządzenie, przewidziane dla użytkownika końcowego", muszą spełniać wymogi dyrektywy EMC.

Dla producenta / zakładu montażowego są trzy drogi udowodnienia spełnienia:

Certyfikacja własna

Producent oświadcza, że dla środowiska elektrycznego, dla którego urządzenie jest przewidziane, obowiązujące europejskie normy są spełnione. W oświadczeniu producenta wolno cytować tylko takie normy, które są oficjalnie opublikowane w Dzienniku Urzędowym Wspólnoty Europejskiej.

Opis techniczny konstrukcji

Dla urządzenia można opracować opis techniczny konstrukcji, który opisuje jego właściwości EMC. Ten opis musi zostać zaakceptowany przez "kompetentne stowarzyszenie", które pracuje na zlecenie właściwych europejskich władz rządowych. Ta metoda dopuszcza stosowanie norm, które są jeszcze w przygotowaniu.

Normy EMC

Napędy SINAMICS G120 zostały sprawdzone według normy produktowej EMC EN 61800-3:2004.

Emisja zakłóceń EMC

Wskazówka

Wszystkie napędy należy instalować zgodnie wytycznymi producenta i dobrą praktyką EMC. Patrz również: Montaż przekształtnika zgodnie z wymaganiami EMC - stopień ochrony IP20 (Strona 36).

Stosować przewód ekranowany typu CY. Maksymalna długość przewodu wynosi 25 m.

Nie przekraczać standardowej częstotliwości łączeń 4 kHz.

Tabela 11- 1 Zakłócenia przewodzone i wypromieniowywane

Oddziaływanie EMC	Typ przemiennika Wskazówka	Poziom według IEC 61800-3
Zakłócenia przewodzone (napięcie zakłócające)	Wszystkie przemienniki z wbudowanymi filtrami klasy A. Numer katalogowy: 6SL3210-1KE**-*A*0	Kategoria C2 Pierwsze środowisko - użytkowanie przemysłowe
Zakłócenia wypromieniowywane	Wielkości konstrukcyjne przekształtników A i B z wbudowanymi filtrami klasy A. Numer katalogowy: 6SL3210-1KE1*-*A*0 6SL3210-1KE21-*A*0 W środowisku domowym produkt ten może prowadzić do generowania zakłóceń radiowych. W tym przypadku mogą być wymagane dodatkowe środki ochrony.	Kategoria C2 Pierwsze środowisko - użytkowanie przemysłowe
	Wielkość konstrukcyjna przekształtnika C z wbudowanym filtrem klasy A. Numer katalogowy: 6SL3210-1KE22-*A*0 6SL3210-1KE23-*A*0 Ten rodzaj PDS nie jest przewidziany do zastosowania w sieciach niskiego napięcia, które zasilają gospodarstwa domowe. Zakłóceń wysokoczęstotliwościowych należy się spodziewać, gdy urządzenie jest stosowane w takiej sieci.	Kategoria C3 Drugie środowisko

Prądy harmoniczných

Tabela 11- 2 Prądy harmoniczných

Typowy prąd harmoniczných (% znamionowego prądu wejściowego) przy U_k 1 %							
5.	7.	11.	13.	17.	19.	23.	25.
54	39	11	5	5	3	2	2

Wskazówka

Dla urządzeń, które są instalowane w środowisku klasy C2 (środowisko domowe), jest wymagany odbiór przyłączenia do publicznej sieci zasilającej niskiego napięcia przez dostawcę energii. Proszę skontaktować się z miejscowej operatorem sieci zasilającej.

Dla sprzętu, który jest instalowany w środowisku kategorii C3, nie jest wymagane zezwolenie na przyłączenie.

Odporność na zakłócenia EMC

Przekształtniki SINAMICS G120C zostały poddane kontroli według wymogów odporności na zakłócenia dla środowisk kategorii C3.

Tabela 11- 3 Odporność na zakłócenia EMC

Oddziaływanie EMC	Norma	Poziom	Kryterium mocy
Rozładowanie elektrostatyczne (ESD)	EN 61000-4-2	Rozładowanie dotykowe 4 kV	A
		Rozładowanie w powietrzu 8 kV	
Pole elektromagnetyczne wysokoczęstotliwościowe	EN 61000-4-3	80 MHz ... 1000 MHz 10 V/m	A
Z modulacją amplitudy		80% AM przy 1 kHz	
Przebiegi przejściowe	EN 61000-4-4	2 kV przy 5 kHz	A
Napięcie udarowe	EN 61000-4-5	1 kV przeciwsoobne (L-L)	A
1,2/50 μ s		2 kV przeciwsoobne (L-E)	
Prowadzone po przewodzie	EN 61000-4-6	0,15 MHz ... 80 MHz 10 V/ef.	A
Wysoka częstotliwość zgodna		80% AM przy 1 kHz	
Przerwy w zasilaniu i załamania napięcia	EN 61000-4-11	95 % załamanie napięcia na 3 ms	A
		30 % załamanie napięcia na 10 ms	C
		60 % załamanie napięcia na 100 ms	C
		95 % załamanie napięcia na 5000 ms	D
Zniekształcenie napięcia	EN 61000-2-4	10 % THD	A
Asymetria napięcia	EN 61000-2-4	Reaktancja 3 %	A
Wahania częstotliwości	EN 61000-2-4	Wartość nominalna 50 Hz albo 60 Hz ($\pm$ 4 %)	A
Komutacyjne spadki napięcia	EN 60146-1-1	Głębokość = 40 %	A
		Powierzchnia = 250 % x stopień	

Wskazówka

Wymogi dot. odporności na zakłócenia dotyczą tak samo urządzeń z filtrem jak i bez filtra.

11.5 Dane techniczne zależne od mocy

Wskazówka

Podane prądy wejściowe dotyczą sieci 400 V, przy czym $V_m = 1\%$ w odniesieniu do mocy przekształtnika. Przy zastosowaniu dławika sieciowego prądy zmniejszają się o kilka procent.

Tabela 11- 4 G120C Wielkości konstrukcyjne A, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$ - część 1
6SL3210-...

Nr katalogowy	z filtrem, IP20 bez filtra, IP20	... 1KE11-8U*0 ... 1KE11-8A*0	... 1KE12-3U*0 ... 1KE12-3A*0	... 1KE13-2U*0 ... 1KE13-2A*0
Wartości przy obciążeniu znamionowym/niskim przeciążeniu				
Moc znamionowa/LO		0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW
Prąd wejściowy znamionowy/LO		2,3 A	2,9 A	4,1 A
Prąd wyjściowy znamionowy/LO		1,7 A	2,2 A	3,1 A
Wartości przy wysokim przeciążeniu				
Moc HO		0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW
Prąd wejściowy HO		1,9 A	2,5 A	3,2 A
Prąd wyjściowy HO		1,3 A	1,7 A	2,2 A
Strata mocy z filtrem		0,041 kW	0,045 kW	0,054 kW
Strata mocy bez filtra		0,040 kW	0,044 kW	0,053 kW
Bezpiecznik według IEC		3NA3 801 (6 A)	3NA3 801 (6 A)	3NA3 801 (6 A)
Bezpiecznik według UL		10 A klasa J	10 A klasa J	10 A klasa J
Potrzebny przepływ powietrza chłodzącego		5 l/s	5 l/s	5 l/s
Przekrój kabla sieciowego i kabla silnika		1,0 ... 2,5 mm ² 18 ... 14 AWG	1,0 ... 2,5 mm ² 18 ... 14 AWG	1,0 ... 2,5 mm ² 18 ... 14 AWG
Moment dokręcania kabla sieciowego i kabla silnika		0,5 Nm 4,4 lbf in	0,5 Nm 4,4 lbf in	0,5 Nm 4,4 lbf in
Ciężar z filtrem		1,9 kg	1,9 kg	1,9 kg
Ciężar bez filtra		1,7 kg	1,7 kg	1,7 kg

11.5 Dane techniczne zależne od mocy

Tabela 11- 5 G120C Wielkości konstrukcyjne A, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$ - część 2
6SL3210-...

Nr katalogowy	z filtrem, IP20	... 1KE14-3U*0	... 1KE15-8U*0	... 1KE17-5U*0
	bez filtra, IP20	... 1KE14-3A*0	... 1KE15-8A*0	... 1KE17-5A*0
Wartości przy obciążeniu znamionowym/niskim przeciążeniu				
Moc znamionowa/LO		1,5 kW	2,2 kW	3,0 kW
Prąd wejściowy znamionowy/LO		5,5 A	7,4 A	9,5 A
Prąd wyjściowy znamionowy/LO		4,1 A	5,6 A	7,3 A
Wartości przy wysokim przeciążeniu				
Moc HO		1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW
Prąd wejściowy HO		4,5 A	6,0 A	8,2 A
Prąd wyjściowy HO		3,1 A	4,1 A	5,6 A
Strata mocy z filtrem		0,073 kW	0,091 kW	0,136 kW
Strata mocy bez filtra		0,072 kW	0,089 kW	0,132 kW
Bezpiecznik według IEC		3NA3 803 (10 A)	3NA3 803 (10 A)	3NA3 805 (16 A)
Bezpiecznik według UL		10 A klasa J	10 A klasa J	15 A klasa J
Potrzebny przepływ powietrza chłodzącego		5 l/s	5 l/s	5 l/s
Przekrój kabla sieciowego i kabla silnika		1,0 ... 2,5 mm ² 18 ... 14 AWG	1,5 ... 2,5 mm ² 16 ... 14 AWG	1,5 ... 2,5 mm ² 16 ... 14 AWG
Moment dokręcania kabla sieciowego i kabla silnika		0,5 Nm 4,4 lbf in	0,5 Nm 4,4 lbf in	0,5 Nm 4,4 lbf in
Ciężar z filtrem		1,9 kg	1,9 kg	1,9 kg
Ciężar bez filtra		1,7 kg	1,7 kg	1,7 kg

Tabela 11- 6 G120C Wielkości konstrukcyjne A, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$ - część 3
6SL3210-...

Nr katalogowy	z filtrem, IP20 bez filtra, IP20	... 1KE18-8U*0 ... 1KE18-8A*0
Wartości przy obciążeniu znamionowym/niskim przeciążeniu		
Moc znamionowa/LO		4,0 kW
Prąd wejściowy znamionowy/LO		11,4 A
Prąd wyjściowy znamionowy/LO		8,8 A
Wartości przy wysokim przeciążeniu		
Moc HO		3,0 kW
Prąd wejściowy HO		10,6 A
Prąd wyjściowy HO		7,3 A
Strata mocy z filtrem		0,146 kW
Strata mocy bez filtra		0,141 kW
Bezpiecznik według IEC		3NA3 805 (16 A)
Bezpiecznik według UL		15 A klasa J
Potrzebny przepływ powietrza chłodzącego		5 l/s
Przekrój kabla sieciowego i kabla silnika		1,5 ... 2,5 mm ² 16 ... 14 AWG
Moment dokręcania kabla sieciowego i kabla silnika		0,5 Nm 4,4 lbf in
Ciężar z filtrem		1,9 kg
Ciężar bez filtra		1,7 kg

11.5 Dane techniczne zależne od mocy

Tabela 11- 7 G120C Wielkości konstrukcyjne B, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$ - część 4
6SL3210-...

Nr katalogowy	z filtrem, IP20 bez filtra, IP20	... 1KE21-3U*0 ... 1KE21-3A*0	... 1KE21-7U*0 ... 1KE21-7A*0
Wartości przy obciążeniu znamionowym/niskim przeciążeniu			
Moc znamionowa/LO		5,5 kW	7,5 kW
Prąd wejściowy znamionowy/LO		16,5 A	21,5 A
Prąd wyjściowy znamionowy/LO		12,5 A	16,5 A
Wartości przy wysokim przeciążeniu			
Moc HO		4,0 kW	5,5 kW
Prąd wejściowy HO		12,8 A	18,2 A
Prąd wyjściowy HO		8,8 A	12,5 A
Strata mocy z filtrem		0,177 kW	0,244 kW
Strata mocy bez filtra		0,174 kW	0,24 kW
Bezpiecznik według IEC		3NA3 807 (20 A)	3NA3 810 (25 A)
Bezpiecznik według UL		20 A klasa J	25 A klasa J
Potrzebny przepływ powietrza chłodzącego		9 l/s	9 l/s
Przekrój kabla sieciowego i kabla silnika		4,0 ... 6,0 mm ² 12 ... 10 AWG	4,0 ... 6,0 mm ² 12 ... 10 AWG
Moment dokręcania kabla sieciowego i kabla silnika		0,6 Nm 5,3 lbf in	0,6 Nm 5,3 lbf in
Ciężar z filtrem		2,5 kg	2,5 kg
Ciężar bez filtra		2,3 kg	2,3 kg

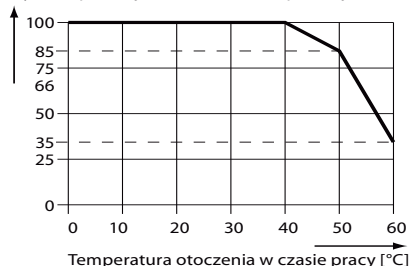
Tabela 11- 8 G120C Wielkości konstrukcyjne C, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$ - część 5
6SL3210-...

Nr katalogowy	z filtrem, IP20	... 1KE22-6U*0	... 1KE23-2U*0	... 1KE23-8U*0
	bez filtra, IP20	... 1KE22-6A*0	... 1KE23-2A*0	... 1KE23-8A*0
Wartości przy obciążeniu znamionowym/niskim przeciążeniu				
Moc znamionowa/LO		11 kW	15 kW	18,5 kW
Prąd wejściowy znamionowy/LO		33,0 A	40,6 A	48,2 A
Prąd wyjściowy znamionowy/LO		25 A	31 A	37 A
Wartości przy wysokim przeciążeniu				
Moc HO		7,5 kW	11 kW	15 kW
Prąd wejściowy HO		24,1 A	36,4 A	45,2 A
Prąd wyjściowy HO		16,5 A	25 A	31 A
Strata mocy z filtrem		0,349 kW	0,435 kW	0,503 kW
Strata mocy bez filtra		0,344 kW	0,429 kW	0,493 kW
Bezpiecznik według IEC		3NA3 817 (40 A)	3NA3 820 (50 A)	3NA3 822 (63 A)
Bezpiecznik według UL		40 A klasa J	50 A klasa J	60 A klasa J
Potrzebny przepływ powietrza chłodzącego		18 l/s	18 l/s	18 l/s
Przekrój kabla sieciowego i kabla silnika		6,0 ... 16 mm ² 10 ... 5 AWG	10 ... 16 mm ² 7 ... 5 AWG	10 ... 16 mm ² 7 ... 5 AWG
Moment dokręcania kabla sieciowego i kabla silnika		1,5 Nm 13,3 lbf in	1,5 Nm 13,3 lbf in	1,5 Nm 13,3 lbf in
Ciężar z filtrem		4,7 kg	4,7 kg	4,7 kg
Ciężar bez filtra		4,4 kg	4,4 kg	4,4 kg

11.6 Redukcja prądu wyjściowego w zależności od temperatury, wysokości instalacji przekształtnika i napięcia

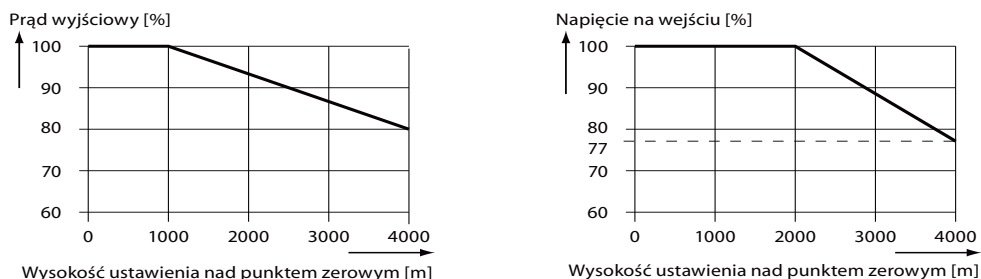
Redukcja prądu wyjściowego w zależności od temperatury pracy

Dopuszczalny prąd wyjściowy obciążenia podstawowego [%]
Wysokie przeciążenie (HO) i niskie przeciążenie (LO)



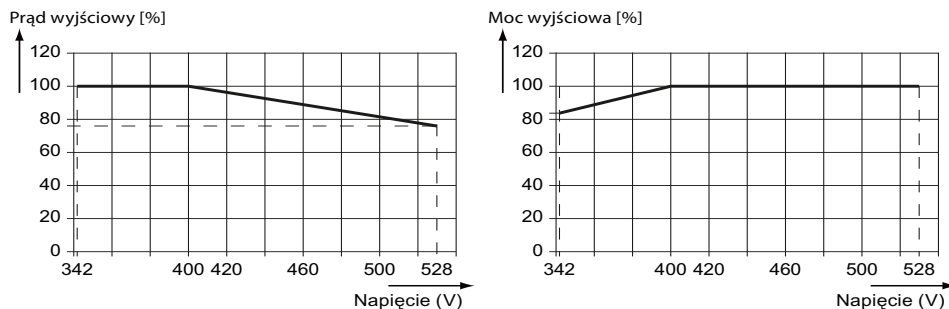
Rysunek 11-2 Redukcja prądu wyjściowego w zależności od temperatury

Redukcja prądu wyjściowego w zależności od wysokości instalacji przekształtnika



Rysunek 11-3 Wymagana redukcja prądu i napięcia w zależności od wysokości instalacji przekształtnika

Redukcja prądu wyjściowego w zależności od napięcia roboczego



Rysunek 11-4 Wymagana redukcja prądu i napięcia w zależności od napięcia wejściowego

11.7 Zmniejszenie prądu w zależności od częstotliwości impulsów

Zależność między częstotliwością impulsów i zmniejszeniem prądu wyjściowego obciążenia podstawowego

Tabela 11- 9 Zmniejszenie prądu w zależności od częstotliwości impulsów¹

Moc znamionowa bazująca na LO	Znamionowy prąd wyjściowy przy częstotliwości impulsów						
	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	14 kHz	16 kHz
0,55 kW	1,7 A	1,4 A	1,2 A	1,0 A	0,9 A	0,8 A	0,7 A
0,75 kW	2,2 A	1,9 A	1,5 A	1,3 A	1,1 A	1,0 A	0,9 A
1,1 kW	3,1 A	2,6 A	2,2 A	1,9 A	1,6 A	1,4 A	1,2 A
1,5 kW	4,1 A	3,5 A	2,9 A	2,5 A	2,1 A	1,8 A	1,6 A
2,2 kW	5,6 A	4,8 A	3,9 A	3,4 A	2,8 A	2,5 A	2,2 A
3,0 kW	7,3 A	6,2 A	5,1 A	4,4 A	3,7 A	3,3 A	2,9 A
4,0 kW	8,8 A	7,5 A	6,2 A	5,3 A	4,4 A	4,0 A	3,5 A
5,5 kW	12,5 A	10,6 A	8,8 A	7,5 A	6,3 A	5,6 A	5,0 A
7,5 kW	16,5 A	14,0 A	11,6 A	9,9 A	8,3 A	7,4 A	6,6 A
11,0 kW	25,0 A	21,3 A	17,5 A	15,0 A	12,5 A	11,3 A	10,0 A
15,0 kW	31,0 A	26,4 A	21,7 A	18,6 A	15,5 A	14,0 A	12,4 A
18,5 kW	37,0 A	31,5 A	25,9 A	22,2 A	18,5 A	16,7 A	14,8 A

¹Dopuszczalna długość przewodu silnika jest zależna od typu kabla i wybranej częstotliwości impulsów.

11.8 Osprzęt

11.8.1 Dławik sieciowy

Istotne parametry elektryczne dławików sieciowych odpowiadają parametrom pasującego przekształtnika. Obowiązuje to dla:

- Napięcie sieciowe
- Częstotliwość sieciowa
- Prąd znamionowy

Dopuszczalne warunki otoczenia dławików sieciowych odpowiadają warunkom pasującego przekształtnika. Obowiązuje to dla:

- Temperatura przy magazynowaniu/transportie
- Temperatura pracy
- Względna wilgotność powietrza
- Wstrząsy i wibracje

Tabela 11- 10 Dane techniczne dławików sieciowych

Cecha	Pasujące do przekształtników o mocy znamionowej		
	0,55 kW ... 1,1 kW	1,5 kW ... 4,0 kW	5,5 kW ... 7,5 kW
	Wlk. A		Wlk. B
Numer zamówieniowy	6SL3203-0CE13-2AA0	6SL3203-0CE21-0AA0	6SL3203-0CE21-8AA0
Numer zamówieniowy odpowiedniego przekształtnika	6SL3210-1KE11-8 □ □ 0 6SL3210-1KE12-3 □ □ 0 6SL3210-1KE13-2 □ □ 0	6SL3210-1KE14-3 □ □ 0 6SL3210-1KE15-8 □ □ 0 6SL3210-1KE17-5 □ □ 0 6SL3210-1KE18-8 □ □ 0	6SL3210-1KE21-3 □ □ 0 6SL3210-1KE21-7 □ □ 0
Indukcyjność	2,5 mH	1 mH	0,5 mH
Strata mocy przy 50/60 Hz	25 W	40 W	55 W
Przekrój przewodu	2,5 mm ² / 14 AWG	2,5 mm ² / 14 AWG	6,0 mm ² / 10 AWG
Moment dokręcenia	0,6 Nm ... 0,8 Nm 5 lbf in ... 7 lbf in	0,6 Nm ... 0,8 Nm 5 lbf in ... 7 lbf in	1,5 Nm ... 1,8 Nm 13 lbf in ... 16 lbf in
Przyłącze PE	M4 (3 Nm / 26,5 lbf in)	M4 (3 Nm / 26,5 lbf in)	M5 (5 Nm / 44 lbf in)
Stopień ochrony	IP20	IP20	IP20
Wymiary całkowite			
Szerokość	125 mm	125 mm	125 mm
Wysokość	120 mm	140 mm	145 mm
Głębokość	71 mm	71 mm	90 mm
Wymiary mocowania			
Szerokość	100 mm	100 mm	100 mm
Wysokość	55 mm	55 mm	65 mm
Śruba mocująca	4 × M5 (6 Nm)	4 × M5 (6 Nm)	4 × M5 (6 Nm)
Ciężar	1,1 kg	2,1 kg	2,95 kg

Tabela 11- 11 Dane techniczne dławików sieciowych

Cecha	Pasujące do przekształtników o mocy znamionowej	
	11,0 kW ... 18,5 kW	
	Wik. C	
Numer zamówieniowy	6SL3203-0CE23-8AA0	
Numer zamówieniowy odpowiedniego przekształtnika	6SL3210-1KE22-6 □ □ 0 6SL3210-1KE23-2 □ □ 0 6SL3210-1KE23-8 □ □ 0	
Indukcyjność	0,3 mH	
Strata mocy przy 50/60 Hz	90 W	
Przekrój	16 mm ² / 5 AWG	
Moment dokręcenia	2 Nm ... 4 Nm 18 lbf in ... 35 lbf in	
Przyłącze PE	M5 (5 Nm / 44 lbf in)	
Stopień ochrony	IP20	
Wymiary całkowite Szerokość Wysokość Głębokość	180 mm 220 mm 118,5 mm	
Wymiary mocowania Szerokość Wysokość	136 mm 99,5 mm	
Śruba mocująca	4 × M6 (10 Nm)	
Ciężar	7,8 kg	

11.8.2 Rezystor hamowania

Dopuszczalne warunki otoczenia rezystorów hamowania odpowiadają warunkom pasującego przekształtnika. Obowiązuje to dla:

- Temperatura przy magazynowaniu/transportie
- Temperatura pracy
- Względna wilgotność powietrza
- Wstrząsy i wibracje

Tabela 11- 12 Dane techniczne rezystorów hamowania

Cecha	Nadaje się do przekształtników o mocy znamionowej		
	0,55 kW ... 1,5 kW	2,2 kW ... 4,0 kW	5,5 kW ... 7,5 kW
	Wlk. A		Wlk. B
Numer zamówieniowy	6SL3203-0CE13-2AA0	6SL3203-0CE21-0AA0	6SL3203-0CE21-8AA0
Numer zamówieniowy odpowiedniego przekształtnika	6SL3210-1KE11-8 □ □ 0 6SL3210-1KE12-3 □ □ 0 6SL3210-1KE13-2 □ □ 0 6SL3210-1KE14-3 □ □ 0	6SL3210-1KE15-8 □ □ 0 6SL3210-1KE17-5 □ □ 0 6SL3210-1KE18-8 □ □ 0	6SL3210-1KE21-3 □ □ 0 6SL3210-1KE21-7 □ □ 0
Moc impulsowa 5 % (takt pracy równomiernej 240 s)	1,5 kW	4 kW	7,5 kW
Moc ciągła	75 W	200 W	375 W
Rezystancja	370 Ω	140 Ω	75 Ω
Przekrój kabla, rezystancja	2,5 mm ² / 14 AWG	2,5 mm ² / 14 AWG	2,5 mm ² / 14 AWG
Moment dokręcenia	0,5 Nm / 4,5 lbf in	0,5 Nm / 4,5 lbf in	0,5 Nm / 4,5 lbf in
Przekrój kabla, zestyk termiczny	2,5 mm ² / 14 AWG	2,5 mm ² / 14 AWG	2,5 mm ² / 14 AWG
Moment dokręcenia	0,5 Nm / 4,5 lbf in	0,5 Nm / 4,5 lbf in	0,5 Nm / 4,5 lbf in
Stopień ochrony	IP20	IP20	IP20
Wymiary całkowite			
Szerokość	105 mm	105 mm	175 mm
Wysokość	295 mm	345 mm	345 mm
Głębokość	100 mm	100 mm	100 mm
Wymiary mocowania			
Szerokość	72 mm	72 mm	142 mm
Wysokość	266 mm	316 mm	316 mm
Śruba mocująca	4 × M4 (3 Nm)	4 × M4 (3 Nm)	4 × M4 (3 Nm)
Ciężar	1,5 kg	1,8 kg	2,7 kg

Tabela 11- 13 Dane techniczne rezystorów hamowania

Cecha	Nadaje się do przekształtników o mocy znamionowej	
	11,0 kW ... 18,5 kW	
	Wlk. C	
Numer zamówieniowy	6SL3203-0CE23-8AA0	
Numer zamówieniowy odpowiedniego przekształtnika	6SL3210-1KE22-6 □ □ 0 6SL3210-1KE23-2 □ □ 0 6SL3210-1KE23-8 □ □ 0	
Moc impulsowa 5 % (takt pracy równomiernej 240 s)	18,5 kW	
Moc ciągła	925 W	
Rezystancja	30 Ω	
Przekrój kabla, rezystancja	6 mm ² / 10 AWG	
Moment dokręcenia	0,6 Nm / 5,5 lbf in	
Przekrój kabla, zestaw termiczny	2,5 mm ² / 14 AWG	
Moment dokręcenia	0,5 Nm / 4,5 lbf in	
Stopień ochrony	IP20	
Wymiary całkowite Szerokość Wysokość Głębokość	250 mm 490 mm 140 mm	
Wymiary mocowania Szerokość Wysokość	217 mm 460 mm	
Śruba mocująca	4 × M5 (6 Nm)	
Ciężar	6,2 kg	

11.9 Normy



Europejska dyrektywa niskonapięciowa

Typoszerzeg produktów SINAMICS G120C spełnia wymogi dyrektywy niskonapięciowej 2006/95/EG. Urządzenia są certyfikowane odnośnie przestrzegania następujących norm:

EN 61800-5-1 - Przekształtniki półprzewodnikowe - Wymagania ogólne

EN 60204-1 - Bezpieczeństwo maszyn - Elektryczne wyposażenie maszyn

Europejska dyrektywa maszynowa

Seria przekształtników SINAMICS G120C nie podlega zakresowi działania dyrektywy maszynowej. Produkty zostały jednak kompletnie ocenione pod względem zachowania istotnych wymagań dyrektywy, przy typowym zastosowaniu w maszynie. Objaśnienie dotyczące wyników jest dostępne na życzenie.

Europejska dyrektywa EMC

Przy zainstalowaniu zgodnie z zaleceniami zawartymi w niniejszym podręczniku SINAMICS G120C spełnia wszystkie postanowienia dyrektywy EMC, jak zdefiniowano w normie produktowej EMC dla napędów elektrycznych, EN 61800-3.



Underwriters Laboratories

WYSZCZEGÓLNIONE przez UL i CUL URZĄDZENIE DO PRZEKSZTAŁCANIA MOCY do zastosowania w środowisku o 2. stopniu zanieczyszczenia.

SEMI F47

Specyfikacja odporności na spadek napięcia półprzewodnikowego wyposażenia technologicznego

Przekształtniki SINAMICS G120C spełniają wymogi normy SEMI F47-0706.

ISO 9001

Siemens AG stosuje system zarządzania jakością, który spełnia wymagania ISO 9001.

Certyfikaty można ściągnąć z internetu pod następującym linkiem:

Normy (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22339653/134200>)

Załącznik

A.1 Przykłady aplikacji

A.1.1 Konfigurowanie komunikacji przy pomocy STEP 7

A.1.1.1 Definicja zadania

Poniżej przedstawiono przykłady w jaki sposób łączymy przekształtnik poprzez PROFIBUS z nadrzędnym systemem sterowania SIMATIC.

Posiadanie jakiej wiedzy jest wymagane?

W tym przykładzie zakłada się posiadanie podstawowej umiejętności obchodzenia się ze sterowaniem S7 i programem inżynierskim STEP 7, która nie jest przedmiotem niniejszego opisu.

A.1.1.2 Wymagane komponenty

Zawarte w niniejszym podręczniku przykłady konfiguracji komunikacji między sterowaniem i przekształtnikiem bazują na niżej wymienionym sprzęcie:

Tabela 0- 1 Komponenty sprzętowe (przykład)

Komponent	Typ	Nr katalogowy	Liczba
Jednostka centralna			
Zasilacz	PS307 2 A	6ES7307-1BA00-0AA0	1
S7 CPU	CPU 315-2DP	6ES7315-2AG10-0AB0	1
Karta pamięci	MMC 2 MB	6ES7953-8LL11-0AA0	1
Listwa DIN	Listwa DIN	6ES7390-1AE80-0AA0	1
Wtyczka PROFIBUS	Wtyczka PROFIBUS	6ES7972-0BB50-0XA0	1
Kabel PROFIBUS	Kabel PROFIBUS	6XV1830-3BH10	1
Przekształtnik			
SINAMICS G120C DP	Numer katalogowy jest zależny od mocy nominalnej: 6SL3210-1KE**-**P0		1
Wtyczka PROFIBUS	Wtyczka PROFIBUS	6GK1500-0FC00	1

Aby skonfigurować komunikację, potrzebujemy ponadto następujących pakietów softwareowych:

Tabela 0-2 Komponenty softwareowe

Komponent	Typ (albo wyższy)	Nr katalogowy	Liczba
SIMATIC STEP 7	V5.3 + SP3	6ES7810-4CC07-0YA5	1
STARTER	V4.2	6SL3072-0AA00-0AG0	1

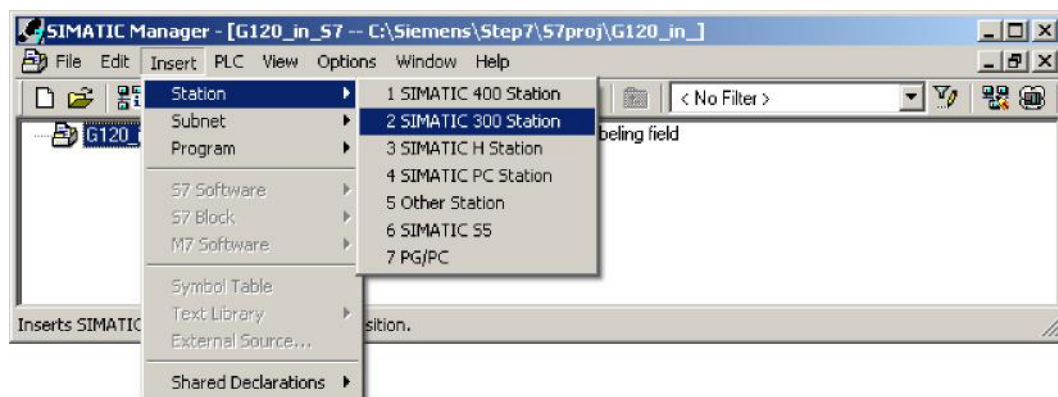
Drive ES Basic jest bazowym oprogramowaniem systemu inżynierskiego, który łączy technologię przekształtnika ze sterowaniem Siemens. Interfejs graficzny menedżera STEP 7 stwarza podstawę, przy pomocy której w połączeniu z Drive ES Basic urządzenia są włączane do środowiska automatyki pod względem komunikacji, konfiguracji i zapisywania danych.

A.1.1.3 Utworzenie projektu STEP 7

Komunikację PROFIBUS między przekształtnikiem i sterowaniem SIMATIC konfiguruje się przy pomocy narzędzi softwareowych SIMATIC STEP 7 i HW-Config.

Sposób postępowania

- Utworzyć nowy projekt STEP 7 i nadać mu nazwę, np. "G120_in_S7". Wstawić nową S7 300 CPU.

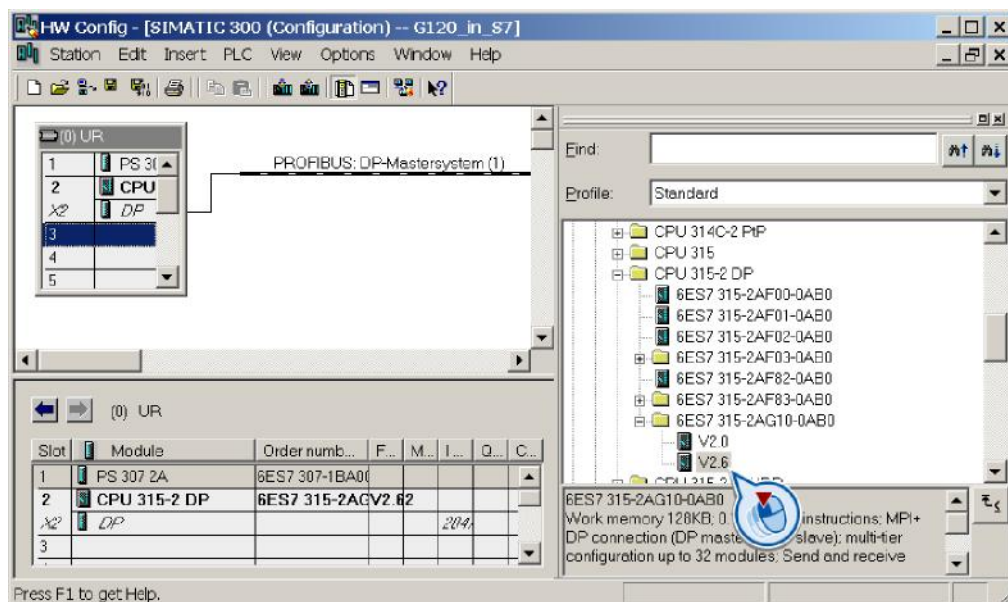


Rysunek 0-1 Wstawić stację SIMATIC-300 do projektu STEP-7

- Zaznaczyć w projekcie stację SIMATIC-300 i otworzyć konfigurację sprzętową (HW-Config) przez dwukrotne kliknięcie na "Hardware".
- Z katalogu sprzętu "SIMATIC 300" przez "przenieś i upuść" wstawić do projektu szynę profilową S7-300. Na 1. miejscu wtykowym szyny profilowej umieścić zasilacz a na 2. miejscu wtykowym CPU 315-2 DP.

Przy wstawianiu SIMATIC 300 automatycznie otwiera się okno do ustalenia sieci.

- Utworzyć sieć PROFIBUS DP.



Rysunek 0-2 Wstawić stację SIMATIC-300 z siecią PROFIBUS DP

A.1.1.4 Skonfigurować komunikację ze sterowaniem SIMATIC

Są dwie drogi przyłączenia przekształtnika do sterowania SIMATIC:

1. Poprzez GSD przekształtnika
2. Poprzez menedżera obiektów STEP 7

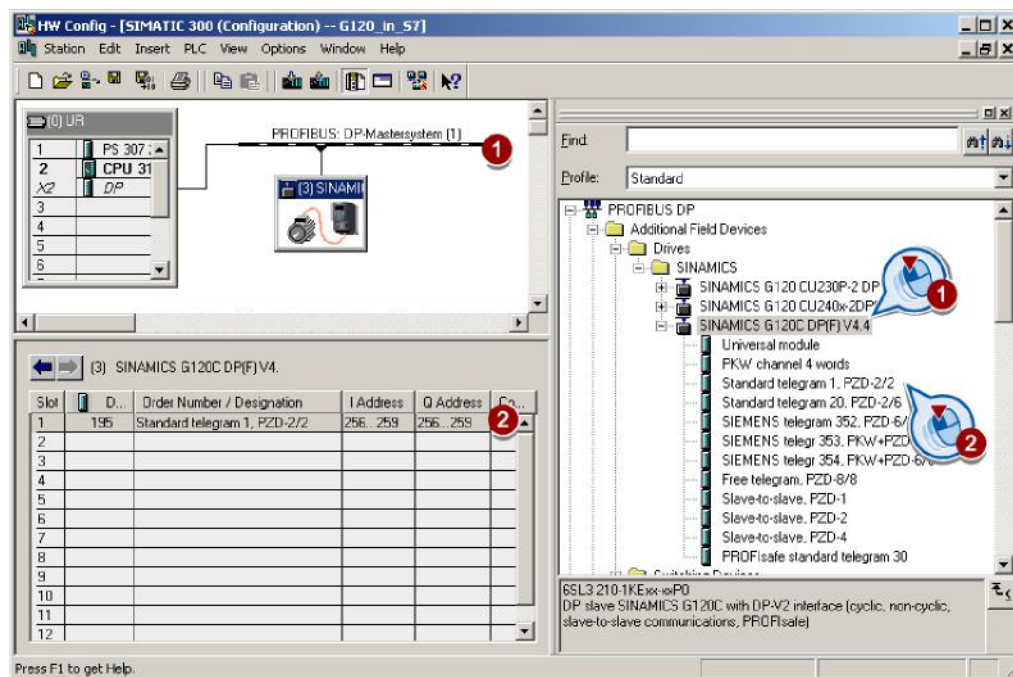
Ta trochę bardziej komfortowa droga jest dostępna tylko w przypadku sterowań S7 i zainstalowanego Drive ES Basic (patrz punkt Narzędzia do uruchomienia (Strona 22)).

Poniżej opisano tylko projektowanie poprzez GSD.

A.1.1.5 Zintegrowanie przekształtnika w projekcie STEP 7

- Zainstalować plik GSD przekształtnika w STEP 7 poprzez HW Config (menu "Opcje - Instaluj pliki GSD").

Gdy tylko plik GSD został zainstalowany, przekształtnik znajdzie się w katalogu sprzętu HW Config pod „PROFIBUS DP - dodatkowe urządzenia polowe”.



Rysunek 0-3 Wstawienie obiektu przekształtnikowego

- Przeciągnąć poprzez "przeciągnąć & upuścić" przekształtnik na sieci PROFIBUS. W HW Config wprowadzić ustawiony na przekształtniku adres PROFIBUS.
- Wstawić wymagany typ telegramu z katalogu sprzętu poprzez "przenieś & upuść" przy miejscu wtykowym 1 przekształtnika.
Dalsze informacje dot. typów telegramów można znaleźć w punkcie Komunikacja cykliczna (Strona 96).

Kolejność przy przyporządkowywaniu miejsc wtykowych

1. Moduł PROFIsafe (jeżeli jest stosowany)
Informacje dot. przyłączenia przekształtnika poprzez PROFIsafe można znaleźć w podręczniku działania Safety Integrated.
2. Kanał PKW (jeżeli jest stosowany)
3. Standard, SIEMENS albo dowolny telegram (jeżeli jest stosowany)
4. Moduł Slave-to-Slave

Jeżeli stosujemy jeden albo wiele modułów 1, 2 albo 3, należy konfigurować pozostałe moduły rozpoczynając od pierwszego miejsca wtykowego.

Wskazówka do modułu uniwersalnego

Modułu uniwersalnego nie wolno projektować z następującymi właściwościami:

- Długość PZD 4/4 słowa
- Spójny na całej długości

Z tymi właściwościami moduł uniwersalny ma to samo oznaczenie DP (4AX) co "kanał PKW 4 słowa" i jest dlatego jako taki rozpoznawany przez sterowanie nadrzędne. Dlatego sterowanie nie tworzy komunikacji cyklicznej z przekształtnikiem.

Pomoc: We właściwościach DP-Slave zmienić długość na 8/8 bajtów. Alternatywnie można zmienić spójność na "jednostka".

Kroki końcowe

- Zapisać projekt i poddać go kompilacji w STEP 7.
- Utworzyć połączenie online między swoim PC i S7-CPU i załadować dane projektu do S7-CPU.
- Ustawić w przekształtniku typ telegramu, który zaprojektowaliśmy w STEP 7, poprzez parametr P0922.

Przekształtnik jest teraz przyłączony do S7-CPU. Interfejs komunikacyjny między CPU i przekształtnikiem jest zdefiniowany. Przykład, jak wyposażamy ten interfejs w dane, można znaleźć w następnym punkcie.

A.1.2 STEP 7 Przykłady programowania

A.1.2.1 Przykład programowania STEP 7 do komunikacji cyklicznej

Obwód 1: Słowo sterujące 1 i wartość zadana

Słowo sterowania 1: 047E hex
Wartość zadana: 2500 hex

L	W#16#47E
T	MW 1
L	W#16#2500
T	MW 3

Obwód 2: Pokwitowanie błędu

U	E	0.6
=	M	2.7

Obwód 3: Włączenie i wyłączenie silnika

U	E	0.0
=	M	2.0

Obwód 4: Zapis danych procesowych

L	MW	1
T	PAW	256
L	MW	3
T	PAW	258

Obwód 4: Odczyt danych procesowych

Słowo statusowe 1: MW 5
Wartość rzeczywista: MW 7

L	PEW	256
T	MW	5
L	PEW	258
T	MW	7

Sterowanie i przekształtnik komunikują się poprzez telegram standardowy 1. Sterowanie zadaje słowo sterujące 1 (STW1) i wartość zadaną prędkości obrotowej; przekształtnik odpowiada słowem statusowym 1 (ZSW1) i swoją wartością rzeczywistą prędkości obrotowej.

Wejścia E0.0 i E0.6 ulegają w tym przykładzie powiązaniu z bitem ON/OFF1 wzgl. z bitem pokwitowania błędu STW 1.

Słowo sterujące 1 zawiera wartość liczbową 047E hex. Bity słowa sterującego 1 można odczytać z następującej tabeli.

Szesnastkowa wartość liczbową 2500 zadaje częstotliwość przekształtnika. Częstotliwość maksymalna odpowiada wartości szesnastkowej 4000 (patrz też Konfiguracja magistrali komunikacyjnej (Strona 93)).

Sterowanie zapisuje dane procesowe cyklicznie na adres logiczny 256 przekształtnika.

Przekształtnik zapisuje swoje dane procesowe również na adres logiczny 256. Zakres adresów ustalamy w HW-Config, patrz Zintegrowanie przekształtnika w projekcie STEP 7 (Strona 302).

Tabela 0- 3 Przyporządkowanie bitów sterujących w przekształtniku do znaczników w wejść w SIMATIC

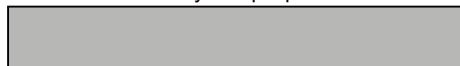
HEX	BIN	Bit w STW1	Znaczenie	Bit w MW1	Bit w MB1	Bit w MB2	Wejścia
E	0	0	ON/OFF1	8		0	E0.0
	1	1	ON/OFF2	9		1	
	1	2	ON/OFF3	10		2	
	1	3	Zezwolenie na pracę	11		3	
7	1	4	Zezwolenie dla generatora funkcji rampy	12		4	
	1	5	Start generatora funkcji rampy	13		5	
	1	6	Zezwolenie dla wartości zadanej	14		6	
	0	7	Kwitowanie błędów	15		7	E0.6
4	0	8	Pełzanie 1	0	0		
	0	9	Pełzanie 2	1	1		
	1	10	Sterowanie SPS	2	2		
	0	11	Odwroćenie wartości zadanej	3	3		
0	0	12	Bez znaczenia	4	4		
	0	13	Motopotencjometr ↑	5	5		
	0	14	Motopotencjometr ↓	6	6		
	0	15	Przełączenie rekordu	7	7		

A.1.2.2 Przykład programowania STEP 7 do komunikacji acyklicznej

OB1: Cykliczny program sterujący



Obwód 1: Odczyt i zapis parametrów



// Odczyt parametrów

```

O(
U    M    9.2
UN   M    9.1
)
O(
U    M    9.0
UN   M    9.1
)
R    M    9.3

```

SPB RD

// Zapis parametrów

```

O(
U    M    9.3
UN   M    9.0
)
O(
U    M    9.1
UN   M    9.0
)
R    M    9.2

```

SPB WR
BEA

```

RD: NOP 0
    CALL FC 1
    BEA
WR:  NOP 0    9.1
    CALL FC 3

```

M9.0 uruchamia czytanie parametrów

M9.1 uruchamia zapisywanie parametrów

M9.2 wyświetla proces czytania

M9.3 wyświetla proces zapisu

Liczba równoczesnych zadań komunikacji acyklicznej jest ograniczona. Bliższe informacje można znaleźć w

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/15364459>.

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/15364459>).

FC1: PAR_RD



Obwód 1: Parametry do odczytu



```

L   MB   40
T   DB1.DBB 0
L   B#16#01
T   DB1.DBB 1
T   DB1.DBB 2
L   MB   62
T   DB1.DBB 3

// -----
L   MW   50
T   DB1.DBW 6
L   MB   58
T   DB1.DBB 5
L   MW   63
T   DB1.DBW 8

// -----
L   MW   52
T   DB1.DBW 12
L   MB   59
T   DB1.DBB 11
L   MW   65
T   DB1.DBW 14

// -----
L   MW   54
T   DB1.DBW 18
L   MB   60
T   DB1.DBB 17
L   MW   67
T   DB1.DBW 10

// -----
L   MW   56
T   DB1.DBW 24
L   MB   61
T   DB1.DBB 23
L   MW   69
T   DB1.DBW 26

```

Obwód 2: Wezwanie do odczytu, część 1



```

CALL SFC 58
REQ   :=M9.0
IOID   :=B#16#54
LADDR  :=W#16#170
RECNUM  :=B#16#2F
RECORD  :=P#DB1.DBX0.0 BYTE 28
RET_VAL :=MW10
BUSY    :=M8.1

U   M   8.1
R   M   9.0
S   M   9.2

```

Obwód 3: Zwłoka odczytu po wezwaniu do odczytu



```

U   M   8.1
UN  M   9.1
L   S5T#1s
SS  T   1
U   M   8.3
R   T   1
U   T   1
=   M   8.2

```

Obwód 4: Wezwanie do odczytu, część 2



```

CALL SFC 59
REQ   :=M8.2
IOID   :=B#16#54
LADDR  :=W#16#170
RECNUM  :=B#16#2F
RET_VAL :=MW12
BUSY    :=M8.3
RECORD  :=P#DB2.DBX0.0 BYTE 36

U   M   8.3
R   M   8.2

```

Rysunek 0-4 Czytanie parametrów

Objaśnienie do FC 1

Tabela 0- 4 Zadanie odczytu parametrów

Blok danych DB 1	Bajt n	Bajt n + 1	n
Header	Odniesienie MB 40	01 hex: zadanie odczytu	0
	01 hex	Liczba parametrów (m) MB 62	2
Adres parametru 1	Atrybut 10 hex: Wartość parametru	Liczba indeksów MB 58	4
	Numer parametru MW 50		6
	Numer 1. indeksu MW 63		8
Adres parametru 2	Atrybut 10 hex: Wartość parametru	Liczba indeksów MB 59	10
	Numer parametru MW 52		12
	Numer 1. indeksu MW 65		14
Adres parametru 3	Atrybut 10 hex: Wartość parametru	Liczba indeksów MB 60	16
	Numer parametru MW 54		18
	Numer 1. indeksu MW 67		20
Adres parametru 4	Atrybut 10 hex: Wartość parametru	Liczba indeksów MB 61	22
	Numer parametru MW 56		24
	Numer 1. indeksu MW 69		26

SFC 58 przejmuje z DB 1 dane czytanych parametrów i jako wezwanie do odczytu wysyła je do przekształtnika. Jaj długo trwa to zadanie odczytu nie są dopuszczane żadne dalsze zadania odczytu.

Po wezwaniu do odczytu i czasie czekania wynoszącym jedną sekundę sterowanie przejmuje poprzez SFC 59 wartości parametrów z przekształtnika i zapisuje w DB 2.

FC3: PAR_WR



Obwód 1: Parametry do zapisu



```

L   MB   42
T   DB3.DBB  0
L   B#16#02
T   DB3.DBB  1
L   B#16#01
T   DB3.DBB  2
L   MB   44
T   DB1.DBB  3

```

// -----

```

L   MW   21
T   DB3.DBW  6
L   MW   23
T   DB3.DBW  8
L   MW   35
T   DB3.DBW 12
L   MB   25
T   DB3.DBB 10
L   MB   27
T   DB3.DBB 11

```

Obwód 2: Wezwanie do zapisu



```

CALL SFC 58
REQ   :=M9.1
IOID  :=B#16#54
LADDR :=W#16#170
RECNUM :=B#16#2F
RECORD :=P#DB3.DBX0.0 BYTE 14
RET_VAL :=MW10
BUSY  :=M8.1

U   M   8.1
R   M   9.1
S   M   9.3

```

Rysunek 0-5 Zapis parametrów

Objaśnienie do FC 3

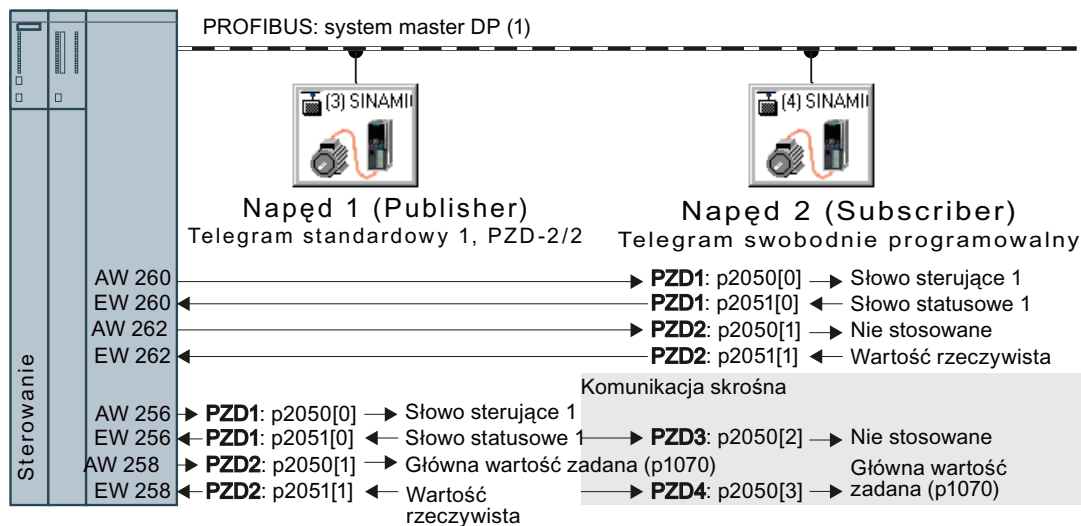
Tabela 0- 5 Zadanie zmiany parametrów

Blok danych DB 3	Bajt n	Bajt n + 1	n
Header	Odniesienie MB 42	02 hex: zadanie zmiany	0
	01 hex	Liczba paramettrów MB 44	2
Adres parametru 1	10 hex: Wartość parametru	Liczba indeksów 00 hex	4
	Numer parametru MW 21		6
	Numer 1. indeksu MW 23		8
Wartości parametru 1	Format MB 25	Liczba wartości indeksów MB 27	10
	Wartość 1. indeksu MW35		12

SFC 58 przejmuje z DB 3 dane zapisywanych parametrów i jako wezwanie do odczytu wysyła je do przekształtnika. Jaj długo trwa to zadanie zapisu nie są dopuszczane żadne dalsze zadania zapisu.

A.1.3 Konfigurowanie komunikacji skrótej w STEP 7

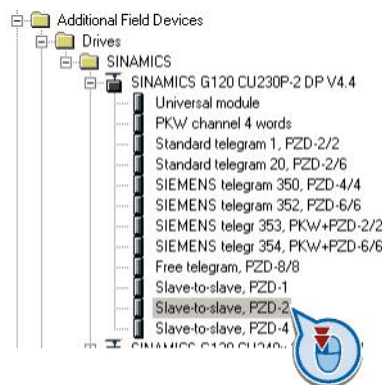
Dwa napędy komunikują się poprzez telegram standardowy 1 ze sterowaniem nadrzędnym. Dodatkowo napęd 2 odbiera swoją wartość zadaną prędkości obrotowej bezpośrednio od napędu 1 (aktualna prędkość obrotowa).



Rysunek 0-6 Komunikacja ze sterowaniem nadrzędnym i między napędami z komunikacją skróta

Ustawienia w sterowaniu

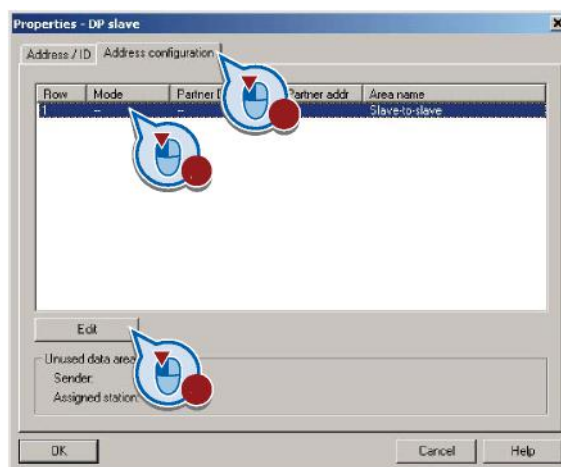
Wstawić w HW Konfig w napędzie 2 (Subscriber) obiekt komunikacji skrótej, np. "Slave-to-Slave, PZD2".



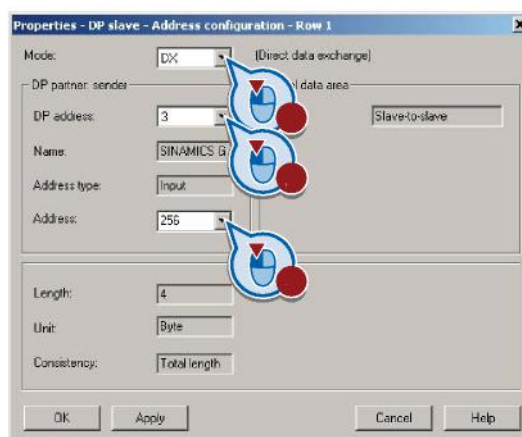
Przez podwójne kliknięcie otworzyć pole dialogu dla dalszych ustawień komunikacji skrótej.

Slot	D.	Order Number / Designation	I Address	Q Address	Co...
1	195	Standard telegram 1, PZD-2/2	260...263	260...263	
2	129	Slave-to-slave, PZD-2			
3					
4					
5					
c					

- ① Uaktywnić zakładkę "Konfiguracja adresu".
- ② Zaznaczyć wiersz 1.
- ③ Otworzyć pole dialogu, w którym ustalamy Publishera i przesyłany zakres adresów.



- ① Wybrać DX dla bezpośredniej wymiany danych
- ② Wybrać adres PROFIBUS napędu 1 (Publisher).
- ③ Wybrać w polu adresowym adres startowy, który będzie odbierać zakres danych od napędu 1. W przykładzie są to z adresem startowym 256 słowo statusowe 1 (PZD1) i wartość rzeczywista prędkości obrotowej.



Zamknąć obydwa okna przy pomocy OK. Przez to ustaliliśmy zakres wartości dla komunikacji skrośnej.

Napęd 2 odbiera dane wysyłane w komunikacji skrośnej i wpisuje je w najbliższych dostępnych słowach, w tym przypadku PZD3 i PZD4.

Ustawienia w napędzie 2 (Subscriber)

Napęd 2 jest tak wstępnie ustawiony, że odbiera swoją wartość zadaną od sterowania nadrzędnego. Aby napęd 2 przejął jako wartość zadaną wartość rzeczywistą wysłaną przez napęd 1, należy ustawić co następuje:

- Ustawić w napędzie 2 wybór telegramu PROFIdrive na "Dowolne projektowanie telegramu z BICO" (p0922 = 999).
- Ustawić w napędzie 2 źródło głównej wartości zadanej na p1070 = 2050.3.

A.2 Dalsze informacje dot. przekształtnika

A.2.1 Podręczniki dla przekształtnika

Tabela 0- 6 Podręczniki dla przekształtnika

Zakres informacji	Podręcznik	Treść	Dostępne języki	Download albo numer katalogowy
+	Podręcznik startowy SINAMICS G120C	Zainstalowanie i uruchomienie przekształtnika.	angielski, niemiecki,	Download podręczników (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22339653/133300)
++	Instrukcja eksploatacji	(niniejszy podręcznik)	włoski, francuski, hiszpański	
+++	Podręcznik działania Safety Integrated	Konfiguracja PROFIsafe. Zainstalowanie, uruchomienie i eksploatacja odpornych na błąd funkcji przekształtnika.	angielski, niemiecki	Numery katalogowe: SD Manual Collection (DVD) 6SL3298-0CA00-0MG0 Pierwsza dostawa. 6SL3298-0CA10-0MG0 aktualizacja przez 1 rok; 4 dostawy w roku.
+++	Lista parametrów SINAMICS G120C	Kompletna lista wszystkich parametrów, alarmów i błędów. Grafy działania funkcji.		
+++	Instrukcje eksploatacji i instalacji	Dla dodatkowego osprzętu przekształtnika, np. paneli obsługi lub dławików.		

A.2.2 Wsparcie projektowania

Tabela 0- 7 Wsparcie podczas konfiguracji i wyboru przekształtnika

Podręcznik albo narzędzie	Treść	Dostępne języki	Download albo numer katalogowy
Katalog D 11.1	Dane zamówieniowe i informacje techniczne przekształtników standardowych SINAMICS G	angielski, niemiecki, włoski, francuski, hiszpański	Wszystko o SINAMICS G120C (www.siemens.com/sinamics-g120c)
Katalog online (Industry Mall)	Dane zamówieniowe i informacje techniczne dla wszystkich produktów SIEMENS	angielski, niemiecki	
SIZER	Wielkoobszarowe narzędzie do projektowania napędów rodzin SINAMICS, MICROMASTER i DYNAVERT T, Motorstarter jak też sterowań SINUMERIK, SIMOTION und SIMATIC-Technology	angielski, niemiecki, włoski, francuski	SIZER dostępny jest na DVD (numer katalogowy: 6SL3070-0AA00-0AG0) i w Internecie: Pobranie SIZER (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10804987/130000)
Podręcznik projektowania	Wybór motoreduktorów, silników i przekształtników częstotliwości na podstawie przykładów obliczeniowych	angielski, niemiecki	Podręcznik projektowania można otrzymać poprzez właściwy oddział Siemens.

A.2.3 Wsparcie dla produktu

Gdy mamy dodatkowe pytania

Dalsze informacje dot. produktu i inne można znaleźć w Internecie pod: Wsparcie dla produktu (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/4000024>).

Dodatkowo do naszej oferty dot. dokumentacji oferujemy w Internecie kompletną wiedzę online. Można tam znaleźć:

- Aktualne informacje o produktach (Aktualności), FAQ (często stawiane pytania), downloads.
- Newsletter dostarcza stale najbardziej aktualnych informacji o produktach.
- Knowledge Manager (inteligentne szukanie) wyszuka właściwe dokumenty.
- Na forum użytkownicy i specjaliści z całego świata wymieniają swoje doświadczenia.
- Osób do kontaktowania się w obszarze Automation & Drives należy szukać na miejscu poprzez nasz bank danych o osobach do kontaktowania się, pod pojęciem "Kontakt & Partner".
- Informacje o serwisie na miejscu, naprawach, częściach zamiennych i wiele innych są dostępne pod pojęciem "Services".

Indeks

A

Acykliczne przesyłanie danych, 106
Alarm, 261, 264
Automatyka ponownego załączenia, 225

B

BF (Bus Fault), 262
Binektory, 18
Blok zacisków
 Obłożenie, 57
Błąd, 261, 267
 kwitowanie, 268
 Kwitowanie, 267
Błąd magistrali, 262
BOP-2
 Menu, 59
 Wyświetlacz, 58
Bufor alarmów, 264
Bufor błędów, 267

C

CAN
 COB, 136
 COB-ID, 137
 EMCY, 136
 NMT, 136
 PDO, 136
 Profil sprzętowy, 136
 SDO, 136
 SYNC, 136
CANopen, 45
CDS (Control Data Set), 241
Certyfikacja własna, 282
Certyfikat odbioru, 242
Charakterystyka
 Kwadratowa, 187
 Liniowa, 187
 Paraboliczna, 187
 Tryb ECO, 188
Charakterystyka 87 Hz, 36
Chopper hamowania, 212
COB, 136

COB-ID, 137
Cofnięcie
 Parametry, 50, 51, 237
Customer Support, 236
Czas hamowania, 16, 54, 184
Czas przyspieszania, 16, 54, 184
Częstotliwość impulsów, 291
Czujnik
 Elektromechaniczny, 231
Czujnik elektromechaniczny, 230
Czujnik temperatury, 40, 56, 57
Czujnik temperatury KTY 84, 193
Czujnik temperatury PTC, 193
Czujnik temperatury silnika, 56, 57, 194
Czujnik temperatury ThermoClick, 193

D

DI (Wejście cyfrowe), 84, 240
Dławik sieciowy, 23
 Rysunki wymiarowe, 29
Dopuszczalne czujniki, 230
Doradztwo, 314
Download, 76, 78, 79
Dowolne odwzorowanie PDO / zdefiniowany fabrycznie sposób sterowania, 144
DP-V1 (PROFIBUS), 106
Drive ES Basic, 301
DS 47, 106, 308
Dynamizacja wymuszona, 236
Dziennik, 247
Dźwig, 204, 221
Dźwignica, 185, 204, 212, 221

E

EMCY, 136
Emisja zakłóceń EMC, 282
Europejska dyrektywa EMC, 296
Europejska dyrektywa maszynowa, 296
Europejska dyrektywa niskonapięciowa, 296

F

F-DI (Bezpieczne wejście cyfrowe), 84
FFC (Flux Current Control), 188
Filtr

Nie zgodność, 233
Odbijanie się styków, 234
Test jasny/ciemny, 234

Formatowanie, 74

Funkcja domyślna, 57

Funkcja JOG, 181

Funkcja zabezpieczająca, 164

Funkcje

BOP-2, 59

Przegląd, 163

Technologiczne, 164

Funkcje zabezpieczające, 164

G

GSD, 301

GSD (Generic Station Description), 94, 136

H

Hamowanie, 16

Hamowanie mieszane, 210, 211

Hamowanie prądem stałym, 208, 209

Hamulec eksploatacyjny, 204

Hamulec silnika, 204, 219, 220, 221

Hasło, 236

Historia alarmów, 265

Historia błędów, 269

Hotline, 314

HW-Config, 300

HW-Config (konfiguracja sprzętu), 300

I

Identyfikacja danych silnika, 61, 67, 191

IND, 103, 118

Indeks parametrów, 103, 118

Indeks strony, 103, 118

Industry Mall, 313

Informacje bezpieczeństwa

Naprawa, 11

Ogólne ostrzeżenia, wskazówki i uwagi dot.
bezpieczeństwa, 9

Transport i magazynowanie, 10

W pracy, 10

Instalacja, 25, 26, 212

Instalacja zgodna z cUL, 35

Instalacja zgodna z UL, 35

Instrukcja eksploatacji, 312

Interfejsy magistrali komunikacyjnych, 39

ISO 9001, 296

IT, 31

K

Kanał parametrów, 100, 115

IND, 103, 118

PKE, 100, 115

PWE, 103, 119

Karta pamięci

Formatowanie, 74

MMC, 74

SD, 74

Katalog, 313

Kategoria C2, 283

Klient końcowy, 244

Kod alarmu, 264

Kod błędu, 267

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC), 282

Komunikaty statusowe, 164

Komutacyjne spadki napięcia, 23

Konektory, 18

Konfiguracja interfejsów, 41

Konfiguracja listwy zaciskowej, 41

Konfiguracja magistrali komunikacyjnej, 41

Konfiguracja sprzętu, 300

Kopiowanie parametrów

Uruchomienie seryjne, 243

Kopiuje

Uruchomienie seryjne, 243

Kurtyna świetlna, 230, 231

L

LED

BF, 262

RDY, 262

SAFE, 263

LED (Light Emitting Diode), 261

Lista parametrów, 312

Listwa zaciskowa

Funkcjonalność po uruchomieniu
podstawowym, 56, 57

Obłożenie, 56

Lotny start, 223, 224

M

Magistrala komunikacyjna, 43

Maksymalna prędkość obrotowa, 16, 54, 183

Manual Collection, 312

Menedżer obiektów STEP 7, 301

Menu
 BOP-2, 59
 Panel obsługi, 59
 Metoda hamowania, 206
 Minimalna prędkość obrotowa, 16, 54, 183
 MLFB (numer zamówieniowy), 244
 MMC (karta pamięci), 74
 Moc generatorowa, 204
 Moduł, 18
 Moduł BICO, 18
 Moduł mocy
 Rysunki wymiarowe, 27
 Moduł wyjść cyfrowych F, 232
 Moment dokręcenia, 27
 Moment rozruchowy, 17
 MOP (motopotencjometr), 175
 MotID:(identyfikacja danych silnika), 61
 Motopotencjometr, 43, 175

N

Nadzór I_{2t}, 192
 Nadzór na przerwanie przewodu, 87, 193
 Nadzór na zwarcie, 193
 Nadzór temperatury, 192
 Nadzór temperatury poprzez ThermoClick, 193
 Napięcie obwodu pośredniego, 196
 Napięcie robocze, 290
 Narzędzie uruchomieniowe STARTER, 237
 Nawijarka, 185
 Niezgodność, 233
 Czas tolerancji, 233
 Filtr, 233
 NMT, 136
 Norma silnika, 200
 Normalizacja magistrali komunikacyjnej, 93
 Normalizacja wejścia analogowego, 86
 Normalizacja wyjścia analogowego, 89
 Normy, 296
 2006/95/EG, 296
 89/336/EWG, 282
 EN 60146-1-1, 284
 EN 60204-1, 296
 EN 60950, 31
 EN 61000-2-4, 284
 EN 61000-4-11, 284
 EN 61000-4-2, 284
 EN 61000-4-3, 284
 EN 61000-4-4, 284
 EN 61000-4-5, 284
 EN 61000-4-6, 284
 EN 61800-3, 282, 296

EN 61800-5-1, 296
 IEC 61800-3, 283
 ISO 9001, 296
 SEMI F47-0706, 296
 Normy EMC, 282
 Nośnik danych, 73
 Numer seryjny, 244
 numeru parametru
 Offset, 103, 118

O

Obroty w lewo, 165
 Obroty w prawo, 165
 Ochrona przepięciowa, 23
 Odbijanie się styków, 234
 Odstęp minimalny
 Bok do boku, 27
 nad, 27
 pod, 27
 z przodu, 27
 Odstępy, 213
 Opis techniczny konstrukcji, 282
 Oprogramowanie sprzętowe
 Update, 243
 Osłabienie pola, 36
 Oznaczenie parametru, 100, 115

P

Panel obsługi
 BOP-2, 22
 Handheld, 22
 IOP, 22
 Menu, 59
 Wyświetlacz, 58
 Zestaw do montażu paneli na drzwiach szafy
 IP54, 22
 Parametru podbicia napięcia, 189
 Parametry
 Ważne, 53
 Parametry BICO, 19
 Parametry dopasowujące, 15
 Parametry obserwacyjne, 15
 PC-Tool STARTER, 237
 PDO, 136, 144
 Piła, 206, 210
 PKE, 100, 115
 PKW (parametr, oznaczenie, wartość), 96
 Podbicie napięcia, 17, 190
 Podłączenie silnika, 35

Podręcznik działania Safety Integrated, 230
 Podręcznik startowy, 312
 Podręczniki
 Download, 312
 Osprzęt przekształtnika, 312
 Podręcznik działania Safety Integrated, 312
 Przegląd, 312
 Podstawowe Bezpieczeństwo, 40, 84
 Poprzez F-DI, 238
 Polecenie OFF1, 165
 Polecenie ON, 165
 Połączenie sprzęgające sygnałów, 18, 19
 Pomiar temperatury przez KTY, 193
 Pomiar temperatury przez PTC, 193
 Pompa, 66, 185, 218
 Power-On-Reset, 50, 77, 78, 79, 237, 240, 254, 261
 Powiązania wielokrotne
 Wejścia cyfrowe, 240
 Prądy harmonicznych, 283
 Producent, 244
 Producent maszyny, 242
 PROFIdrive, 96
 Profil komunikacyjny CANopen, 136
 Profil sprzętowy, 136
 PROFIsafe, 302
 Program PLC, 248
 Protokoły SDO, 140
 Przeciążenie, 17, 195
 Przegląd
 Podręczniki, 312
 Przegląd funkcji, 163
 Przegląd maszyny, 244
 Przekształtnik
 Update, 243
 Przełączanie jednostek, 198
 Przełączenie
 Dowolne odwzorowanie PDO / zdefiniowany fabrycznie sposób sterowania, 144
 Przełączenie rekordu, 241
 Przełącznik DIP
 Wejście analogowe, 86
 Przemysł procesowy, 44
 Przenośnik poziomy, 185, 210, 212, 218
 Przenośnik taśmowy, 206
 Przenośniki pionowe, 185, 212, 218
 Przenośniki skośne, 185, 204, 212, 218
 Przepięcie, 196
 Przepięcie obwodu pośredniego, 196
 Przerwanie przewodu, 233
 Przesyłanie danych, 76, 78, 79
 Przetwarzanie wartości zadanej, 164, 183
 Przy pracy w sieciach izolowanych., 32

Przypadek błędu, 267
 PWE, 103, 119
 Pytania, 314
 PZD (dane procesowe), 96

R

RDY (Ready), 262
 Redukcja
 Częstotliwość impulsów, 291
 Napięcie, 290
 Wysokość instalacji przekształtnika n.p.m., 290
 Zakres temperatury, 289
 Redukcja w zależności od częstotliwości impulsów, 291
 Regulacja ciśnienia, 229
 Regulacja poziomu napęnlennia, 229
 Regulacja przepływu, 229
 Regulacja silnika, 164
 Regulator I_{max}, 195
 Regulator PID, 229
 Regulator prądu maksymalnego, 195
 Regulator technologiczny, 229
 Rekord 47, 106, 308
 Rezystor hamowania, 23, 212
 Instalacja, 212
 Odstępy, 213
 Rysunki wymiarowe, 214
 Rodzaj sterowania, 17, 54
 Rozszerzenie funkcji, 243
 Rozszerzone Bezpieczeństwo, 84
 RPDO, 142
 Rysunki wymiarowe, 27, 29, 214

S

SAFE, 263
 Schemat połączeń, 248
 SD (karta pamięci), 74
 SDO, 136, 142
 Silnik synchroniczny, 188
 SIMATIC, 299, 301
 SIZER, 313
 Słowo statusowe, 97
 Słowo statusowe 1, 99
 Słowo sterujące, 97
 Słowo sterujące 1, 98
 Sprężarka, 185
 Stałe prędkości obrotowe, 42
 Start, 16
 STARTER, 237

Sterowanie dwuprzewodowe, 45, 165
 Sterowanie przekształtnikiem, 164
 Sterowanie silnika, 165
 Sterowanie trójprzewodowe, 45, 165
 Sterowanie U/f, 17, 54, 187
 dalsze charakterystyki, 188
 Sterowanie wektorowe, 54
 Bezczujnikowe, 191
 Sterowanie wektorowe, 191
 STO
 Test działania, 246
 STW (słowo sterujące), 96
 STW1 (słowo sterujące 1), 98
 Subindeks, 103, 118
 Suma kontrolna, 247
 Sygnały testowe, 234
 Sygnały zgodne, 233
 SYNC, 136
 System jednostek, 201
 Systemy układów sieci zasilających, 31
 Szlifierka, 204, 206, 210
 SZW (słowo statusowe), 96

T

Tabela funkcji, 245
 Technika BICO, 19, 81
 Technika transportu bliskiego, 66
 Temperatura otoczenia, 52
 Temperatura pracy, 289
 Test działania
 STO, 246
 Test jasny/ciemny, 234
 Test odbiorczy, 242
 Częściowy, 243, 254
 Kompletny, 254
 Upoważniona osoba, 242
 Warunki, 242
 Wymagania, 242
 Zakres testu, 243
 Test wzorca binarnego, 234
 TN-C, 31
 TN-C-S, 31
 TN-S, 31
 TPDO, 142
 Tryb automatyczny, 171
 Tryb pracy, 245
 Tryb ręczny, 171
 TT, 31
 Typy parametrów, 15
 Typy telegramów, 96, 302

U

Układ gwiazdowy (Y), 35, 52
 Układ otworów, 27, 29, 214
 Układ trójkątny (Δ), 35, 52
 Underwriters Laboratories, 296
 Update
 Oprogramowanie sprzętowe, 243
 Przekształtnik, 243
 Upload, 74, 78, 79
 Upoważniona osoba, 242
 Uruchomienie
 Przewodnik, 49
 Uruchomienie seryjne, 73, 243
 Usługi SDO, 139
 USS, 45
 Ustawienia domyślne, 53
 Ustawienia fabryczne, 50, 51, 53, 237
 Cofnięcie do, 51
 Ustawienie Node-ID, 138
 ustawień fabrycznych
 Cofnięcie do, 50
 Ustawień fabrycznych
 Cofnięcie do, 237
 Użycie ustawień fabrycznych, 55

W

Wartość alarmu, 264
 Wartość błędu, 267
 Wejścia analogowe, 56, 57
 Wejścia cyfrowe, 56, 57
 Powiązania wielokrotne, 240
 Wejście
 Odporność na błąd, 40
 Wejście analogowe, 40
 Wejście cyfrowe, 40
 Wejście cyfrowe odporne na błędy, 84
 Wejście napięciowe, 86
 Wejście prądowe, 86
 Wentylator, 66, 185, 204, 218
 Wersja
 Funkcja zabezpieczająca, 244
 Hardware, 244
 Oprogramowanie sprzętowe, 244
 Wersja oprogramowania sprzętowego, 16, 244
 Wielkości procesowe regulatora technologicznego, 202
 Winda, 221
 Wirówka, 204, 206, 210
 Wsparcie projektowania, 313
 Współpodpisy, 248
 Wyjścia analogowe, 56, 57

Wyjścia cyfrowe, 56, 57
Wyjście analogowe, 40
Wyjście cyfrowe, 40
wyjść cyfrowych
 Funkcje, 85
Wykonanie kopii zapasowej danych, 76, 78, 79, 248
Wyłącznik awaryjny, 230
Wymiana
 Hardware, 243
 Przekładnia, 243
 Silnik, 243
Wymiana danych przez magistralę komunikacyjną, 93
Wysokość instalacji przekształtnika n.p.m., 290
Wytłaczarka, 185
Wyższe harmoniczne, 23

Z

Zabezpieczające urządzenie wyłączające, 230, 231
Zachowanie się pod względem rozruchu
 Optymalizacja, 189
Zaciski sterujące, 56, 57
Zajętość fabryczna, 56
Zakłócenia elektromagnetyczne, 36
Zakończenie magistrali, 39
Zanik napięcia w sieci, 225
Zarządzanie siecią (NMT-Service), 150
ZDR, 171
Zestaw danych rozkazowych, 171
Zestaw Danych Rozkazowych, ZDR, 171
Zestaw połączeniowy PC, 237
Zgodność, 233
Zmiana kierunku obrotów, 165
Zmiana parametrów
 BOP-2, 60
 STARTER, 69
Zmniejszenie prądu, 291
Znacznik czasowy, 247
ZSW1 (słowo statusowe 1), 99

Ź

Źródła poleceń, 41
Źródła wartości zadanych, 41
źródło poleceń
 Wybór, 173
Źródło poleceń, 164
 Wybór, 16
źródło wartości zadanej
 Wybór, 177, 182
Źródło wartości zadanej, 164

Siemens AG
Industry Sector
Drive Technologies
Motion Control Systems
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
NIEMCY

www.siemens.com/sinamics-g120

Zmiany techniczne zastrzeżone.
© Siemens AG 2011