

SINAMICS G120

Przekształtnik częstotliwości

z jednostką sterującą

CU240B-

CU240B-2 DP

CU240E-2

CU240E-2 DP

CU240E-2 F

CU240E-2 DP-F

Instrukcja obsługi · 01 2011



SINAMICS

Answers for industry.

SIEMENS

SIEMENS

SINAMICS

SINAMICS G120

Przekształtnik częstotliwości z
jednostką sterującą CU240B-2 i
CU240E-2

Instrukcja obsługi

Historia zmian

Wprowadzenie	1
Opis	2
Instalacja	3
Uruchomienie	4
Dopasowanie listwy zaciskowej	5
Konfiguracja magistrali polowej	6
Funkcje	7
Utrzymanie i konserwacja	8
Alarmy, błędy i komunikaty systemowe	9
Dane techniczne	10
Załącznik	A

Wydanie 01/2011, oprogramowanie sprzętowe V4.4

01/2011, FW 4.4

A5E02299792N AB

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
oznacza, że nieprzestrzeganie tego typu wskazówek ostrzegawczych może spowodować lekkie obrażenia ciała.
UWAGA
oznacza, że nieprzestrzeganie tego typu wskazówek ostrzegawczych może spowodować szkody materialne.

W wypadku możliwości wystąpienia kilku stopni zagrożenia, wskazówkę ostrzegawczą oznaczono symbolem najwyższego z możliwych stopnia 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.

Historia zmian

Istotne zmiany w porównaniu do podręcznika wydanie 07/2010

Nowe funkcje z oprogramowaniem sprzętowym V4.4	w rozdziale
Predefiniowane ustawienia złączy przekształtnika	• Instalacja jednostki sterującej (Strona 38)
Sterowanie dwu- i trójprzewodowe poprzez listwę zaciskową	• Sterowanie przekształtnikiem (Strona 138)
Przełączanie jednostek	• Funkcje specyficzne dla aplikacji (Strona 171)
Rozszerzone możliwości sterowania hamowaniem prądem stałym	• Funkcje hamulcowe przekształtnika (Strona 176)
Rozszerzenie automatyki ponownego załączenia o nowy tryb	• Ponowne załączenie & przechwycenie (Strona 191)
Trace poprzez STARTER	• Uruchomienie przy użyciu STARTER (Strona 66)

Zmienione opisy	w rozdziale
Opis modułu mocy PM240-2 i PM250-2 został usunięty. Udostępnienie tego modułu mocy nastąpi prawdopodobnie z oprogramowaniem sprzętowym V4.5.	• Instalacja modułu mocy (Strona 27) • Dane techniczne, moduł mocy (Strona 249)
Okablowanie listwy zaciskowej	• Instalacja jednostki sterującej (Strona 38) • Dopasowanie listwy zaciskowej (Strona 83)
Ustawienia złącza USB dla uruchomienia przy pomocy STARTER.	• Uruchomienie przy użyciu STARTER (Strona 66)
Komunikacja Slave to Slave poprzez PROFIBUS DP	• Komunikacja poprzez PROFIBUS (Strona 94) • Przykłady aplikacji (Strona 263)
Komunikacja acykliczna poprzez PROFIBUS DP (zestaw danych 47)	• Komunikacja acykliczna (Strona 108) • Przykłady aplikacji (Strona 263)
Przegląd funkcji	• Funkcje (Strona 137)

Spis treści

	Historia zmian	3
1	Wprowadzenie	11
1.0	O niniejszym podręczniku	11
1.1	Przewodnik przez niniejszy podręcznik	11
1.2	Dopasowanie przekształtnika do aplikacji	12
1.2.1	Podstawy ogólne	12
1.2.2	Parametry	13
1.3	Często używane parametry	13
1.4	Rozszerzone możliwości dopasowania	15
1.4.1	Technika BICO, podstawy	15
1.4.2	Technika BICO, przykład	17
2	Opis	19
2.0	Modułowość przekształtnika	19
2.1	Jednostki sterujące	21
2.2	Moduł mocy	21
2.3	Dławiki i filtry	22
3	Instalacja	25
3.0	Sposób postępowania podczas instalacji przekształtnika	25
3.1	Instalacja dławików i filtrów	26
3.2	Instalacja modułu mocy	27
3.2.1	Montaż modułu mocy	27
3.2.2	Wymiary, szablony do wiercenia, odstęp minimalny i momenty dokręcania	28
3.2.3	Przegląd przyłączenia modułu mocy	31
3.2.4	Przyłączenie sieci i silnika	32
3.2.5	Montaż przekształtnika zgodnie z wymaganiami EMC - stopień ochrony IP20	34
3.3	Instalacja jednostki sterującej	38
3.3.1	Zatrzasnąć jednostkę sterującą na module mocy	38
3.3.2	Złącza, wtyczki, łączniki, listwy zaciskowe i diody jednostki sterującej	39
3.3.3	Listwy zaciskowe jednostek sterujących CU240B-2	40
3.3.4	Listwy zaciskowe jednostek sterujących CU240E-2	41
3.3.5	Wybór zajętości interfejsów	42
3.3.5.1	Przekształtniki z jednostkami sterującymi CU240B-2	43
3.3.5.2	Przekształtniki z jednostkami sterującymi CU240E-2	44
3.3.6	Okablowanie listew zaciskowych	50
4	Uruchomienie	53
4.0	Przywrócenie ustawień fabrycznych	54
4.1	Przygotowanie uruchomienia	55

4.1.1	Zebranie danych silnika	56
4.1.2	Ustawienia fabryczne przekształtnika	57
4.1.3	Ustalenie wymagań aplikacji	58
4.2	Uruchomienie z ustawieniami fabrycznymi	58
4.2.1	Przykłady okablowania do korzystania z ustawień fabrycznych	59
4.3	Uruchomienie z BOP-2	61
4.3.1	Wyświetlacz BOP-2	62
4.3.2	Struktura menu	63
4.3.3	Dowolny wybór i zmiana parametrów	64
4.3.4	Uruchomienie podstawowe	65
4.3.5	Dalsze nastawy	66
4.4	Uruchomienie przy użyciu STARTER	66
4.4.1	Dopasowanie interfejsu USB	67
4.4.2	Tworzenie nowego projektu programu STARTER	68
4.4.3	Przejsz na online i przeprowadzić uruchomienie podstawowe	69
4.4.4	Dokonanie dalszych ustawień	71
4.4.5	Funkcja trace do optymalizacji napędu	72
4.5	Wykonanie kopii zapasowej i uruchamianie seryjne	75
4.5.1	Wykonanie kopii zapasowej ustawień i przeniesienie przy pomocy karty pamięci	76
4.5.1.1	Wykonanie kopii zapasowej ustawienia na karcie pamięci	77
4.5.1.2	Przeniesienie ustawienia karty pamięci	78
4.5.1.3	Bezpieczne usunięcie karty pamięci	80
4.5.2	Wykonać kopię zapasową ustawień i przenieść przy pomocy programu STARTER	80
4.5.3	Wykonanie kopii zapasowej ustawień i przyniesienie przy pomocy panelu obsługi	81
4.5.4	Dalsze możliwości wykonania kopii zapasowej ustawień	81
5	Dopasowanie listwy zaciskowej	83
5.0	Wejścia cyfrowe	83
5.1	Wejście cyfrowe odporne na błędy	85
5.2	Wyjścia cyfrowe	86
5.3	Wejścia analogowe	87
5.4	Wyjścia analogowe	90
6	Konfiguracja magistrali polowej	93
6.0	Komunikacja poprzez PROFIBUS	94
6.0.1	Skonfigurowanie komunikacji ze sterowaniem	94
6.0.2	Ustawienie adresu	95
6.0.3	Podstawowe ustawienia komunikacji	95
6.0.4	Komunikacja cykliczna	96
6.0.4.1	Słowo sterujące i słowo stanu 1	98
6.0.4.2	Słowo sterujące i słowo stanu 3	101
6.0.4.3	Struktura danych kanału parametrów	102
6.0.4.4	Komunikacja skrośna	107
6.0.5	Komunikacja acykliczna	108
6.0.5.1	Odczyt i zmiana parametrów poprzez rekord 47	108
6.1	Komunikacja poprzez RS485	112
6.1.1	Zintegrowanie przekształtnika w systemie magistrali poprzez interfejs RS485	112
6.1.2	Komunikacja poprzez USS	113

6.1.2.1	Ustawienie adresu	113
6.1.2.2	Podstawowe ustawienia komunikacji.....	114
6.1.2.3	Struktura telegramu USS	115
6.1.2.4	Obszar danych użytkowych telegramu USS.....	116
6.1.2.5	Struktura danych kanału parametrów USS.....	117
6.1.2.6	USS wezwanie odczytu	122
6.1.2.7	USS zadanie zapisu.....	122
6.1.2.8	Kanał danych procesowych USS (PZD)	124
6.1.2.9	Nadzór telegramu	124
6.1.3	Komunikacja poprzez Modbus RTU	126
6.1.3.1	Ustawienie adresu	127
6.1.3.2	Podstawowe ustawienia komunikacji.....	127
6.1.3.3	Telegram Modbus RTU.....	128
6.1.3.4	Szybkości transmisji i tabele odwzorowania	129
6.1.3.5	Dostęp w celu zapisu i odczytu poprzez FC 3 i FC 6	133
6.1.3.6	Przebieg komunikacji	135
7	Funkcje.....	137
7.0	Przegląd funkcji przekształtnika	137
7.1	Sterowanie przekształtnikiem	138
7.1.1	Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 1	140
7.1.2	Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 2	141
7.1.3	Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 3	142
7.1.4	Sterowanie trójprzewodowe, metoda 1.....	143
7.1.5	Sterowanie trójprzewodowe, metoda 2.....	144
7.1.6	Przełączenie sterowania przekształtnikiem (Zestawy Danych Rozkazowych).....	145
7.2	Źródła poleceń	148
7.3	Źródła wartości zadanych	149
7.3.1	Wejście analogowe jako źródło wartości zadanej.....	149
7.3.2	Motopotencjometr jako źródło wartości zadanej.....	150
7.3.3	Stała prędkość obrotowa jako źródło wartości zadanej.....	152
7.3.4	Impulsowy ruch silnika (funkcja JOG).....	155
7.3.5	Zadanie wartości poprzez magistralę komunikacyjną	155
7.4	Przetwarzanie wartości zadanej	156
7.4.1	Minimalna i maksymalna prędkość obrotowa	156
7.4.2	Generator funkcji rampy.....	157
7.5	Regulacja silnika	158
7.5.1	Sterowanie U/f.....	159
7.5.1.1	Sterowanie U/f z charakterystyką liniową i kwadratową	159
7.5.1.2	Dalsze charakterystyki dla sterowania U/f	160
7.5.1.3	Optymalizacja przy wysokim momencie rozruchu i krótkotrwałym przeciążeniu	161
7.5.2	Sterowanie wektorowe.....	163
7.5.2.1	Właściwości sterowania wektorowego.....	163
7.5.2.2	Uruchomienie sterowania wektorowego	163
7.5.2.3	Regulacja momentu obrotowego	164
7.6	Funkcje zabezpieczające.....	165
7.6.1	Nadzór temperatury przekształtnika	165
7.6.2	Nadzór temperatury silnika poprzez czujnik temperatury	166
7.6.3	Ochrona silnika przez obliczenie jego temperatury	168

7.6.4	Ochrona przed nadmiernym prądem	168
7.6.5	Ograniczenie maksymalnego napięcia obwodu pośredniego.....	169
7.7	Komunikaty statusu	170
7.7.1	Ewaluacja sygnałów przekształtnika	170
7.7.2	Czas pracy systemu	171
7.8	Funkcje specyficzne dla aplikacji	171
7.8.1	Przełączanie jednostek	171
7.8.1.1	Przełączenie normy silnika.....	173
7.8.1.2	Przełączenie układu jednostek	173
7.8.1.3	Przełączenie wielkości procesowych dla regulatorów technologicznych	174
7.8.1.4	Przełączenie jednostek przy pomocy STARTERA	174
7.8.2	Funkcje hamulcowe przekształtnika	176
7.8.2.1	Zestawienie elektrycznych metod hamowania.....	176
7.8.2.2	Hamowanie prądem stałym.....	178
7.8.2.3	Hamowanie mieszane.....	182
7.8.2.4	Hamowanie rezystancyjne	183
7.8.2.5	Hamowanie ze zwrotem energii do sieci.....	186
7.8.2.6	Hamulec silnika	186
7.8.3	Ponowne załączenie & przechwycenie.....	191
7.8.3.1	Lotny start - załączenie przy obracającym się silniku	191
7.8.3.2	Automatyczne załączenie	192
7.8.4	Regulator technologiczny PID.....	198
7.8.5	Nadzór momentu obciążenia (ochrona urządzenia)	199
7.8.6	Nadzór prędkości obrotowej poprzez wejście cyfrowe	200
7.8.7	Funkcje logiczne i arytmetyczne poprzez moduły funkcjonalne	203
7.9	Funkcja bezpieczeństwa "Safe Torque Off" (STO).....	206
7.9.1	Warunki korzystania z STO.....	206
7.9.2	Dopuszczalne czujniki.....	207
7.9.3	Przyłączenie odpornych na błąd wejść cyfrowych	207
7.9.4	Filtrowanie sygnału F-DI	209
7.9.5	Dynamizacja wymuszona.....	211
7.9.6	Hasło	212
7.9.7	Uruchomienie STO.....	212
7.9.7.1	Narzędzie do uruchamiania	212
7.9.7.2	Cofnięcie parametrów funkcji bezpieczeństwa do ustawień fabrycznych	212
7.9.7.3	Ustalenie drogi uruchomienia.....	214
7.9.7.4	Ustawienie STO	215
7.9.7.5	Uaktywnienie ustawień.....	215
7.9.7.6	Wielokrotne powiązania wewnętrzne wejść DI	217
7.9.8	Test odbiorczy - po zakończeniu uruchamiania.....	218
7.9.8.1	Warunki i osoby uprawnione	218
7.9.8.2	Kompletny test odbiorczy	218
7.9.8.3	Zawężony test odbiorczy (tylko STO)	219
7.9.8.4	Dokumentacja	220
7.9.8.5	Test działania	221
7.9.8.6	Zakończenie protokołu	222
7.10	Przełączanie między różnymi ustawieniami.....	224
8	Utrzymanie i konserwacja	227
8.0	Przegląd wymiany części przekształtnika	227

8.1	Wymiana jednostki sterującej	227
8.2	Wymiana modułu mocy.....	229
9	Alarmy, błędy i komunikaty systemowe	231
9.0	Stany robocze sygnalizowane przez LED	231
9.1	Alarmy	233
9.2	Błędy	236
9.3	Lista błędów i alarmów.....	240
10	Dane techniczne	247
10.0	Dane techniczne, jednostka sterująca CU240B-2	247
10.1	Dane techniczne, jednostka sterująca CU240E-2	248
10.2	Dane techniczne, moduł mocy.....	249
10.2.1	Dane techniczne PM240.....	250
10.2.2	Dane techniczne PM250.....	256
10.2.3	Dane techniczne PM260.....	259
A	Załącznik	263
A.0	Przykłady aplikacji.....	263
A.0.1	Konfigurowanie komunikacji w STEP 7	263
A.0.1.1	Definicja zadania.....	263
A.0.1.2	Wymagane komponenty	263
A.0.1.3	Utworzenie projektu STEP 7.....	264
A.0.1.4	Skonfigurować komunikację ze sterowaniem SIMATIC	265
A.0.1.5	Wstawienie przekształtnika częstotliwości do projektu STEP-7	266
A.0.2	STEP 7 Przykłady programów	268
A.0.2.1	Przykład programowania STEP 7 do komunikacji cyklicznej	268
A.0.2.2	Przykład programowania STEP 7 do komunikacji acyklicznej	269
A.0.3	Konfigurowanie komunikacji skróśnej w STEP 7	272
A.1	Bardziej szczegółowe informacje dot. przekształtnika.....	274
A.2	Błędy u ulepszenia	275
	Indeks.....	277

Wprowadzenie

1.0 O niniejszym podręczniku

Kto i do czego potrzebuje instrukcji eksploatacji?

Instrukcja eksploatacji jest skierowana przede wszystkim do monterów, osób przeprowadzających uruchomienie i do operatorów. Instrukcja opisuje sprzęt i jego komponenty, pozwala adresatom 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.

1.1 Przewodnik przez niniejszy podręcznik

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

① Basics:
The parameters for the inverter

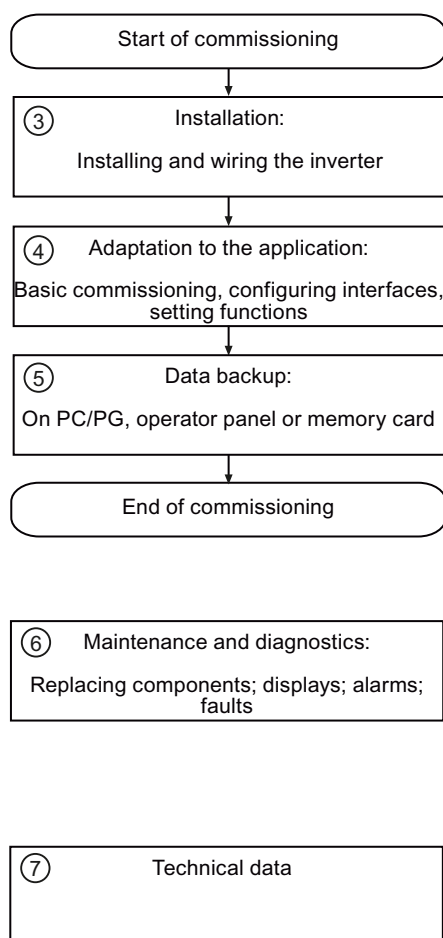
② Components of the inverter:
e.g. reactors, filters, operator panel

① W przypadku braku znajomości parametryzacji przekształtnika, można tutaj znaleźć związane z tym informacje:

- Dopasowanie przekształtnika do aplikacji (Strona 12)
- Często używane parametry (Strona 13)
- Rozszerzone możliwości dopasowania (Strona 15)

② Tutaj można znaleźć informacje sprzętowe dotyczące przekształtnika:

- Modułowość przekształtnika (Strona 19)



Wszystkie informacje dotyczące uruchomienia przekształtnika można znaleźć w następujących rozdziałach:

- ③ • Sposób postępowania podczas instalacji przekształtnika (Strona 25)
- ④ • Uruchomienie (Strona 53)
- Dopasowanie listwy zaciskowej (Strona 83)
- Konfiguracja magistrali polowej (Strona 93)
- ⑤ • Wykonanie kopii zapasowej i uruchamianie seryjne (Strona 75)

- ⑥ Wszystkie informacje dotyczące utrzymania i diagnostyki przekształtnika można znaleźć w następujących rozdziałach:

- Utrzymanie i konserwacja (Strona 227)
- Alarmy, błędy i komunikaty systemowe (Strona 231)

- ⑦ Najważniejsze dane techniczne przekształtnika można znaleźć w następującym rozdziale:

- Dane techniczne (Strona 247)

1.2 Dopasowanie przekształtnika do aplikacji

1.2.1 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.

1.2.2 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.

1.3 Często używane parametry**Parametry, które w wielu przypadkach pomagają**

Tabela 1- 1 Tak przełączamy na tryb uruchamiania albo przywracamy ustawienia fabryczne

Parametry	Opis
p0010	Parametry uruchomieniowe 0: Gotowe (ustawienie fabryczne) 1: Przeprowadzenie uruchomienia podstawowego 3: Przeprowadzenie uruchomienia silnika 5: Aplikacje technologiczne i jednostki 15: Ustalenie liczby zestawów danych 30: Ustawienia fabryczne - zainicjalizowanie przywrócenia ustawień fabrycznych

1.3 Często używane parametry

Tabela 1- 2 Tak określamy wersję oprogramowania sprzętowego jednostki sterującej

Parametry	Opis
r0018	Zostanie wyświetlona wersja oprogramowania fabrycznego

Tabela 1- 3 Tak wybieramy źródła poleceń i wartości zadanych przekształtnika

Parametry	Opis
p0015	Dalsze informacje można znaleźć w punkcie Wybór zajętości interfejsów (Strona 42).

Tabela 1- 4 Tak parametryzujemy rampę startu i rampę hamowania

Parametry	Opis
p1080	Minimalna prędkość obrotowa 0.00 [obr/min] ustawienie fabryczne
p1082	Maksymalna prędkość obrotowa 1500.000 [obr/min] ustawienie fabryczne
p1120	Czas funkcji rampy 10.00 [s]
p1121	Czas rampy hamowania 10.00 [s]

Tabela 1- 5 W następujący sposób ustawiamy sposób regulacji

Parametry	Opis
p1300	0: Sterowanie U/f z charakterystyką liniową 1: Sterowanie U/f z charakterystyką liniową i FCC 2: Sterowanie U/f z charakterystyką paraboliczną 3: Sterowanie U/f z charakterystyką parametryzowaną 4: Sterowanie U/f z charakterystyką liniową i ECO 5: Sterowanie U/f dla napędu z dokładnym ustawianiem częstotliwości (przemysł tekstylny) 6: Sterowanie U/f dla napędu z dokładnym ustawianiem częstotliwości i FCC 7: Sterowanie U/f dla charakterystyki parabolicznej i ECO 19: Sterowanie U/f z niezależną wartością zadaną napięcia 20: Regulacja prędkości obrotowej (bezcujnikowa) 22: Regulacja momentu obrotowego (bezcujnikowa)

Tabela 1- 6 Tak optymalizujemy rozruch sterowania U/f przy wysokim momencie rozruchu i przeciążeniu

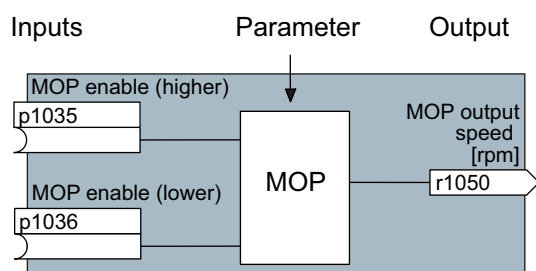
Parametry	Opis
p1310	Zwiększenie napięcia w celu kompensacji zmian reaktancji Zwiększenie napięcia działa od stanu zatrzymania silnika do jego znamionowej prędkości obrotowej. Jest ono największe przy prędkości obrotowej 0 i ciągle spada wraz ze wzrostem prędkości. Wartość zwiększenia napięcia przy prędkości obrotowej 0 w V: $1,732 \times \text{prąd znamionowy silnika (p0305)} \times \text{rezystancja stojana (r0395)} \times p1310 / 100 \%$
p1311	Zwiększenie napięcia przy przyspieszaniu Zwiększenie napięcia działa od stanu zatrzymania silnika do jego znamionowej prędkości obrotowej. Jest ono niezależne od prędkości obrotowej i posiada wartość V: $1,732 \times \text{prąd znamionowy silnika (p0305)} \times \text{rezystancja stojana (p0350)} \times p1311 / 100 \%$
p1312	Zwiększenie napięcia przy rozruchu Ustawienie w celu dodatkowego zwiększenia napięcia w trakcie rozruchu, jednak tylko dla pierwszej fazy przyspieszania.

1.4 Rozszerzone możliwości dopasowania

1.4.1 Technika BICO, podstawy

Zasada działania techniki BICO

W przekształtniku realizowane 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.

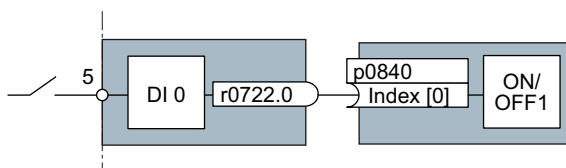


Rysunek 1-1 Przykład modułu BICO: motopotencjometr (MOP)

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

Połączenia sprzęgające 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 1-2 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:

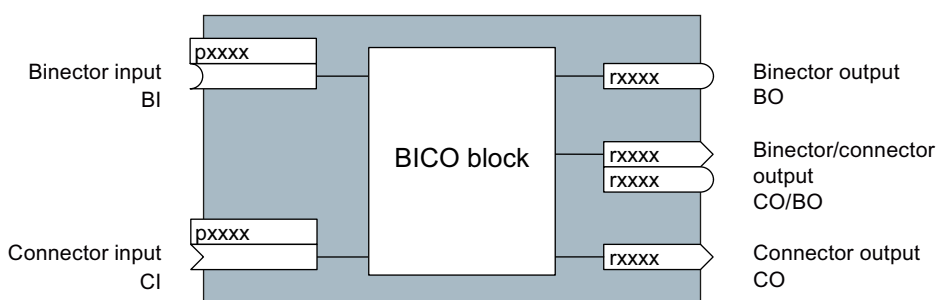
- Konektory służą do połączeń sprzęgających sygnałów "analogowych". (np. wyjściowa prędkość obrotowa MOP)
- Binektory służą do połączeń sprzęgających sygnałów "cyfrowych". (np. polecenie 'zezwolenie MOP wyżej')

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. Odbывается to przy pomocy **Binektorów** i **Konektorów**. Z tych pojęć wywodzi się nazwa technika **BICO**. (angielski: 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 1-3 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 stanu 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.

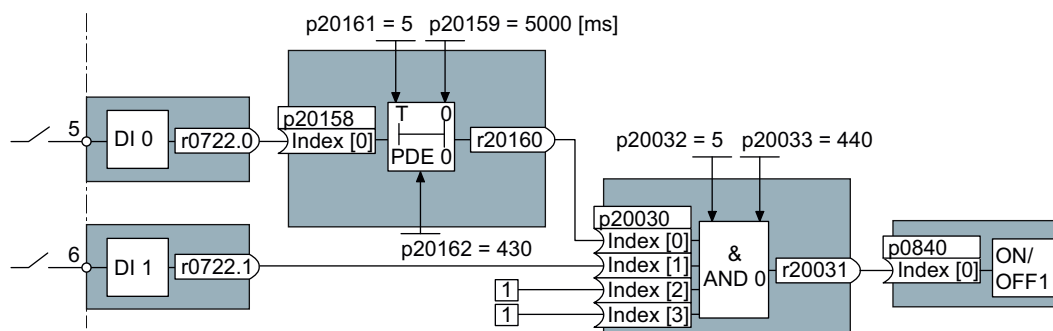
1.4.2 Technika BICO, przykład

Przykład: Przeniesienie do przekształtnika prostej funkcjonalności PLC

Zakładamy, że urządzenie przenośnikowe może wystartować dopiero wtedy, gdy są aktywne równocześnie dwa sygnały. Mogą to być np. następujące sygnały:

- Pompa olejowa pracuje (ciśnienie zostanie uzyskane jednak dopiero po 5 sekundach)
- Drzwi osłonowe są zamknięte

Zadanie zostanie rozwiązane w ten sposób, że między wejściem cyfrowym 0 i wewnętrznym rozkazem ON/OFF1 zostaną wstawione i sprzęgnięte wolne moduły funkcyjne.



Rysunek 1-4 Przykład: Sprzężenie sygnałów dla potrzeb blokady

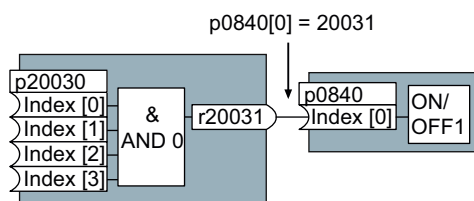
Sygnał wejścia cyfrowego 0 (DI 0) jest prowadzony poprzez moduł czasowy (PDE 0) i sprzęgany z wejściem modułu logicznego AND 0). Z drugim wejściem modułu logicznego jest sprzęgnięty sygnał wejścia cyfrowego 1 (DI 1). Wyjście modułu logicznego daje polecenie ON/OFF1 załączenia silnika.

Tabela 1- 7 Parametryzacja blokady

Parametry	Opis
P20161 = 5	Udostępnienie modułu czasowego przez przyporządkowanie do grupy przebiegu 5 (kwant czasu 128 ms)
P20162 = 430	Kolejność przebiegu modułu czasowego w ramach grupy 5 (wykonywanie przed modulem logicznym I)
P20032 = 5	Udostępnienie modułu logicznego I przez przyporządkowanie do grupy przebiegu 5 (kwant czasu 128 ms)
P20033 = 440	Kolejność przebiegu modułu logicznego I w ramach grupy 5 (wykonywanie po module czasowym)
P20159 = 5000.00	Ustawienie czasu zwłoki [ms] modułu czasowego: 5 sekund
P20158 = 722.0	Okablowanie statusu DI 0 z wejściem modułu czasowego r0722.0 = parametr, który sygnalizuje status wejścia cyfrowego 0.
P20030 [0] = 20160	Sprzężenie modułu czasowego z 1. wejściem modułu I
P20030 [1] = 722.1	Sprzężenie statusu DI z 2. wejściem I r0722.1 = parametr, który sygnalizuje status wejścia cyfrowego 1.
P0840 = 20031	Sprzężenie wyjścia I z poleceniem sterującym ON/OFF1

Objaśnienia do przykładu na podstawie rozkazu ON/OFF1

Parametr P0840[0] jest wejściem modułu "Rozkaz ON/OFF1" przekształtnika. Parametr r20031 jest wyjściem modułu I. Aby sprzęgnąć rozkaz ON/OFF1 z wyjściem modułu I, należy ustawić P0840 = 20031.



Rysunek 1-5 Sprzęgnięcie dwóch modułów BICO przez ustawienie p0840[0] = 20031

Zasada łączenia modułów BICO przy pomocy techniki BICO

Połączenie sprzęgające między dwoma modułami BICO składa się z konektora wzgl. binektora i jednego parametru BICO. Sprzężenie następuje zawsze z perspektywy wejścia określonego modułu BICO. Wejściu następnego modułu musimy zawsze przyporządkować wyjście modułu poprzedzającego. Przyporządkowanie następuje w ten sposób, że w parametrze BICO jest wpisywany numer konektora wzgl. binektora, z którego są wczytywane potrzebne sygnały wejściowe

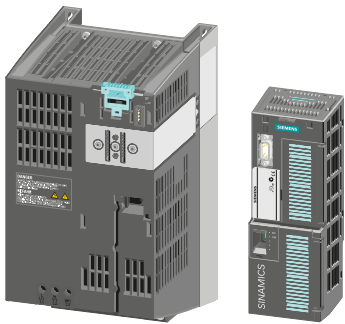
Ta logika połączeń sprzęgających kieruje się pytaniem: **Skąd przychodzi sygnał?**

2.0 Modułowość przekształtnika

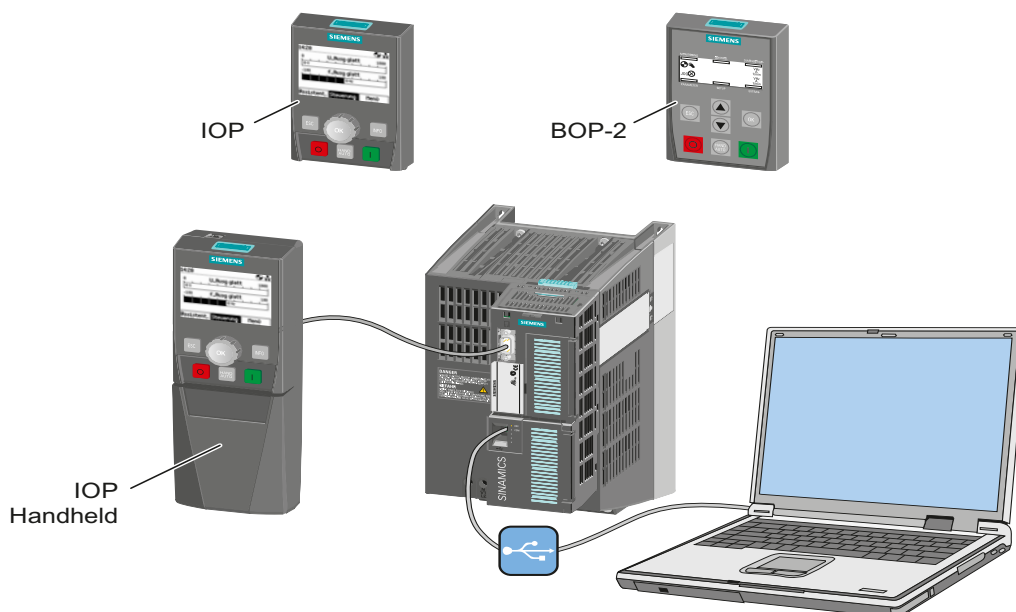
Dzięki koncepcji modułowej przekształtniki zapewniają szerokie spektrum zastosowania odnośnie funkcjonalności i mocy.

Poniższy przegląd opisuje komponenty przekształtnika, które są potrzebne dla aplikacji.

Główne komponenty przekształtnika

 Power Module Control Unit	Każdy przekształtnik SINAMICS G120 składa się zawsze z jednostki sterującej i z modułu mocy. • Jednostka sterująca steruje i nadzoruje modulem mocy i przyłączonym silnikiem w wielu wybieranych trybach regulacji. Poprzez jednostkę sterującą przekształtnik jest sterowany lokalnie albo centralnie. • Moduły mocy są dostępne dla silników w zakresie mocy od 0,37 kW do 250 kW.
--	---

Narzędzia do uruchomienia przekształtnika



Rysunek 2-1 Narzędzia do uruchomienia przekształtnika

Tabela 2- 1 Komponenty i narzędzia do uruchomienia i wykonania kopii zapasowej danych

Komponent albo narzędzie		Numer katalogowy
Panel obsługi do uruchomienia, diagnozy i sterowania przekształtnikiem	BOP-2 - do zatrzaśnięcia na przekształtniku - Kopiowanie parametrów napędu - Wyświetlanie w dwóch wierszach - Uruchamianie z prowadzeniem	6SL3255-0AA00-4CA1
	IOP - do zatrzaśnięcia na przekształtniku albo z Handheld - Kopiowanie parametrów napędu - Wyświetlacz tekstu jawnego - Prowadzenie przez menu i asystentów aplikacji	6SL3255-0AA00-4JA0 IOP Handheld: 6SL3255-0AA00-4HA0
	IOP/BOP-2 Zestaw montażowy IP54/UL Type 12	6SL3256-0AP00-0JA0
Narzędzia dla PC	STARTER Narzędzie uruchomieniowe (oprogramowanie PC) Połączenie z przekształtnikiem poprzez kabel USB	STARTER na DVD: 6SL3072-0AA00-0AG0 Download: STARTER (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10804985/130000)
	PC Connection Kit Zawiera STARTER DVD i kabel USB	6SL3255-0AA00-2CA0
	Drive ES Basic Do uruchomienia przekształtnika poprzez złącze PROFIBUS. Zawiera STARTER	6SW1700-5JA00-4AA0
	Karta pamięci do zapisywania i przenoszenia ustawień przekształtnika	Karta MMC
		Karta SD
		6SL3254-0AM00-0AA0 6ES7954-8LB00-0AA0

Komponenty, których potrzebujemy zależnie od aplikacji

Filtry i dławiki

- Filtr sieciowy klasa A i B
- Dławiki sieciowe
- Rezystory hamowania
- Dławiki wyjściowe
- Filtr sinusoidalny

Inny osprzęt

- Przekaznik hamowania
- Przystawka do montażu na szynach DIN (tylko PM240, FSA)
- Zestaw do przyłączenia ekranu (dla jednostki sterującej i modułu mocy)

2.1 Jednostki sterujące

Jednostki sterujące różnią się w odniesieniu do zintegrowanych funkcji bezpieczeństwa, rodzaju magistrali komunikacyjnych i liczby wejść oraz wyjść.

	CU240B-2	CU240B-2 DP	CU240E-2	CU240E-2 F	CU240E-2 DP	CU240E-2 DP-F
Magistrala komunikacyjna	USS albo Modbus RTU	PROFIBUS DP	USS albo Modbus RTU	USS albo Modbus RTU	PROFIBUS DP	PROFIBUS DP z PROFIsafe
Zintegrowane funkcje bezpieczeństwa	-	-	STO	STO, SS1, SLS	STO	STO, SS1, SLS
Wejścia cyfrowe	4		6			
Wejście cyfrowe*) odporne na błąd	-		1	3	1	3
Wejścia analogowe	1		2			
Wyjścia cyfrowe	1		3			
Wyjścia analogowe	1		2			

*) odporne na błąd wejście cyfrowe jest tworzone przez połączenie dwóch "standardowych" wejść cyfrowych

2.2 Moduł mocy

Moduły mocy występują z różnymi stopniami ochrony i różną topologią w zakresie mocy od 0,37 kW do 250 kW. Moduły mocy są podzielone na różne wielkości konstrukcyjne (Frame Size, FS).

Moduły mocy o stopniu ochrony IP20: PM240, PM250, PM260



Wielkość konstrukcyjna	Wik. A	Wik. B	Wik. C	Wik. D	Wik. E	Wik. F	Wik. GX
PM240, 3AC 400V - moduły mocy ze zintegrowanym chopperem hamowania¹⁾							
Zakres mocy (LO) w kW	0,37 ... 1,5	2,2 ... 4	7,5 ... 15	18,5 ... 30	37 ... 45	55 ... 132	160 ... 250
Filtr sieciowy, klasa A	○	●	●	●	●	◐	◐
PM250, 3AC 400V - moduły mocy z możliwością zwrotu energii							
Zakres mocy (LO) w kW	---	---	7,5 ... 15	18,5 ... 30	37 ... 45	55 ... 90	---
Filtr sieciowy, klasa A	---	---	●	●	●	●	---
PM260, 3AC 690V - moduły mocy z możliwością zwrotu energii							
Zakres mocy (LO) w kW	---	---	---	11 ... 18,5	---	30 ... 55	---
Filtr sieciowy, klasa A	---	---	---	○/●	---	○/●	---
Filtr sinusoidalny	---	---	---	●	---	●	---

○ = bez; ● = zintegrowany; ◐ = od 110 kW do montażu zewnętrznego

1) Moduł mocy PM240 FSGX jest dostarczany bez choppera hamowania, jest jednak przygotowany do wbudowania opcjonalnego choppera

2.3 Dławiki i filtry

Przegląd

W zależności od modułu mocy są dopuszczalne następujące kombinacje z filtrami i dławikami:

Moduł mocy	Komponenty po stronie sieci			Komponenty po stronie wyjścia	
	Dławik sieciowy	Filtr sieciowy Klasa B	Rezystor hamowania	Filtr sinusoidalny	Dławik wyjściowy
PM240	●	●	●	●	●
PM250	-	●	-	●	●
PM260	-	●	-	zintegrowany	-

Dalsze szczegóły można przeczytać w punkcie Sposób postępowania podczas instalacji przekształtnika (Strona 25).

Instalacja

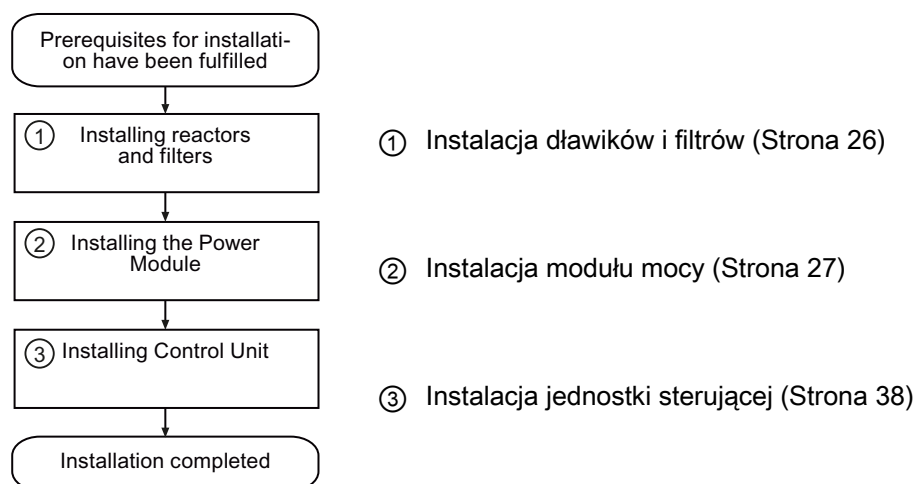
3.0 Sposób postępowania podczas instalacji przekształtnika

Warunki instalacji

Sprawdzić przed instalacją, czy są spełnione następujące warunki:

- Czy jesteśmy w posiadaniu wymaganych komponentów, narzędzi i części drobnych?
- Czy są spełnione dopuszczalne warunki otoczenia? Patrz Dane techniczne (Strona 247).

Przebieg instalacji



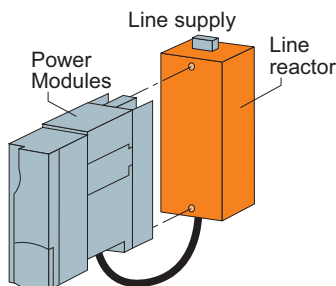
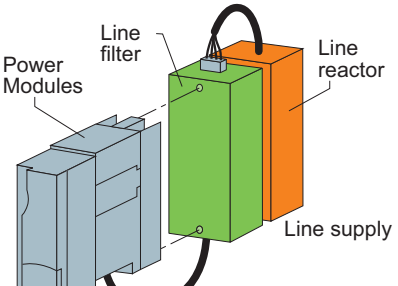
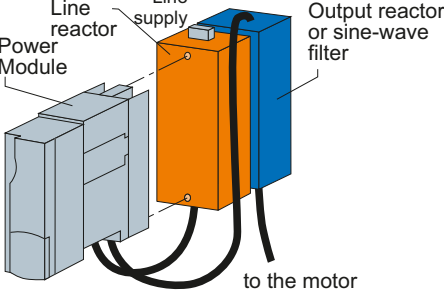
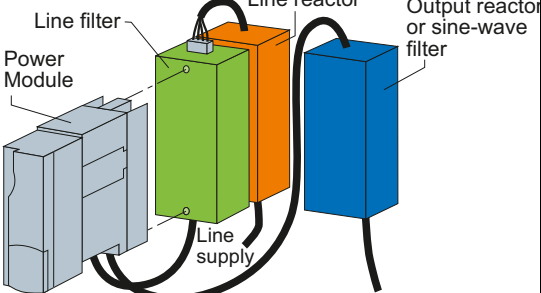
Szczegóły dot. instalacji można znaleźć w Internecie: Podręcznik montażu (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/30563173/133300>).

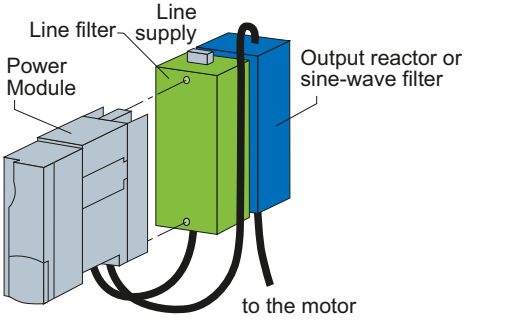
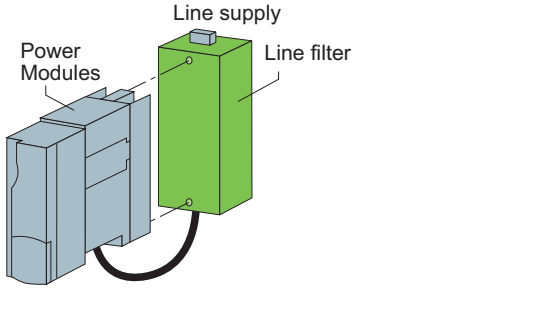
Po zakończeniu instalacji można rozpocząć uruchamianie.

3.1 Instalacja dławików i filtrów

Montaż komponentów przekształtnika w sposób oszczędzający miejsce

Wiele komponentów systemu przekształtnika jest wykonanych do montażu pod przekształtnikiem, tzn. komponent jest montowany na blasze uchwytowej a przekształtnik nad nim. Można zamontować jeden nad drugim maksymalnie dwa takie komponenty.

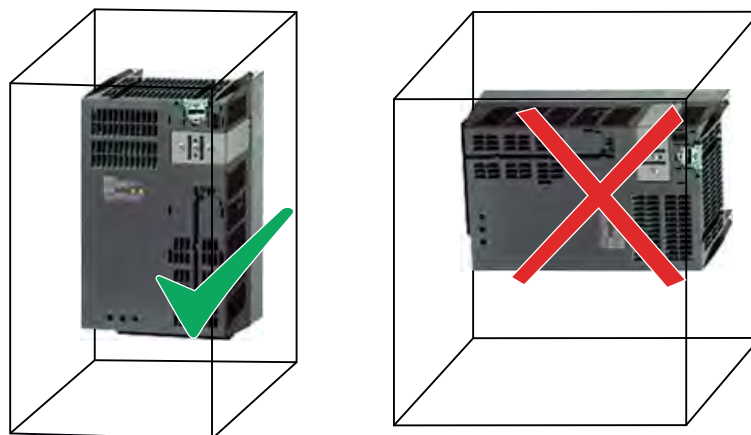
PM240	
	
Zasadnicze usytuowanie modułu mocy PM240 z zamontowanym pod nim dławikiem sieciowym	Moduł mocy PM240 wielkość konstrukcyjna FSA z dławikiem sieciowym i filtrem sieciowym klasy A
Dławiki sieciowe posiadają po stronie sieciowej zaciski a po stronie modułu mocy konfekcjonowany przewód. W przypadku wielkości FSA do do FSC zaciski sieciowe w stanie zamontowanym znajdują się u góry, w przypadku wielkości FSD do FSE - u dołu. Dodatkowo oprócz dławika sieciowego można w przypadku wielkości konstrukcyjnej FSA zastosować filtr sieciowy klasy A. Przyłącze sieciowe znajduje się w tym przypadku u dołu. Od wielkości konstrukcyjnej FSB można zamawiać moduły mocy ze zintegrowanymi filtrami sieciowymi klasy A, zewnętrzny filtr sieciowy klasy A nie jest wówczas wymagany.	
	
PM240 wielkość FSA z dławikiem sieciowym i dławikiem wyjściowym albo filtrem sinusoidalnym	Moduł mocy PM240 wielkość FSA z dławikiem sieciowym, filtrem sieciowym i dławikiem wyjściowym albo filtrem sinusoidalnym
W przypadku więcej niż dwóch komponentów systemu nadających się do montażu pod przekształtnikiem, np. filtr sieciowy + dławik sieciowy = dławik wyjściowy, pojedyncze komponenty należy montować z boku obok modułu mocy. Przy tym dławik sieciowy i filtr sieciowy montuje się pod modułem mocy a dławik wyjściowy obok po prawej.	

PM250	
 Line filter, Line supply, Power Module, Output reactor or sine-wave filter, to the motor	 Line supply, Power Modules, Line filter
Zasadnicze usytuowanie modułu mocy PM250 z zamontowanym pod nim filtrem sieciowym klasy B	Zasadnicze usytuowanie modułu mocy PM250 z zamontowanym pod nim filtrem sieciowym klasy B i dławikiem wyjściowym albo filtrem sinusoidalnym

3.2 Instalacja modułu mocy

3.2.1 Montaż modułu mocy

Montaż modułu mocy o stopniu ochrony IP20



- Zamontować moduł mocy pionowo na płycie montażowej w szafie rozdzielczej. Mniejsze wielkości konstrukcyjne przekształtnika (FSA i FSB) można również montować przy użyciu przystawki na szynach DIN.
- Przy montażu należy zachować odstęp minimalny od innych komponentów w szafie rozdzielczej. Odstęp minimalny jest niezbędny dla wystarczającego chłodzenia przekształtnika.
- Nie zasłonić otworów wentylacyjnych przekształtnika.

Montaż komponentów dodatkowych

Zależnie od aplikacji mogą być dodatkowo stosowane dławiki sieciowe, filtry, rezystory hamowania, przełącznik hamulcowy, itd.

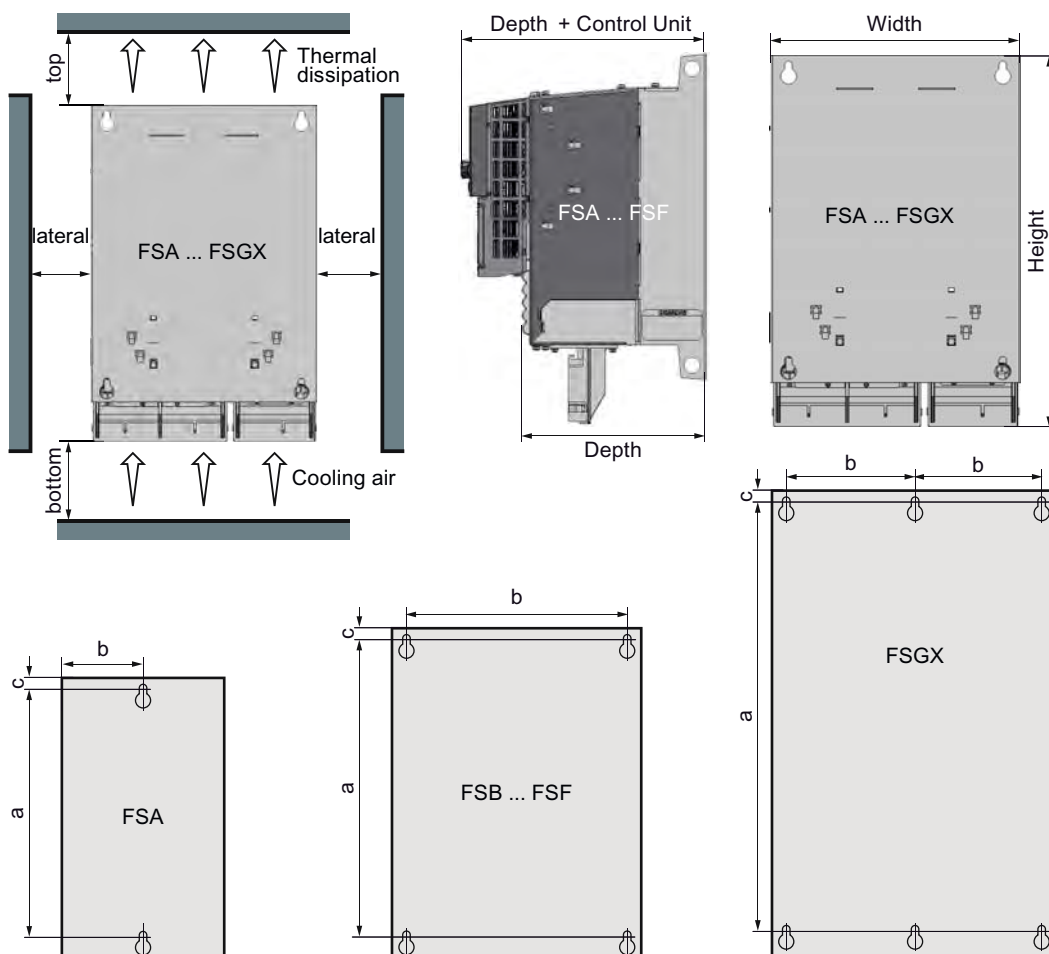
Przestrzegać instrukcji montażu, dostarczonych z tymi komponentami.

3.2.2 Wymiary, szablony do wiercenia, odstępy minimalne i momenty dokręcania

Wskazówka

Całkowita głębokość przekształtnika zwiększa się - za wyjątkiem przekształtników w zakresie mocy 160 kW ... 250 kW - w wyniku CU240B-2 i CU240E-2 o 40 mm i o dalsze 30 mm, gdy stosujemy IOP.

Wymiary i szablony otworów modułu mocy PM240



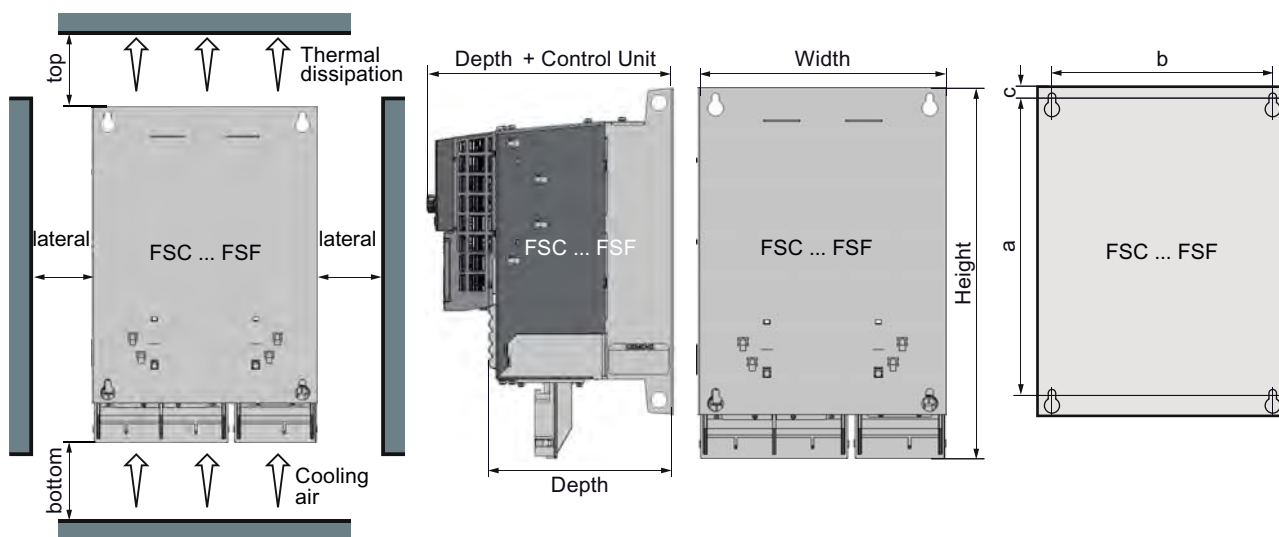
Rysunek 3-1 Szablon otworów PM240

Tabela 3- 1 Wymiary PM240, IP20

Wielkość konstrukcyjna	Wymiary (mm)						Odstępy (mm)		
	Wysokość	Szerokość	Głębokość	a	b	c	u góry	z dołu	z boku
Wlk. A	173	73	145	160	36,5	--	100	100	30*
Wlk. B	270	153	165	258	133	--	100	100	40*
Wlk. C	334	189	185	323	167	--	125	125	50*
Wlk. D bez filtra	419	275	204	325	235	11	300	300	0
Wlk. D z filtrem, klasa A	512	275	204	419	235	11	300	300	0
Wlk. E bez filtra	499	275	204	405	235	11	300	300	0
Wlk. E z filtrem, klasa A	635	275	204	541	235	11	300	300	0
Wlk. F bez filtra	634	350	316	598	300	11	350	350	0
Wlk. F z filtrem, klasa A	934	350	316	899	300	11	350	350	0
Wlk. GX	1533	326	547	1506	125	14,5	250	150	50
Mocowanie:		Wlk.A/Wlk.B: śruby M4, 2,5 Nm / 22 lbf .in Wlk.D/wlk.E: śruby M6, 6 Nm / 53 lbf .in			Wlk.C: śruby M5, 2,5 Nm / 22 lbf .in Wlk.F/wlk.GX: śruby M8, 13 Nm / 115 lbf .in				

*) do 40 °C bez odstępu bocznego

Wymiary i szablony otworów modułu mocy PM250



Rysunek 3-2 Szablon otworów PM250

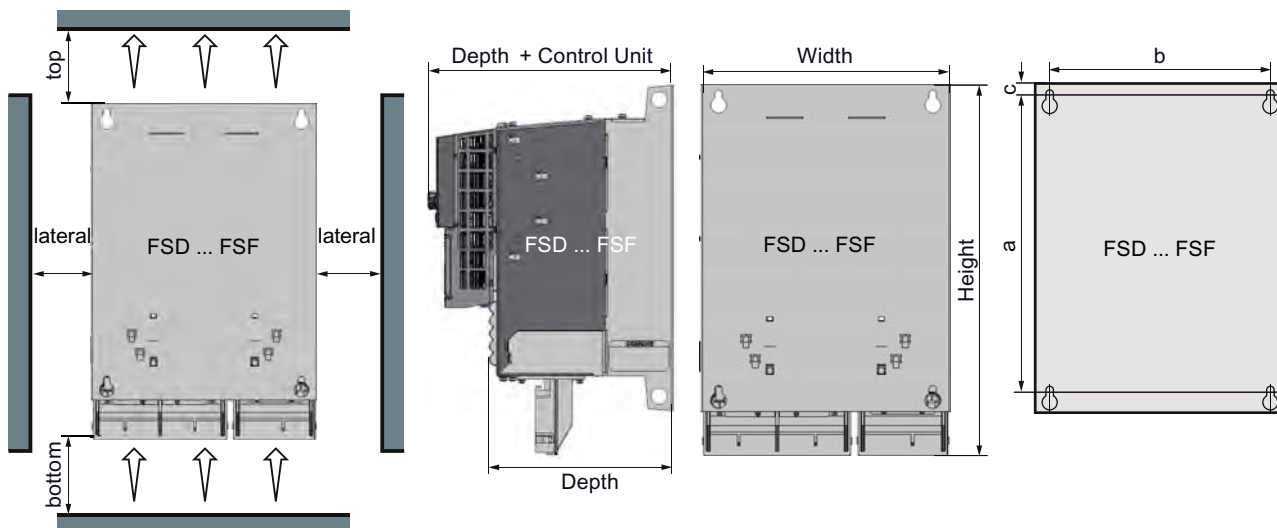
Tabela 3- 2 Wymiary PM250, IP20

Wielkość konstrukcyjna	Wymiary (mm)						Odstępy (mm)		
	Wysokość	Szerokość	Głębokość	a	b	c	u góry	z dołu	z boku
Wlk. C	334	189	185	323	167	--	125	125	50*
Wlk.D bez filtra	419	275	204	325	235	11	300	300	0

Wielkość konstrukcyjna	Wymiary (mm)			Odstępy (mm)					
	Wysokość	Szerokość	Głębokość	a	b	c	u góry	z dołu	z boku
Wlk. D z filtrem, klasa A	512	275	204	419	235	11	300	300	0
Wlk. E bez filtra	499	275	204	405	235	11	300	300	0
Wlk. E z filtrem, klasa A	635	275	204	541	235	11	300	300	0
Wlk. F bez filtra	634	350	316	598	300	11	350	350	0
Wlk. F z filtrem, klasa A	934	350	316	899	300	11	350	350	0
Mocowanie: Wlk.B: śruby M4, 2,5 Nm / 22 lbf .in FSD/FSE: Wlk.C: śruby M5, 2,5 Nm / 22 lbf .in śruby M6, 6 Nm / 53 lbf .in wlk.F/wlk.GX: śruby M8, 13 Nm / 115 lbf .in									

*) do 40 °C bez odstępu bocznego

Wymiary i szablony otworów modułu mocy PM260



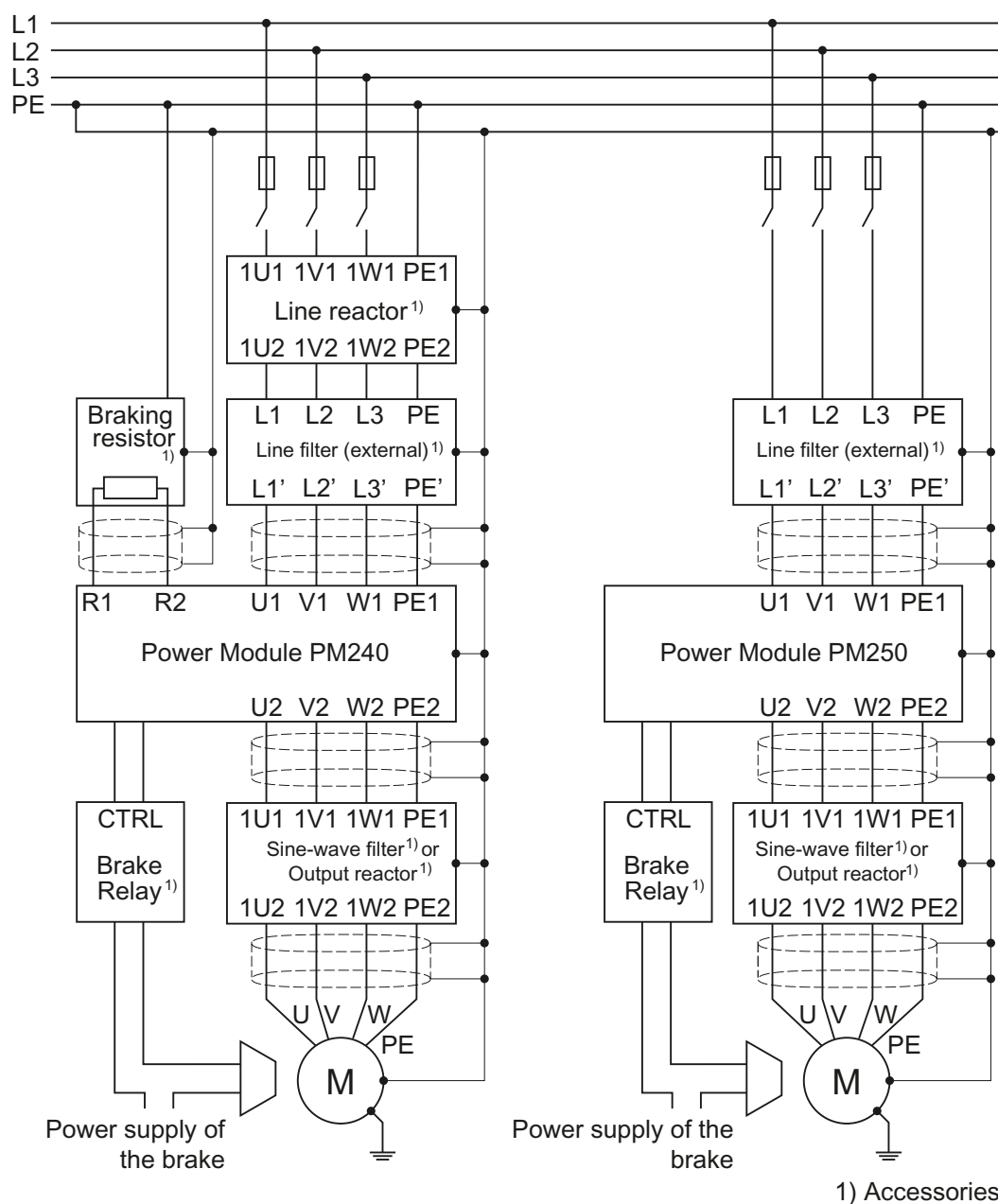
Rysunek 3-3 Szablon otworów PM260

Tabela 3- 3 Wymiary PM260, IP20

Wielkość konstrukcyjna	Wymiary (mm)			Odstępy (mm)					
	Wysokość	Szerokość	Głębokość	a	b	c	u góry	z dołu	z boku
Wlk.D bez filtra / z filtrem	419	275	204	419	235	11	300	300	30*
Wlk.F bez filtra / z filtrem	634	350	316	598	300	11	350	350	0
Mocowanie: Wlk.D: śruby M6, 6 Nm / 53 lbf.in Wlk.F: śruby M8, 13 Nm / 115 lbf.in									

*) do 40 °C bez odstępu bocznego

3.2.3 Przegląd przyłączenia modułu mocy



Rysunek 3-4 Przyłącza w przypadku modułu mocy PM240 i PM250

Oprócz wyżej przedstawionych modułów mocy można montować jednostki sterujące również z modułem mocy PM260. Przyłącze PM260 odpowiada przyłączu modułu PM250, ale w PM260 jest zintegrowany filtr sinusoidalny.

Moduły mocy PM240, PM250 i PM260 występują z i bez zintegrowanego filtra sieciowego klasy A. Przy zwiększonych wymagach EMC (klasa B) musi dla wszystkich modułów mocy zostać zainstalowany filtr zewnętrzny.

3.2.4 Przyłączenie sieci i silnika

Założenia

Gdy przekształtnik jest zamontowany zgodnie z wymaganiami, można dokonać przyłączenia 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 bardzo niebezpieczne warunki, które mogą spowodować 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 przyłączaniu przekształtnika do sieci należy pamiętać, by skrzynka zaciskowa została zamknięta.

Również gdy dioda albo podobna sygnalizacja przy przełączeniu funkcji z WŁ. 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 dla prawidłowego napięcia zasilającego - przekształtnika nie wolno przyłączyć do wyższego napięcia zasilającego.

Gdy jest stosowane urządzenie chroniące przed prądem porażeniowym po stronie zasilania tego sprzętu elektronicznego, dla ochrony przed dotknięciem bezpośrednim albo pośrednim, jest dopuszczalny tylko typ B! W przeciwnym przypadku muszą zostać podjęte inne środki ochrony, jak rozdzielenie sprzętu elektronicznego od otoczenia przez podwójną albo wzmocnioną izolację albo zasilanie przez transformator!

UWAGA

Kable zasilające i sygnałowe

Przewody sygnałowe muszą być układane oddzielnie od kabli zasilających, aby na działanie instalacji nie wpływały negatywnie interferencje indukcyjne i pojemnościowe.

Wskazówka

Elektryczne urządzenia ochronne

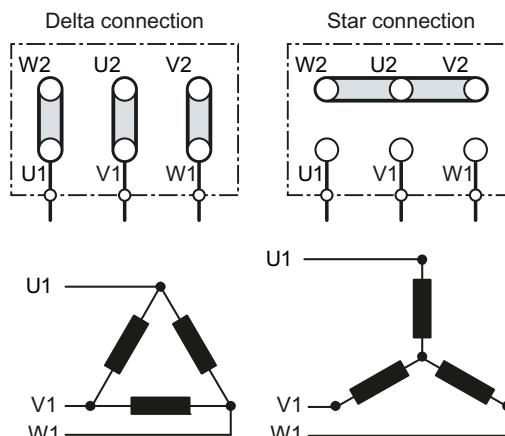
Zapewnić, by między siecią i przekształtnikiem były zamontowane odpowiednie wyłączniki ochronne / bezpieczniki topikowe dla danego prądu znamionowego przekształtnika (patrz katalog D11.1).

Połączenie uzwojeń silnika: połączenie w gwiazdę i połączenie w trójkąt

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

- Połączenie w gwiazdę (Y)
- Połączenie w trójkąt (Δ)

Tabliczka znamionowa silnika informuje o prawidłowych danych przyłączenia.



Przykłady eksploatacji przekształtnika i silnika w sieci 400 V

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

Przypadek 1: Normalnie silnik jest eksploatowany w zakresie od stanu zatrzymania do znamionowej prędkości obrotowej (tzn. prędkości, która odpowiada częstotliwości sieciowej). W tym przypadku silnik musi zostać przyłączony 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 połączyć jego uzwojenia w układzie Δ .

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

Przyłączenie przekształtnika

Przyłączenie silnika

- Otworzyć, o ile są, pokrywki zacisków przekształtnika.
- Podłączyć silnik do zacisków U2, V2 i W2.
Przestrzegać przepisów dot. okablowania zgodnie z wymogami EMC:
Montaż przekształtnika zgodnie z wymaganiami EMC - stopień ochrony IP20 (Strona 34)
Auto-Hotspot
- Przyłączyć przewód ochronny silnika do zacisku (⊥) przekształtnika.
Są dopuszczalne następujące długości przewodów:
 - nie ekranowany 100 m
 - ekranowany:
 - 50 m dla przekształtnika bez filtra
 - 25 m dla przekształtnika z filtremOdnosnie większych długości przewodów dalsze informacje można znaleźć w katalogu D11.1

Przyłącze sieciowe

- Podłączyć sieć do zacisków U1/L1, V1/L2 i W1/L3.
- Podłączyć przewód ochronny sieci do zacisku PE przekształtnika.
- Zamknąć, o ile są, pokrywki zacisków przekształtnika.

Wskazówka

Przekształtniki bez zintegrowanego filtra sieciowego nadają się do przyłączenia do sieci uziemionych (TN, TT) i nieuziemionych (IT). Przekształtniki ze zintegrowanym filtrem sieciowym nadają się tylko do przyłączenia do sieci TN.

Dopuszczalne przekroje przewodów dla poszczególnych urządzeń i mocy można znaleźć w punkcie Dane techniczne (Strona 247).

3.2.5 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.

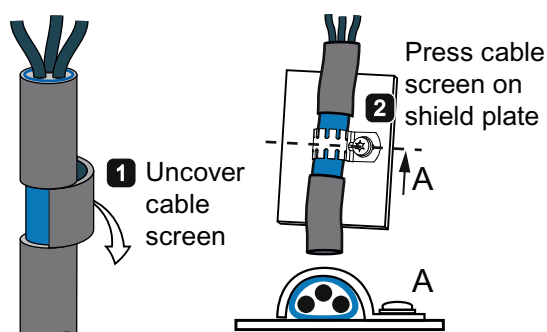
Budowa szafy rozdzielczej

- 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.
- Szynę 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, przekładników, zaworów magnetycznych i hamulców silników należy okablowywać z członami przeciwzakłóceniovymi, aby przy wyłączaniu tłumić emisję o wysokiej częstotliwości (człon 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 czopier 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 podłączane do filtra sieciowego należy ułożyć oddzielnie od nie filtrowanych przewodów energetycznych o wysokim poziomie zakłóceń (przewody między filtrem sieciowym i przekształtnikiem, przewody łączące czopier 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 równolegle 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)

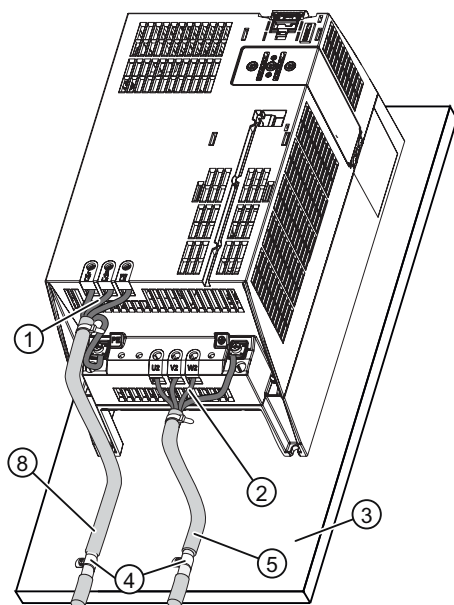
- Przewody sygnałów i danych należy wykonać jako ekranowane
- Szczególnie wrażliwe przewody sterownicze jak przewody wartości zadanych i rzeczywistych powinny być układane jako nie przerywane, z optymalnym przyłączeniem ekranu po obydwu stronach.
- Ekran należy obustronnie, połączyć możliwie dużą powierzchnią w sposób zapewniający optymalne przewodzenie z uziemionymi obudowami
- Ekran 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 ekranów będących na wyposażeniu przekształtnika.
- Ekran 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



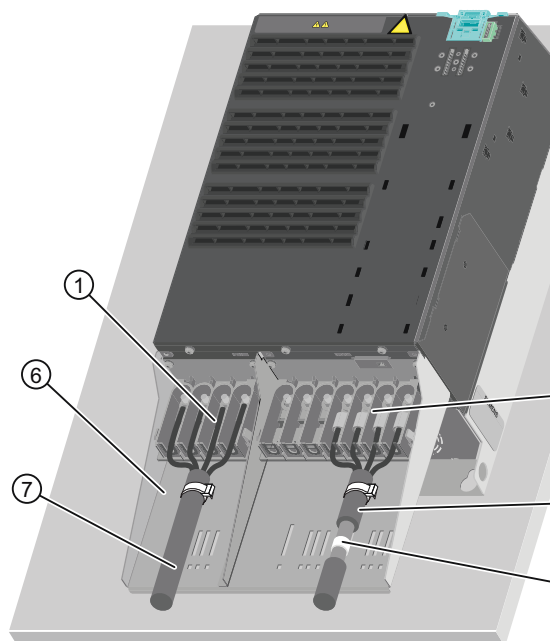
Rysunek 3-5 Przyłącze ekranu

Zgodna z EMC instalacja modułu mocy o stopniu ochrony IP20

Poniższy rysunek pokazuje na dwóch przykładach zgodną z wymogami EMC instalację modułu mocy.



Przykład przyłączenia bez blachy ekranowej poprzez filtr zewnętrzny



Przykład przyłączenia z blachą ekranową, bezpośrednio do sieci

- ① Przyłącze sieciowe
- ② Przyłączenie silnika
- ③ Płyta montażowa metalowa (nielakierowana i dobrze przewodząca prąd elektryczny)
- ④ Opaski kablowe do wielkopowierzchniowego, dobrze przewodzącego prąd elektryczny, połączenia między ekranem i płytą montażową wzgl. blachą ekranową
- ⑤ Przewód ekranowany do przyłączenia silnika
- ⑥ Blacha ekranowa
- ⑦ Przewód nie ekranowany do przyłączenia bezpośrednio do sieci
- ⑧ Przewód ekranowany do przyłączenia do sieci poprzez filtr zewnętrzny.

Wskazówka

Dla modułu mocy ze zintegrowanym filtrem należy do przyłączenia do sieci stosować przewód nieekranowany. Moduły mocy, które są przyłączane do sieci poprzez filtr zewnętrzny, wymagają przewodu ekranowanego między filtrem sieciowym i modulem mocy.

Ekranowanie przy pomocy blachy ekranowej:

Zestawy przyłączeniowe ekranu są dostępne dla wszystkich wielkości konstrukcyjnych modułów mocy (dalsze informacje można znaleźć w katalogu D11.1). Ekrany kablowe muszą być wielkopowierzchniowo połączone z blachą ekranową.

Ekranowanie bez blachy ekranowej:

Ekranowanie zgodne z wymogami EMC jest również możliwe bez opcjonalnej blachy ekranowej. W takim przypadku konieczne jest zastosowanie się o to, by ekrany kablowe były wielkopowierzchniowo połączone z potencjałem ziemi.

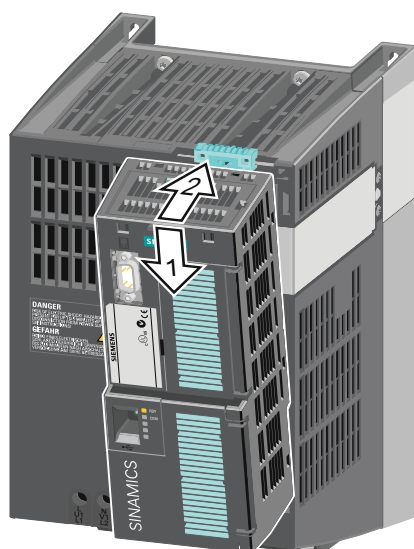
Przyłączenie rezystora hamowania:

Rezystor hamowania jest przyłączany poprzez przewód ekranowany. Ekran należy poprzez opaskę kablową z wielkopowierzchniowym, dobrze przewodzącym połączeniem przyłączyć do płyty montażowej wzgl. blachy ekranowej.

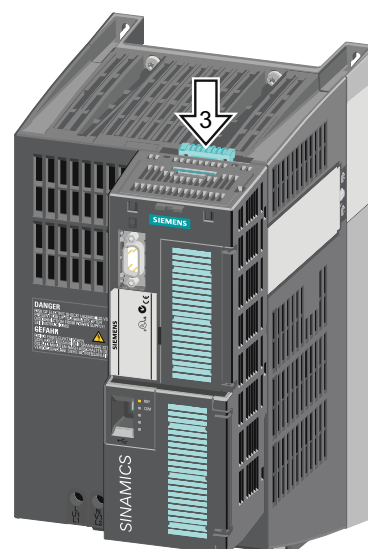
3.3 Instalacja jednostki sterującej

3.3.1 Zatrzasnąć jednostkę sterującą na module mocy

Instalacja jednostki sterującej na module mocy IP20



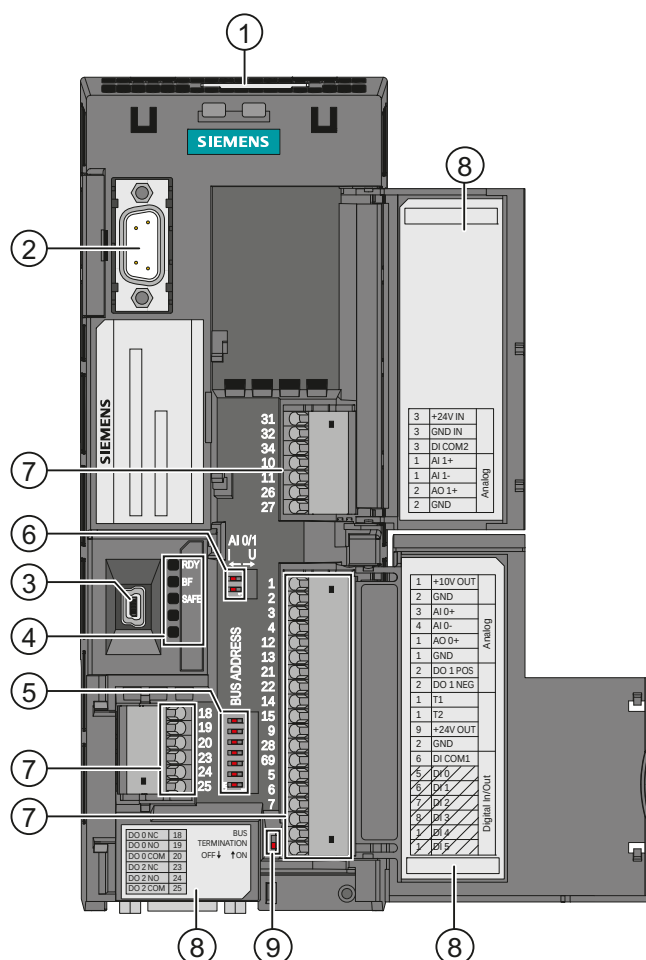
Podłączenie jednostki sterującej



Zdjęcie jednostki sterującej

Aby uzyskać dostęp do listew zaciskowych, otworzyć na prawo górne i dolne drzwiczki frontowe. Listwy zaciskowe są wykonane jako zaciski sprężynowe.

3.3.2 Złącza, wtyczki, łączniki, listwy zaciskowe i diody jednostki sterującej



- ① Slot for memory card (MMC or SD card)
- ② Interface for operator panel (IOP or BOP-2)
- ③ USB interface for STARTER
- ④ Status LED
 - RDY
 - BF
 - SAFE

- ⑤ DIP switch for fieldbus address

Bit 6 (64)	☐
Bit 5 (32)	☐
Bit 4 (16)	☐
Bit 3 (8)	☐
Bit 2 (4)	☐
Bit 1 (2)	☐
Bit 0 (1)	☐
On	Off

Example:
Address = 10
(= 2+8)

☐
☐
☐
☒
☐
☒
☐
On Off

- ⑥ DIP switch for AI0 and AI1 (terminals 3/4 and 10/11)

AI1	☐
AI0	☐
Current	Voltage

- ⑦ Terminal strip

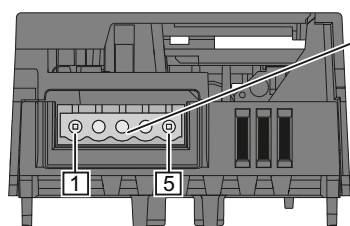
- ⑧ Terminal designation

- ⑨ Depending on the fieldbus:

CU240B-2, CU240E-2, CU240E-2 F
Bus termination
CU240B-2 DP, CU240E-2 DP, CU240E-2 DP-F
No function

ON	☐
OFF	☐

CU240B-2, CU240E-2, CU240E-2 F

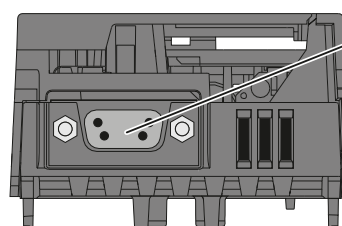


RS485 connector for communicating via fieldbus systems

Contact Designation

- 1 0 V, reference potential
- 2 RS485P, receiving and sending (+)
- 3 RS485N, receiving and sending (-)
- 4 Cable shield
- 5 Not connected

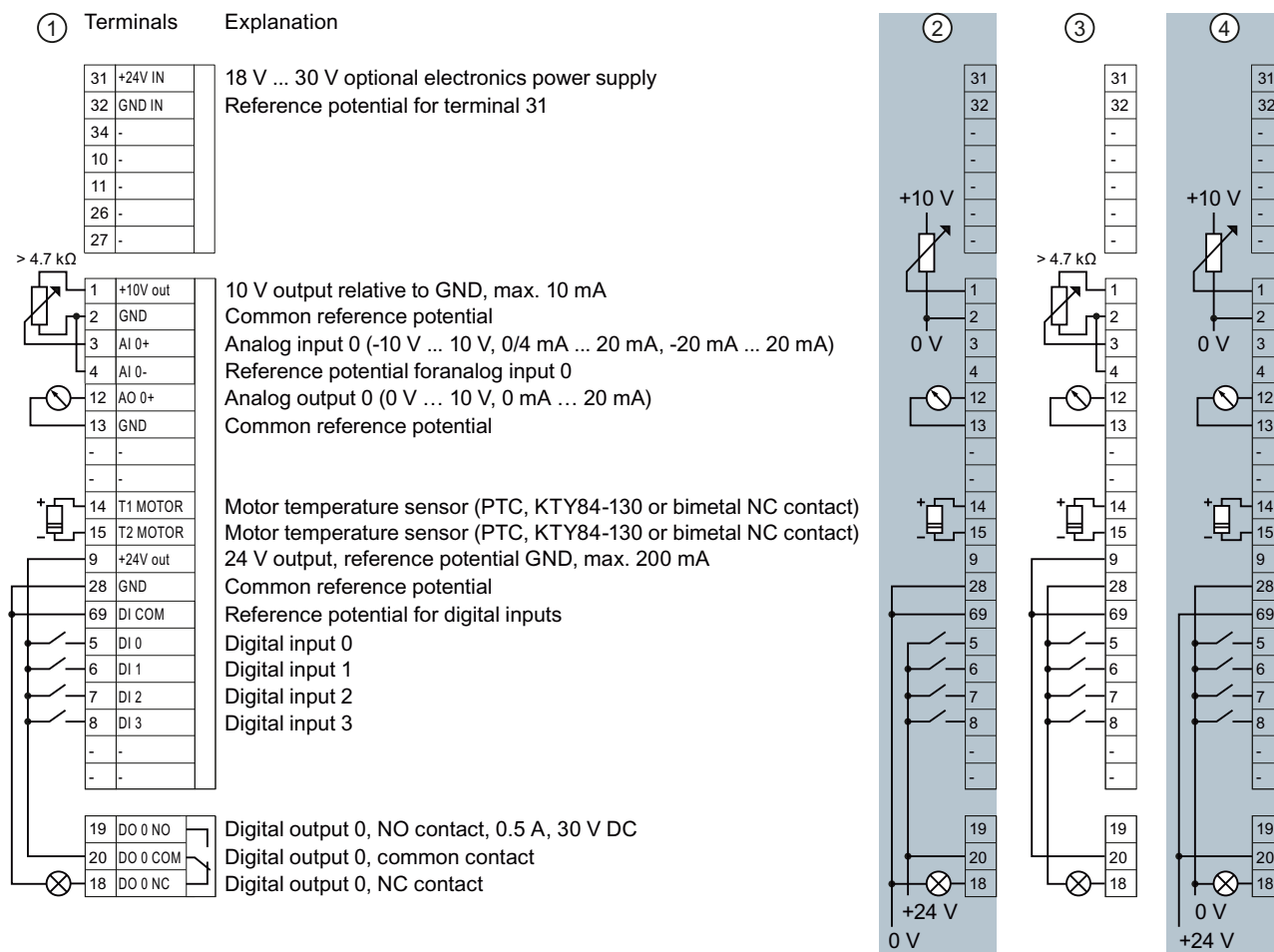
CU240B-2 DP, CU240E-2 DP, CU240E-2 DP-F



SUB D socket for communicating via PROFIBUS DP

Rysunek 3-6

3.3.3 Listwy zaciskowe jednostek sterujących CU240B-2



Gdy potrzebujemy więcej niż czterech wejść cyfrowych, należy zastosować zaciski 3 i 4 (AI 0) jako dodatkowe wejście cyfrowe DI 11.

- ① Okablowanie przy zastosowaniu zasilania wewnętrznego.
- ② Okablowanie przy zastosowaniu zasilania zewnętrznego.
- ③ Okablowanie przy zastosowaniu zasilania wewnętrznego.
- ④ Okablowanie przy zastosowaniu zasilania zewnętrznego.

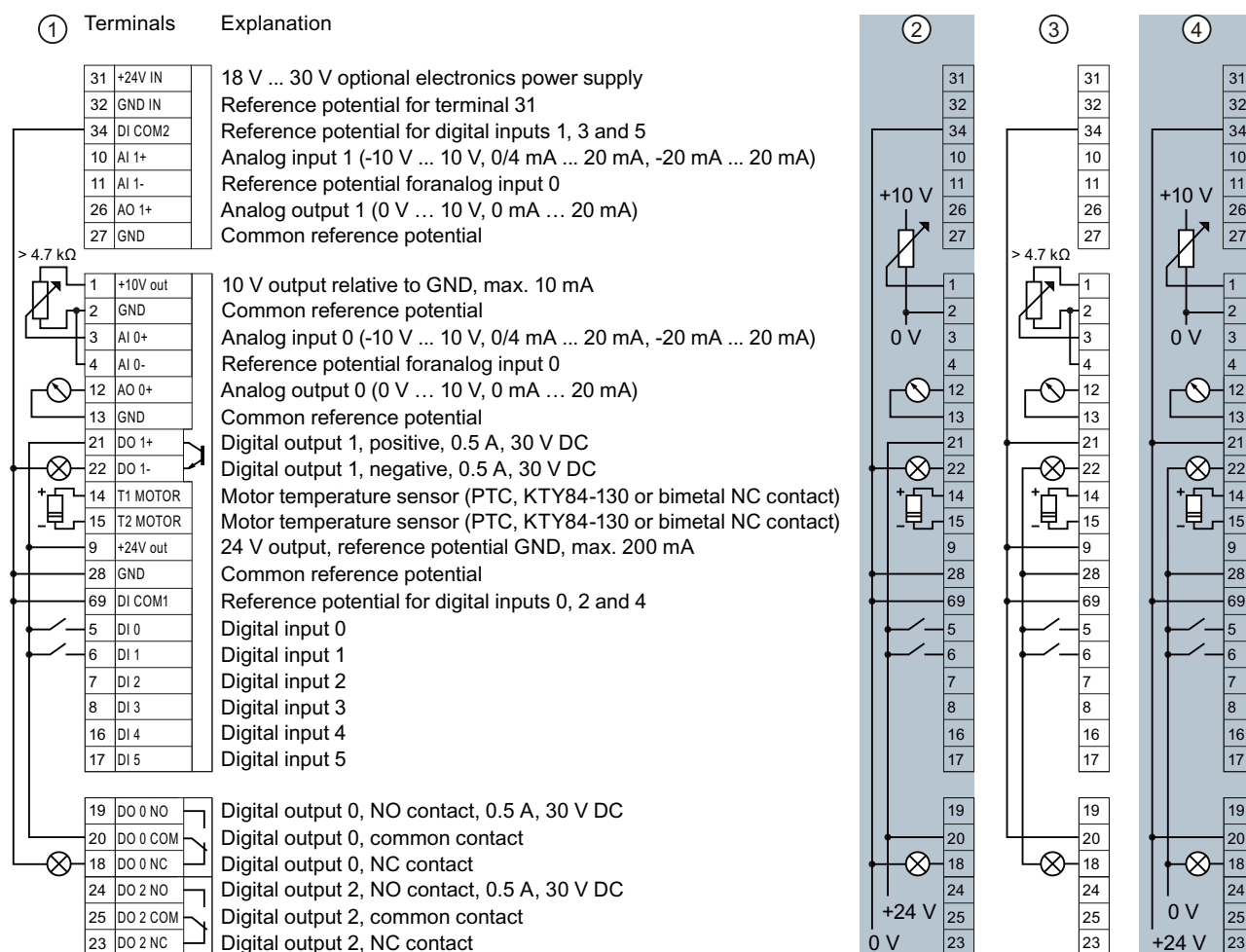
DI = high, gdy styki łącznika są zwarte.
 DI = high, gdy styki łącznika są zwarte.
 DI = low, gdy styki łącznika są zwarte.
 DI = low, gdy styki łącznika są zwarte.

! OSTROŻNIE

Gdy aplikacja wymaga certyfikacji UL, należy uwzględnić wskazówkę dot wyjścia cyfrowego, zawartą w punkcie Dane techniczne, jednostka sterująca CU240B-2 (Strona 247).

Znaczenie wejść i wyjść ustalany w ramach uruchamiania podstawowego. Dalsze informacje można znaleźć w punkcie Wybór zajętości interfejsów (Strona 42).

3.3.4 Listwy zaciskowe jednostek sterujących CU240E-2



Okablowanie listwy zaciskowej nie jest przedstawione kompletnie, lecz jako przykład dla każdego typu wejść i wyjść.

Gdy potrzebujemy więcej niż sześć wejść cyfrowych, należy zastosować zaciski 3 i 4 (AI 0) albo zaciski 10 i 11 (AI 1) jako dodatkowe wejścia cyfrowe DI 11 wzgl. DI 12.

- ① Okablowanie przy zastosowaniu zasilania wewnętrznego.
- ② Okablowanie przy zastosowaniu zasilania zewnętrznego.
- ③ Okablowanie przy zastosowaniu zasilania wewnętrznego.
- ④ Okablowanie przy zastosowaniu zasilania zewnętrznego.

DI = high, gdy styki łącznika są zwarte.
 DI = high, gdy styki łącznika są zwarte.
 DI = low, gdy styki łącznika są zwarte.
 DI = low, gdy styki łącznika są zwarte.

Rysunek 3-7

UWAGA

Gdy aplikacja wymaga certyfikacji UL, należy uwzględnić wskazówkę dot. wyjścia cyfrowego, zawartą w punkcie Dane techniczne, jednostka sterująca CU240E-2 (Strona 248).

Znaczenie wejść i wyjść ustalany w ramach uruchamiania podstawowego. Dalsze informacje można znaleźć w punkcie Wybór zajętości interfejsów (Strona 42).

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

Zaciski	Oznaczenie	Odporne na błąd wejście cyfrowe z Basic Safety
16	DI4	F-DI0
17	DI5	

Jak można korzystać z wielu odpornych na błąd wejść cyfrowych przekształtnika, opisano w podręczniku działania Safety Integrated. Link do podręcznika działania Safety Integrated można znaleźć w punkcie Bardziej szczegółowe informacje dot. przekształtnika (Strona 274).

Dalsze informacje dot. wejścia cyfrowego odpornego na błąd można znaleźć w punkcie Dopuszczalne czujniki (Strona 207).

3.3.5 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 Uruchomienie (Strona 53).
W uruchamianiu podstawowym wybrać makro (predefiniowane ustawienie interfejsów), które pasuje do okablowania.
3. W razie potrzeby skonfigurować komunikację poprzez magistralę komunikacyjną, patrz Dopasowanie listwy zaciskowej (Strona 83).

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 Uruchomienie (Strona 53).
W uruchamianiu podstawowym wybrać makro (predefiniowane ustawienie interfejsów), które najbardziej odpowiada aplikacji.
3. Dopasować wejścia i wyjścia do aplikacji, patrz punkt Uruchomienie (Strona 53).
4. W razie potrzeby skonfigurować komunikację poprzez magistralę komunikacyjną, patrz Konfiguracja magistrali polowej (Strona 93).

3.3.5.1 Przekształtniki z jednostkami sterującymi CU240B-2

Przekształtnik z jednostką sterującą CU240B-2 lub CU240B-2 DP ma następujące ustawienia domyślne swoich interfejsów:

Przełączanie automatycznie/lokalnie między magistralą komunikacyjną i funkcją pełzania

Ustawienie fabryczne przekształtnika z jednostką sterującą CU240B-2 DP.

Macro 7										DI 3 = LOW PROFIBUS DP fieldbus										DI 3 = HIGH Jogging via DI 0 and DI 1									
5	DI 0	---							Fault	18	DO 0	5	DI 0	Jog 1							Fault	18	DO 0						
6	DI 1	---								19		6	DI 1	Jog 2								19							
7	DI 2	Acknowledge								20		7	DI 2	Acknowledge								20							
8	DI 3	LOW										8	DI 3	HIGH															
3	AI 0+	---							Speed	12	AO 0+	3	AI 0+	---							Speed	12	AO 0+						
4									0 V ... 10 V	13		4									0 V ... 10 V	13							
PROFIBUS DP Telegram 1										p1058 = Jog 1										p1059 = Jog 2									

Sposób uzyskania pliku GSD podano w punkcie: Skonfigurowanie komunikacji ze sterowaniem (Strona 94).

Motopotencjometr

Macro 9 Motorized potentiometer (MOP)

5 DI 0	ON/OFF1	Fault	18 DO 0
6 DI 1	MOP up		19
7 DI 2	MOP down		20
8 DI 3	Acknowledge		
3 AI 0+	---	Speed	12 AO 0+
4		0 V ... 10 V	13

Sterowanie dwu- albo trójprzewodowe

Makro 12 jest ustawieniem fabrycznym przekształtnika z jednostką sterującą CU240B-2.

	Macro 12	Macro 17	Macro 18
Two-wire control	Method 1	Method 2	Method 3
Control command 1	ON/OFF1	ON/OFF1 right	ON/OFF1 right
Control command 2	Reversing	ON/OFF1 left	ON/OFF1 left

5 DI 0	Control command 1	Fault	18 DO 0
6 DI 1	Control command 2		19
7 DI 2	Acknowledge		20
8 DI 3	---		
3 AI 0+	Setpoint	Speed	12 AO 0+
4	I □ ■ U -10 V ... 10 V	0 V ... 10 V	13

	Macro 19	Macro 20
Three-wire control	Method 1	Method 2
Control command 1	Enable/OFF1	Enable/OFF1
Control command 2	ON right	ON
Control command 3	ON left	Reversing

5 DI 0	Control command 1	Fault	18 DO 0
6 DI 1	Control command 2		19
7 DI 2	Control command 3		20
8 DI 3	Acknowledge		
3 AI 0+	Setpoint	Speed	12 AO 0+
4	I □ ■ U -10 V ... 10 V	0 V ... 10 V	13

Komunikacja ze sterownikiem nadrzędnym poprzez USS

Macro 21 Fieldbus USS

p2020 = Baud rate
p2022 = PZD number
p2023 = PKW number

5 DI 0	---	Fault	18 DO 0
6 DI 1	---		19
7 DI 2	Acknowledge		20
8 DI 3	---		
3 AI 0+	---	Speed	12 AO 0+
4		0 V ... 10 V	13

USS
38400 Baud
2 PZD, PIV variable

3.3.5.2 Przekształtniki z jednostkami sterującymi CU240E-2

Przekształtnik z jednostką sterującą CU240E-2, CU240E-2 F, CU240E-2 DP lub CU240E-2 DP F ma następujące ustawienia domyślne swoich interfejsów:

Stałe prędkości obrotowe

Macro 1 Two-wire control with two fixed speeds

p1003 = Fixed speed 3
p1004 = Fixed speed 4

DI 4 and DI 5 = HIGH:
Frequency converter added
fixed speed 3 + fixed speed 4

5	DI 0	ON/OFF1 right	Fault	18	DO 0
6	DI 1	ON/OFF1 left		19	
7	DI 2	Acknowledge		20	
8	DI 3	---	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	Fixed speed 3		22	
17	DI 5	Fixed speed 4			
3	AI 0	---	Speed	12	AO 0
4		0 V ... 10 V		13	
10	AI 1	---	Current	26	AO 1
11		0 V ... 10 V		27	

Macro 2 Two fixed speeds with safety function

p1001 = Fixed speed 1
p1002 = Fixed speed 2

DI 0 and DI 1 = HIGH:
Motor rotates with
fixed speed 1 + fixed speed 2

5	DI 0	ON/OFF1 + fixed speed 1	Fault	18	DO 0
6	DI 1	Fixed speed 2		19	
7	DI 2	Acknowledge		20	
8	DI 3	---	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	Reserved for safety function		22	
17	DI 5				
3	AI 0	---	Speed	12	AO 0
4		0 V ... 10 V		13	
10	AI 1	---	Current	26	AO 1
11		0 V ... 10 V		27	

Użytkownik musi udostępnić funkcję bezpieczeństwa, patrz punkt: Funkcja bezpieczeństwa "Safe Torque Off" (STO) (Strona 206).

Macro 3 Four fixed speeds

p1001 = Fixed speed 1
p1002 = Fixed speed 2
p1003 = Fixed speed 3
p1004 = Fixed speed 4

Several DI = HIGH:
Frequency converter adds corresponding fixed
speeds

5	DI 0	ON/OFF1 + fixed speed 1	Fault	18	DO 0
6	DI 1	Fixed speed 2		19	
7	DI 2	Acknowledge		20	
8	DI 3	---	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	Fixed speed 3		22	
17	DI 5	Fixed speed 4			
3	AI 0	---	Speed	12	AO 0
4		0 V ... 10 V		13	
10	AI 1	---	Current	26	AO 1
11		0 V ... 10 V		27	

Macro 4 PROFIBUS DP fieldbus

5	DI 0	---	Fault	18	DO 0
6	DI 1	---		19	
7	DI 2	Acknowledge		20	
8	DI 3	---	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	---	Speed	12	AO 0
4		0 V ... 10 V		13	
10	AI 1	---	Current	26	AO 1
11		0 V ... 10 V		27	

PROFIBUS DP
Telegram 352

Sposób uzyskania pliku GSD podano w punkcie: Skonfigurowanie komunikacji ze sterowaniem (Strona 94).

Macro 5 Fieldbus with safety function

5	DI 0	---		Fault	18	DO 0
6	DI 1	---			19	
7	DI 2	Acknowledge			20	
8	DI 3	---		Alarm	21	DO 1
16	DI 4	Reserved for safety function			22	
17	DI 5					
3	AI 0	---		Speed	12	AO 0
4				0 V ... 10 V	13	
10	AI 1	---		Current	26	AO 1
11				0 V ... 10 V	27	
PROFIBUS DP Telegram 352						

Użytkownik musi udostępnić funkcję bezpieczeństwa, patrz punkt: Funkcja bezpieczeństwa "Safe Torque Off" (STO) (Strona 206). Sposób uzyskania pliku GSD podano w punkcie: Skonfigurowanie komunikacji ze sterowaniem (Strona 94).

Dwie funkcje bezpieczeństwa

To ustawienie domyślne jest możliwe w przypadku jednostek sterujących CU240E-2 F i CU240E-2 DP F.

Macro 6 PROFIBUS DP fieldbus
with two safety functions

5	DI 0	Reserved for safety function 1		Fault	18	DO 0
6	DI 1				19	
7	DI 2	---			20	
8	DI 3	Acknowledge		Alarm	21	DO 1
16	DI 4	Reserved for safety function 2			22	
17	DI 5					
3	AI 0	---		Speed	12	AO 0
4				0 V ... 10 V	13	
10	AI 1	---		Current	26	AO 1
11				0 V ... 10 V	27	
PROFIBUS DP Telegram 1						

Użytkownik musi udostępnić funkcję bezpieczeństwa, patrz punkt: Funkcja bezpieczeństwa "Safe Torque Off" (STO) (Strona 206). Sposób uzyskania pliku GSD podano w punkcie: Skonfigurowanie komunikacji ze sterowaniem (Strona 94).

Przełączanie automatyka/lokalnie między magistralą komunikacyjną i funkcją pełzania

Ustawienie fabryczne dla przekształtnika ze złączem PROFIBUS:

Macro 7										DI 3 = LOW PROFIBUS DP fieldbus										DI 3 = HIGH Jogging via DI 0 and DI 1									
5	DI 0	---						Fault	18	DO 0	5	DI 0	Jog 1					Fault	18	DO 0									
6	DI 1	---							19		6	DI 1	Jog 2						19										
7	DI 2	Acknowledge							20		7	DI 2	Acknowledge						20										
8	DI 3	LOW						Alarm	21	DO 1	8	DI 3	HIGH					Alarm	21	DO 1									
16	DI 4	---							22		16	DI 4	---						22										
17	DI 5	---									17	DI 5	---																
3	AI 0	---						Speed	12	AO 0	3	AI 0	---					Speed	12	AO 0									
4								0 V ... 10 V	13		4							0 V ... 10 V	13										
10	AI 1	---						Current	26	AO 1	10	AI 1	---					Current	26	AO 1									
11								0 V ... 10 V	27		11							0 V ... 10 V	27										
PROFIBUS DP Telegram 1										p1058 = Jog 1 p1059 = Jog 2																			

Sposób uzyskania pliku GSD podano w punkcie: Skonfigurowanie komunikacji ze sterowaniem (Strona 94).

Motopotencjometr

Macro 8		Motorized potentiometer (MOP) with safety function											
5	DI 0	ON/OFF1						Fault	18	DO 0			
6	DI 1	MOP up							19				
7	DI 2	MOP down							20				
8	DI 3	Acknowledge						Alarm	21	DO 1			
16	DI 4	Reserved for safety function							22				
17	DI 5												
3	AI 0	---						Speed	12	AO 0			
4								0 V ... 10 V	13				
10	AI 1	---						Current	26	AO 1			
11								0 V ... 10 V	27				

Użytkownik musi udostępnić funkcję bezpieczeństwa, patrz punkt: Funkcja bezpieczeństwa "Safe Torque Off" (STO) (Strona 206).

3.3 Instalacja jednostki sterującej

Macro 9 Motorized potentiometer (MOP)

5	DI 0	ON/OFF1	Fault	18	DO 0
6	DI 1	MOP up		19	
7	DI 2	MOP down		20	
8	DI 3	Acknowledge	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	---	Speed	12	AO 0
4			0 V ... 10 V	13	
10	AI 1	---	Current	26	AO 1
11			0 V ... 10 V	27	

Aplikacje z analogową wartością zadaną

Macro 13 Setpoint via analog input and safety function

5	DI 0	ON/OFF1	Fault	18	DO 0
6	DI 1	Reversing		19	
7	DI 2	Acknowledge		20	
8	DI 3	---	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	Reserved for safety function		22	
17	DI 5				
3	AI 0	Setpoint	Speed	12	AO 0
4		I □ U -10 V ... 10 V	0 V ... 10 V	13	
10	AI 1	---	Current	26	AO 1
11			0 V ... 10 V	27	

Użytkownik musi udostępnić funkcję bezpieczeństwa, patrz punkt: Funkcja bezpieczeństwa "Safe Torque Off" (STO) (Strona 206).

Przemysł procesowy

Macro 14 DI 3 = LOW PROFIBUS DP fieldbus

5	DI 0	---	Fault	18	DO 0
6	DI 1	External fault		19	
7	DI 2	Acknowledge		20	
8	DI 3	LOW	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	---	Speed	12	AO 0
4			0 V ... 10 V	13	
10	AI 1	---	Current	26	AO 1
11			0 V ... 10 V	27	

PROFIBUS DP
Telegram 20

DI 3 = HIGH Motorized potentiometer (MOP)

5	DI 0	ON/OFF1	Fault	18	DO 0
6	DI 1	External fault		19	
7	DI 2	Acknowledge		20	
8	DI 3	HIGH	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	MOP up		22	
17	DI 5	MOP down			
3	AI 0	---	Speed	12	AO 0
4			0 V ... 10 V	13	
10	AI 1	---	Current	26	AO 1
11			0 V ... 10 V	27	

Sposób uzyskania pliku GSD podano w punkcie: Skonfigurowanie komunikacji ze sterowaniem (Strona 94).

Macro 15										DI 3 = LOW										Analog setpoint																				DI 3 = HIGH										Motorized potentiometer (MOP)									
5		DI 0		ON/OFF1										Fault		18		DO 0		5		DI 0		ON/OFF1										Fault		18		DO 0																					
6		DI 1		External fault												19				6		DI 1		External fault												19																							
7		DI 2		Acknowledge												20				7		DI 2		Acknowledge												20																							
8		DI 3		LOW										Alarm		21		DO 1		8		DI 3		HIGH										Alarm		21		DO 1																					
16		DI 4		---												22				16		DI 4		MOP up												22																							
17		DI 5		---																17		DI 5		MOP down																																			
3		AI 0		Setpoint										Speed		12		AO 0		3		AI 0		---										Speed		12		AO 0																					
4				I ☐ U -10 V ... 10 V										0 V ... 10 V		13				4														0 V ... 10 V		13																							
10		AI 1		---										Current		26		AO 1		10		AI 1		---										Current		26		AO 1																					
11														0 V ... 10 V		27				11														0 V ... 10 V		27																							

Sterowanie dwu- albo trójprzewodowe

Makro 12 jest ustawieniem domyślnym dla przekształtnika z jednostkami sterującymi CU240E-2 i CU240E-2 F.

		Macro 12	Macro 17	Macro 18
Two-wire control		Method 1	Method 2	Method 3
Control command 1	ON/OFF1	ON/OFF1 right	ON/OFF1 right	
Control command 2	Reversing	ON/OFF1 left	ON/OFF1 left	

5	DI 0	Control command 1	Fault	18	DO 0
6	DI 1	Control command 2		19	
7	DI 2	Acknowledge		20	
8	DI 3	---	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	Setpoint	Speed	12	AO 0
4		I  U -10 V ... 10 V	0 V ... 10 V	13	
10	AI 1	---	Current	26	AO 1
11			0 V ... 10 V	27	

		Macro 19	Macro 20
Three-wire control		Method 1	Method 2
Control command 1	Enable/OFF1	Enable/OFF1	
Control command 2	ON right	ON	
Control command 3	ON left	Reversing	

5	DI 0	Control command 1	Fault	18	DO 0
6	DI 1	Control command 2		19	
7	DI 2	Control command 3		20	
8	DI 3	Acknowledge	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	Setpoint	Speed	12	AO 0
4		I  U -10 V ... 10 V	0 V ... 10 V	13	
10	AI 1	---	Current	26	AO 1
11			0 V ... 10 V	27	

Komunikacja ze sterownikiem nadrzędnym poprzez USS

Macro 21		Fieldbus USS	
p2020 = Baud rate p2022 = PZD number p2023 = PKW number			

5	DI 0	---	Fault	18	DO 0
6	DI 1	---		19	
7	DI 2	Acknowledge		20	
8	DI 3	---	Alarm	21	DO 1
16	DI 4	---		22	
17	DI 5	---			
3	AI 0	---	Speed 0 V ... 10 V Current 0 V ... 10 V	12	AO 0
4				13	
10	AI 1	---		26	AO 1
11				27	

USS
38400 Baud
2 PZD, PIV variable

3.3.6 Okablowanie listew zaciskowych

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

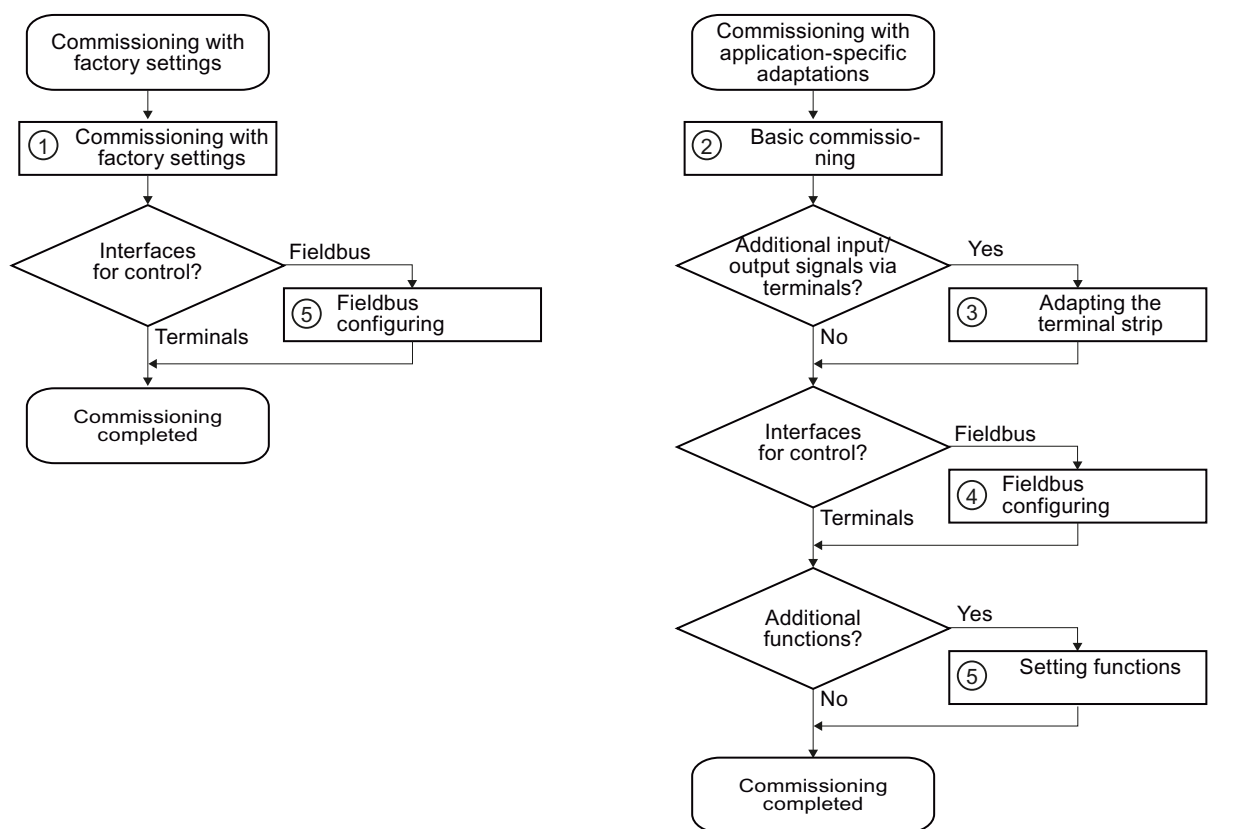
Dopuszczalny przekrój kabla sięga od 0,5 mm² (21 AWG) do 1,5 mm² (16 AWG). Na kompletne okablowanie zalecamy przewody o przekroju 1mm² (18 AWG).

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.

Uruchomienie

Po wykonaniu instalacji konieczne jest uruchomienie przekształtnika.

W tym celu na podstawie punktu "Zebranie danych silnika (Strona 56)" 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 58)

② Uruchamianie podstawowe przy pomocy STASTERA (Strona 66) albo BOP-2 (Strona 61)

③ Dopasowanie listwy zaciskowej (Strona 83)

④ Konfiguracja magistrali polowej (Strona 93)

⑤ Funkcje (Strona 137) ustawić

Rysunek 4-1 Przebieg uruchamiania

Wskazówka

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.

4.0 Przywrócenie ustawień fabrycznych

Są przypadki, w których przy uruchamianiu wystąpi błąd, 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 przywrócić przekształtnik do ustawień fabrycznych.

Zablokowanie funkcji bezpieczeństwa

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

Tabela 4- 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

Etapy 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.

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 4- 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

4.1 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?

4.1.1 Zebranie danych silnika

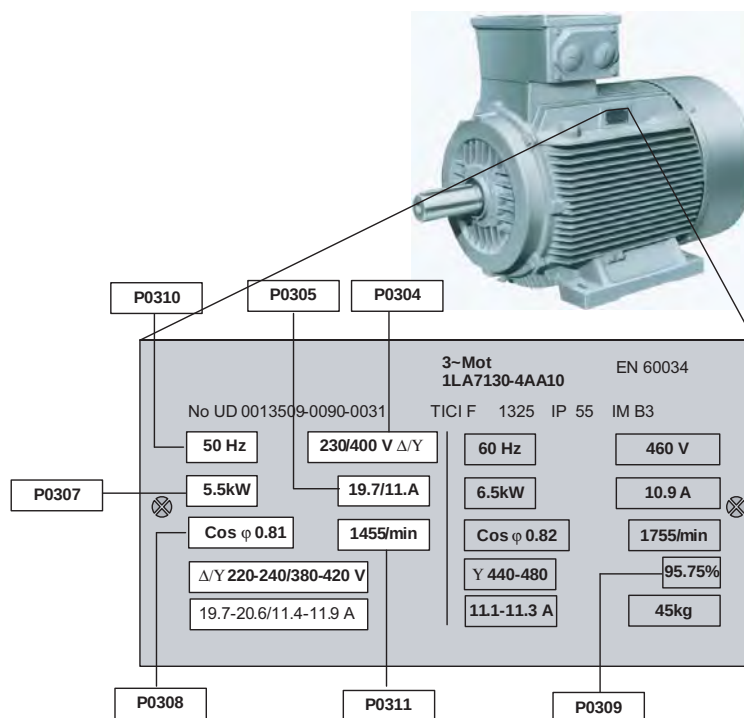
Jaki silnik jest stosowany? [P0300]

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.

**Wskazówka****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.

4.1.2 Ustawienia fabryczne przekształtnika

Ustawienia fabryczne dalszych ważnych parametrów

Tabela 4- 3

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

4.1.3 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

4.2 Uruchomienie z ustawieniami fabrycznymi

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:

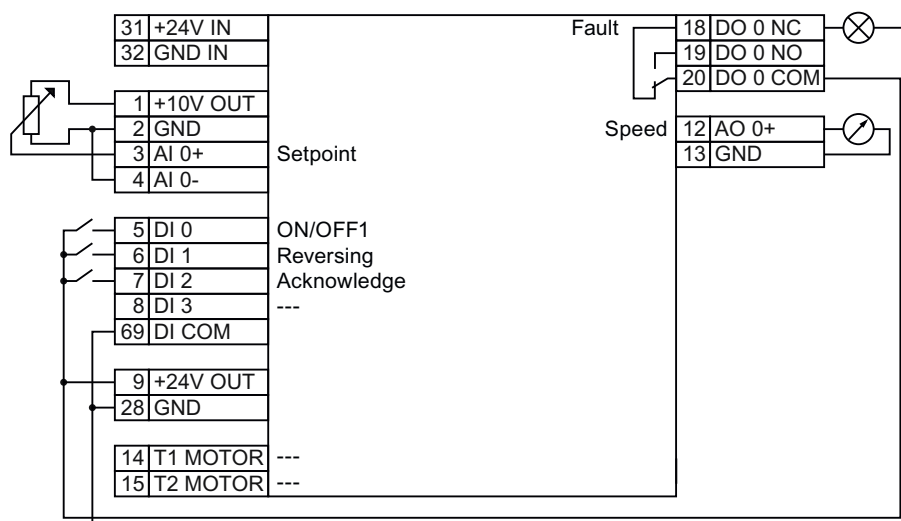
1. Przekształtnik i silnik muszą pasować do siebie; proszę w tym celu porównać dane na tabliczce fabrycznej silnika i dane techniczne modułu mocy:

- 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 do korzystania z ustawień fabrycznych (Strona 59))
 3. Gdy przyłączamy napęd do magistrali polowej, musimy ustawić adres magistrali poprzez łączniki DIP na stronie frontowej jednostki sterującej.

4.2.1 Przykłady okablowania do korzystania z ustawień fabrycznych

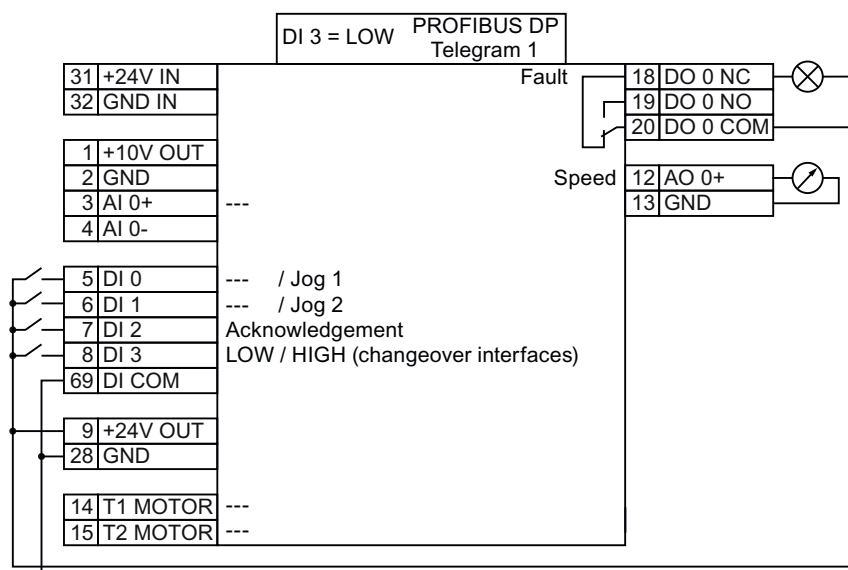
Warunkiem korzystania z ustawienia fabrycznego jest, by listwa zaciskowa przekształtnika została tak okablowana, jak pokazano na poniższych przykładach.

Przyporządkowanie standardowe listwy zaciskowej w przypadku CU240B-2



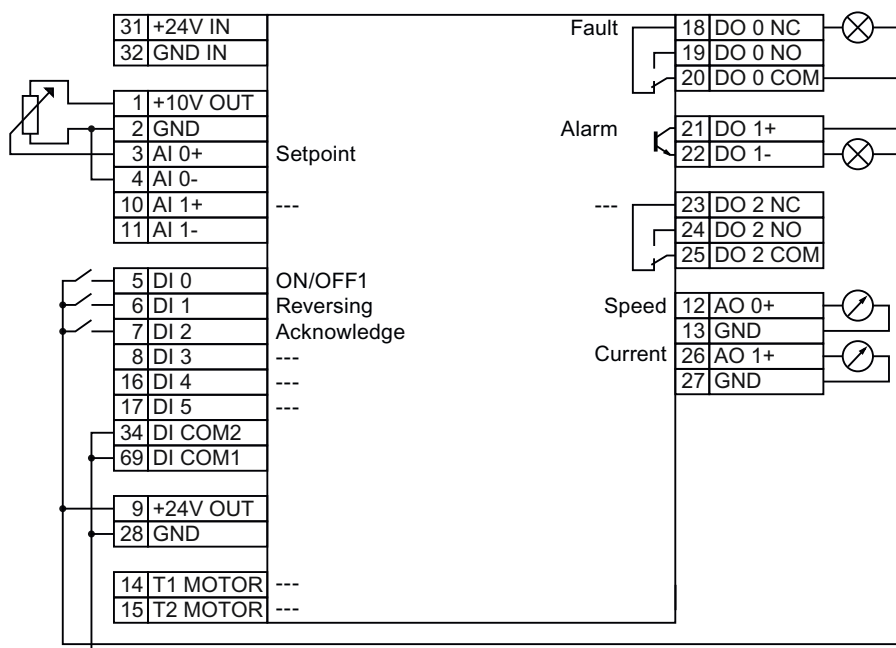
Rysunek 4-2 Przykład okablowania do korzystania z ustawień fabrycznych

Przyporządkowanie standardowe listwy zaciskowej w przypadku CU240B-2 DP



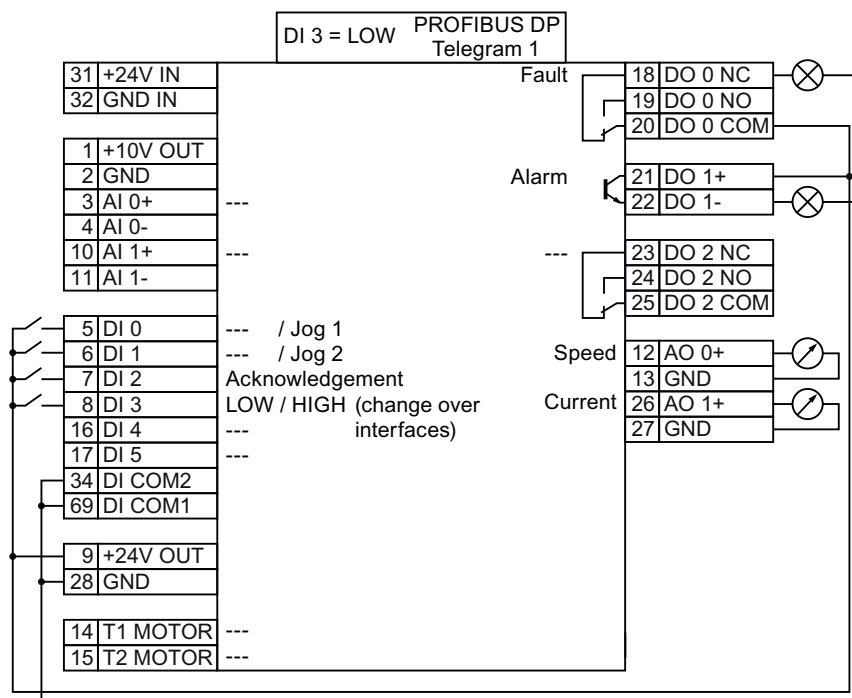
Rysunek 4-3 Przykład okablowania do korzystania z ustawień fabrycznych

Przyporządkowanie standardowe listwy zaciskowej w przypadku CU240E-2 i CU240E-2 F



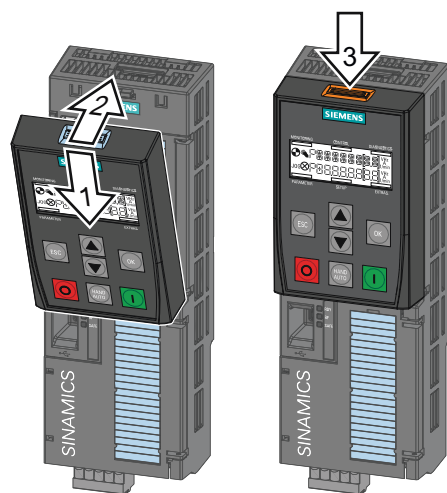
Rysunek 4-4 Przykład okablowania do korzystania z ustawień fabrycznych

Przyporządkowanie standardowe listwy zaciskowej w przypadku CU240E-2 DP i CU240E-2 DP-F



Rysunek 4-5 Przykład okablowania do korzystania z ustawień fabrycznych

4.3 Uruchomienie z BOP-2

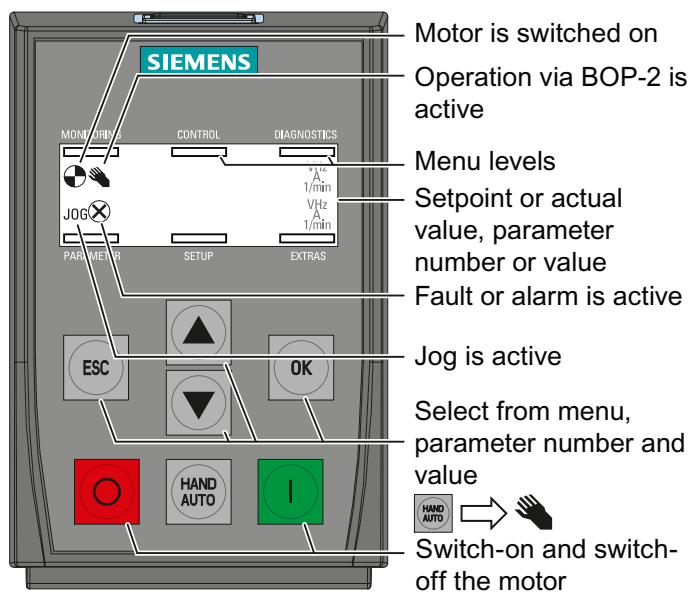


Założenie BOP-2

Zdjęcie BOP-2

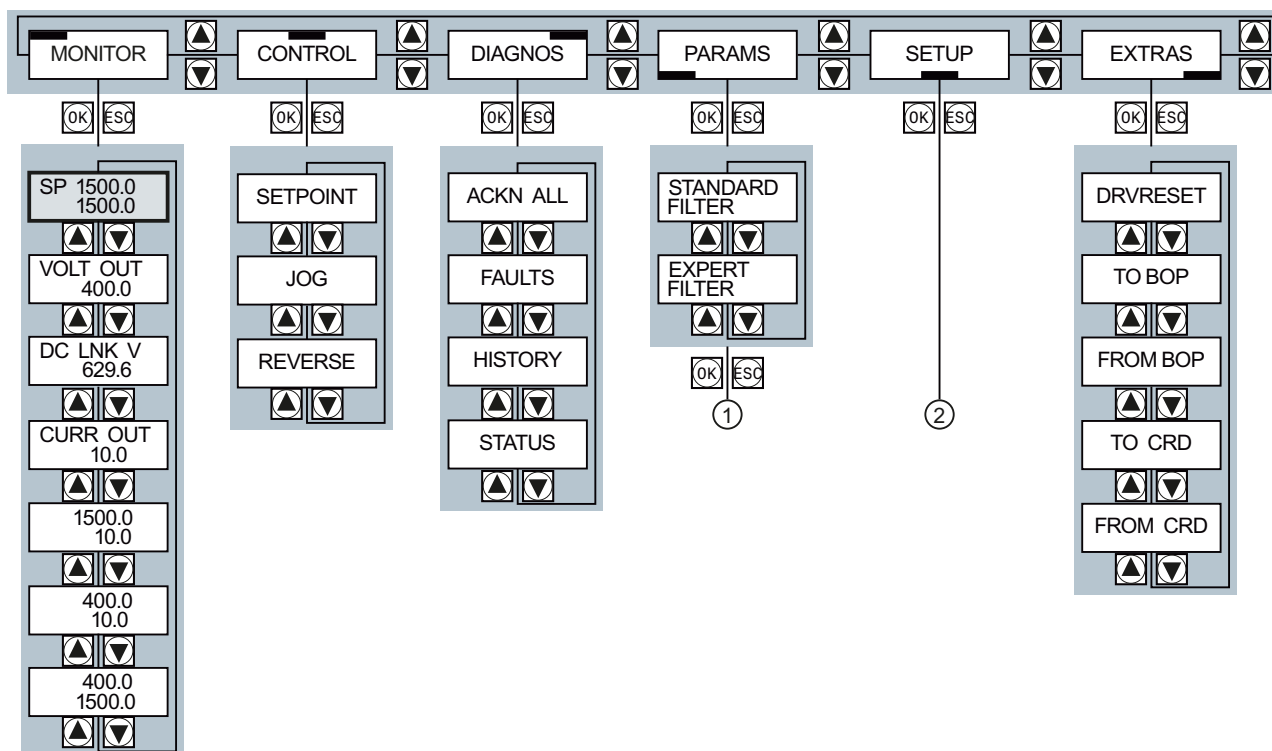
"Basic Operator Panel-2" (BOP-2) jest obsługowym i wyświetlającym instrumentem przekształtnika. Jest on w celu przeprowadzenia uruchomienia zakładany bezpośrednio na jednostkę sterującą przekształtnika.

4.3.1 Wyświetlacz BOP-2



Rysunek 4-6 Elementy obsługi i sygnalizacji panelu BOP-2

4.3.2 Struktura menu

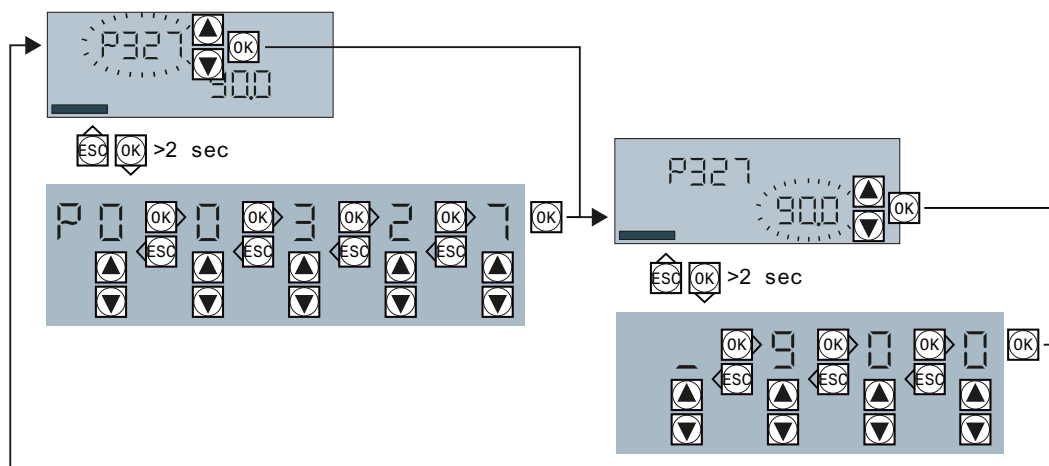


Zmiana wartości parametrów:

- ① Numer parametru dowolnie wybieralny
- ② Uruchomienie podstawowe

4.3.3 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.	

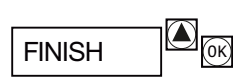
Wszystkie zmiany, które są dokonywane przy użyciu panelu BOP-2, zapisywane są w pamięci trwałej przekształtnika w sposób odporny na zanik zasilania sieciowego.

4.3.4 Uruchomienie podstawowe

Menu	Wskazówka
 SETUP 	Ustawić wszystkie parametry menu „SETUP”. Wybrać menu w BOP2 „SETUP”.
 RESET 	Gdy przed uruchomieniem podstawowym chcemy cofnąć wszystkie parametry na ustawienia fabryczne, należy nacisnąć Reset: NO → YES → OK
CTRL MOD    p1300	Wybrać sposób regulacji silnika. Najważniejszymi sposobami regulacji są:
	VF LIN Sterowanie U/f z charakterystyką liniową
	VF QUAD Sterowanie U/f z charakterystyką kwadratową
	SPD N EN Regulacja prędkości obrotowej (wektorowa)
	TRQ N EN Regulacja momentu obrotowego
EUR USA    p100	② Norma: IEC lub NEMA
MOT VOLT    p304	① Napięcie
MOT CURR    p305	③ Prąd
MOT POW    p307	④ Moc norma IEC (kW) ⑤ Moc norma NEMA (HP)
MOT RPM    p311	⑥ Nominalna prędkość obrotowa
MOT ID    p1900	Zalecamy ustawienie STIL ROT (identyfikacja danych silnika przy zatrzymanym i wirującym wale). Gdy wał silnika nie może się swobodnie obracać, z. B. np. przy mechanicznie ograniczonych drogach ruchu, wybrać ustawienie STILL (Identyfikacja danych silnika na przy zatrzymanym wale).
MAC PAR    p15	Wybrać konfigurację wejść i wyjść jak też magistralę komunikacyjną, która pasuje do aplikacji. Predefiniowane konfiguracje można znaleźć w punkcie Wybór zajętości interfejsów (Strona 42).
MIN RPM    p1080	Minimalna prędkość obrotowa silnika.
RAMP UP    p1120	Czas rozruchu silnika.
RAMP DWN    p1121	Czas hamowania silnika.

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		Interval: 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			
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				K	
①	②	③	④	⑤	⑥						

Dane silnika na tabliczce znamionowej

Menu	Wskazówka
	Potwierdzić zakończenie uruchomienia podstawowego (parametr p3900): NO → YES → OK

Identyfikacja danych silnika

Gdy podczas uruchomienia podstawowego wybrano MOT ID (p1900) , po zakończeniu uruchamiania nastąpi ostrzeżenie A07991. Konieczne jest załączenie silnika (np. poprzez BOP-2), aby przekształtnik mógł zidentyfikować jego dane. Po dokonaniu identyfikacji danych przekształtnik wyłączy silnik.

OSTROŻNIE

Identyfikacja danych silnika 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 podłogę.

4.3.5 Dalsze nastawy

Punkt Uruchomienie (Strona 53) pokazuje, ci po uruchomieniu podstawowym należy jeszcze ustawić, aby dopasować przekształtnik do aplikacji.

4.4 Uruchomienie przy użyciu STARTER

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: Ścieżka aktualizacja-pobranie STARTER

(<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 67)
2. Tworzenie nowego projektu programu STARTER (Strona 68)

3. Przejść na online i przeprowadzić uruchomienie podstawowe (Strona 69)
4. Dokonanie dalszych ustawień (Strona 71)

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.

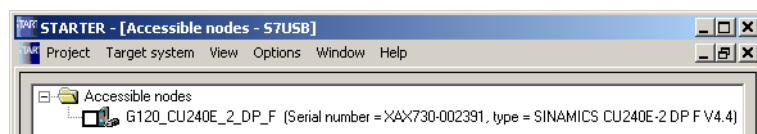
4.4.1 Dopasowanie interfejsu USB

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.



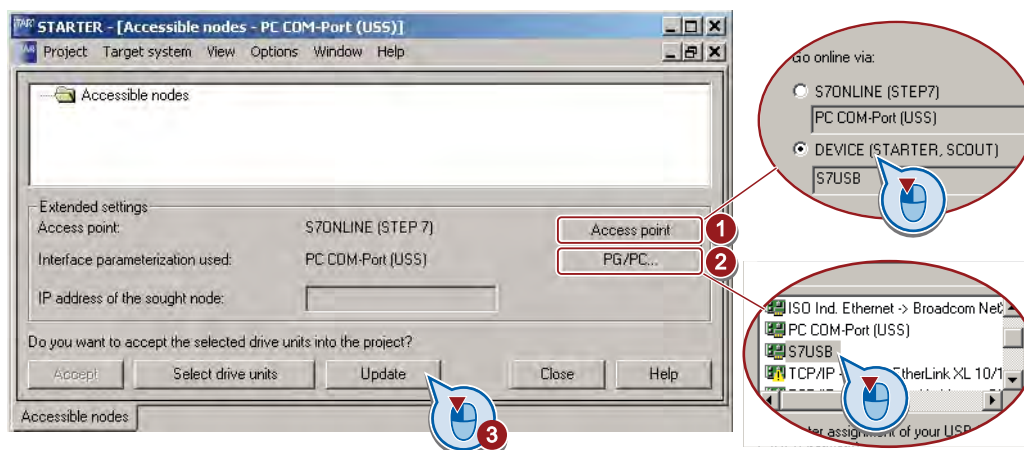
Zamknąć maskę, bez wybierania znalezionej(ych) przekształtnika(ów). Proszę teraz stworzyć nowy projekt w programie STARTER.

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:

4.4 Uruchomienie przy użyciu STARTER

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

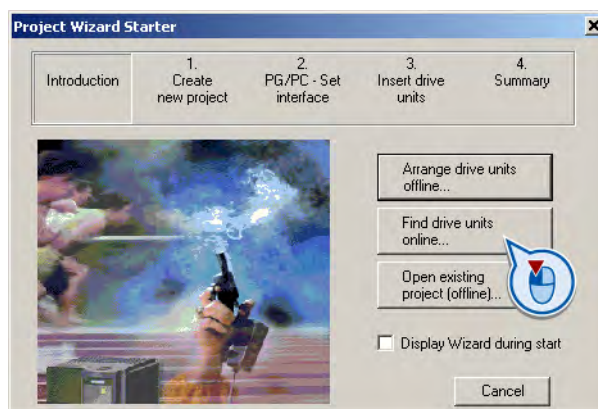


Zamknąć maskę, bez wybierania znalezionej(ych) przekształtnika(ów). Proszę teraz stworzyć nowy projekt w programie STARTER.

4.4.2 Tworzenie nowego projektu programu STARTER

Utworzenie projektu przy pomocy asystenta projektu STARTER

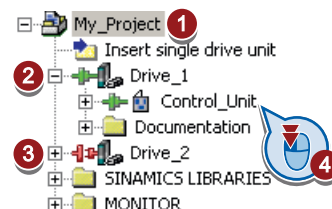
- Poprzez "Projekt / Nowy z asystentem" utworzyć nowy projekt.
- Na początku asystenta kliknąć na "Szukaj sprzętu napędowego online ...".
- Asystent prowadzi przez wszystkie ustawienia, których potrzebujemy dla projektu.



4.4.3 Przejść na online i przeprowadzić uruchomienie podstawowe

Przejść na online

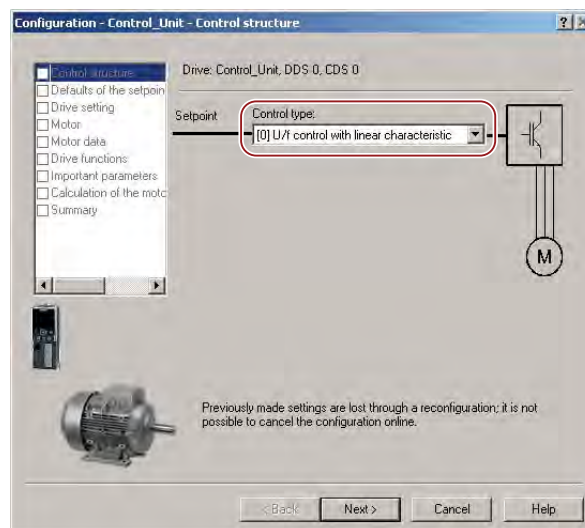
- ① Zaznaczyć swój projekt i przejść na online: .
- W następnym oknie wybrać urządzenie albo urządzenia, z którymi chcemy połączyć się w trybie online.
Gdy chcemy przejść do trybu online poprzez interfejs USB, ustawić punkt dostępu na "DEVICE".
- Załadować znaną online konfigurację sprzętową do swojego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

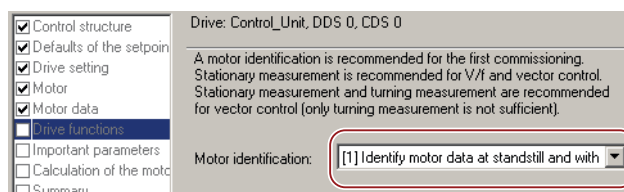
- W pierwszym kroku asystenta wybrać rodzaj sterowania. Jeżeli nie jesteśmy pewni, którego rodzaju sterowania potrzebujemy do aplikacji, należy najpierw wybrać sterowanie U/f. Pomoc w wyborze rodzaju sterowania można znaleźć w punkcie Regulacja silnika (Strona 158).
- W następnym kroku wybrać funkcjonalność interfejsów przekształtnika (patrz też punkt: Wybór zajętości interfejsów (Strona 42)). Wskazówka: Możliwe ustawienia danej jednostki sterującej mogą odbiegać od tych na rysunku.



- No change
- No selection
- 1.) ConvTech w/ 2 FixedFreq
- 2.) ConvTech w/BasSafe
- 3.) ConvTech w/ 4 FixedFreq
- 4.) ConvTech with FB
- 5.) ConvTech w/FB+BasicSafety
- 6.) FBw/ExtSafety
- 7.) FBw/dalSetChg
- 8.) MOPw/BasSafe
- 9.) Standard I/O with MOP
- 12.) Standard I/O with AS
- 13.) Standard I/O with AS and Safety
- 14.) Proclnd w/FB

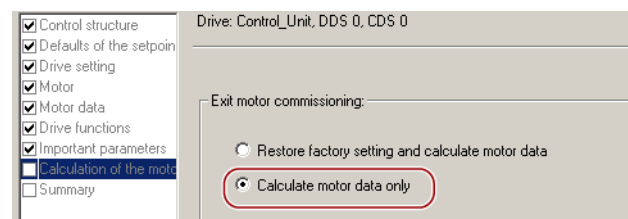
- W następnym kroku wybrać aplikację dla przekształtnika:
Lekkie przeciążenie dla niewielu zastosowań dynamicznych, np. pompy albo wentylatory.
Wysokie przeciążenie dla zastosowań dynamicznych, np. technika transportu bliskiego.
- W następnym kroku wprowadzić dane silnika według tabliczki znamionowej 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".

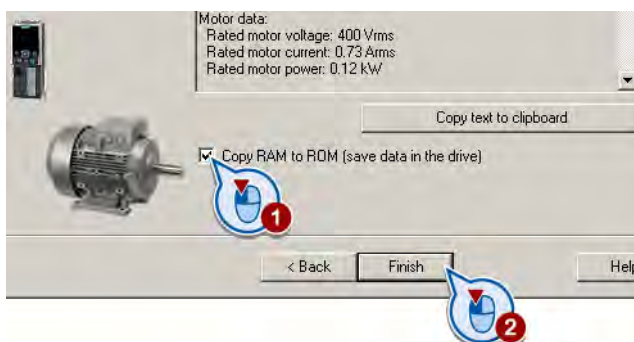


- W następnym kroku ustawić najważniejsze parametry pasujące do zastosowania, np. czas przyspieszania i hamowania prędkości silnika.

- 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

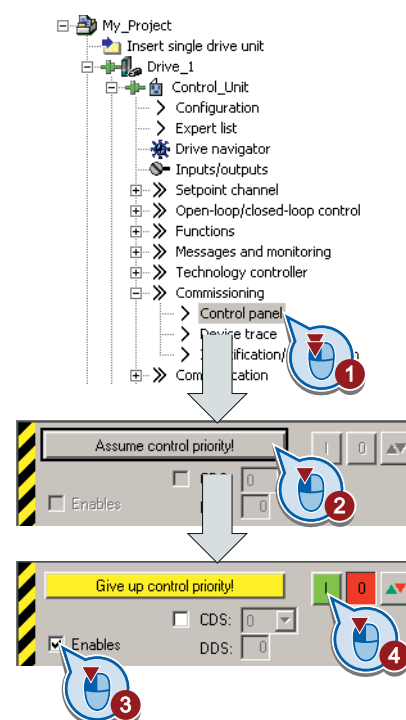
Identyfikacja danych maszynowych w przypadku obciążeń niebezpiecznych

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.



4.4.4

Dokonanie dalszych ustawień

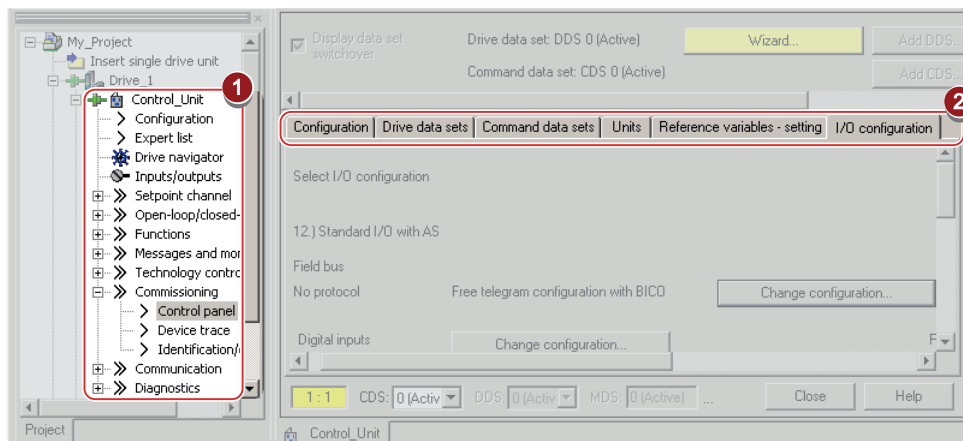
Po uruchomieniu podstawowym można, jak opisano w Uruchomienie (Strona 53) , dopasować przekształtnik do swojej aplikacji.

STARTER udostępnia w tym celu dwie możliwości:

5. 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.



6. 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 nawigаторze projektu.

Przejsć do trybu offline

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

4.4.5 Funkcja trace do optymalizacji napędu

Opis

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

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 STARTER). Przy zamykaniu STARTER albo pod zakładką "Pomiary" można zapisywać wyniki pomiarów w formacie *.trc.

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

Zapisanie

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

Czas trwania zapisu można przedłużyć powiększając takt trace przez pomnożenie przez współczynnik (liczbę całkowitą), a następnie przejęcie wyświetlanego maksymalnego czasu trwania przez . Alternatywnie można również zadać czas trwania pomiaru a przez  spowodować obliczenie taktu trace przez STARTER.

Zapisanie poszczególnych bitów w przypadku parametrów bitowych

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

Funkcja matematyczna

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

Dla trace można zadać własny warunek startowy (wyzwalacz). W ustawieniu fabrycznym trace startuje, gdy tylko naciśniemy przycisk  (start trace). Poprzez przycisk  można ustalić inne wyzwalacze dla rozpoczęcia pomiaru.

Przez wyprzedzenie wyzwolenia należy ustawić czas, dla którego chcemy mieć zapis, zanim wyzwalacz zostanie ustawiony. Przy tym sami jednocześnie zapisujemy warunek wyzwolenia.

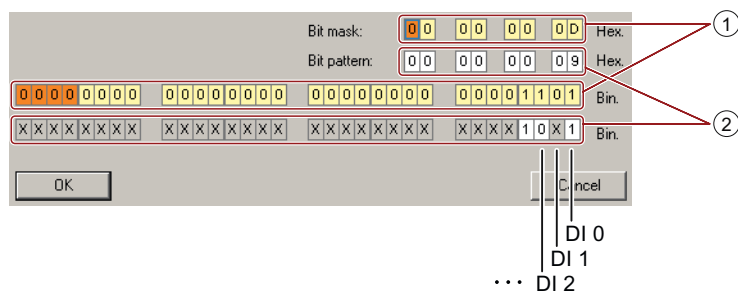
Przykład, wzorzec binarny jako wyzwalacz:

Należałoby dla wyzwalacza ustalić wzorzec i wartość parametru bitowego. W tym celu należy:

Poprzez  wybrać "Wyzwalacz na zmienną - wzorzec binarny"

Poprzez  wybrać parametr bitowy

Poprzez **bin...** otworzyć okno, a w nim ustawić bity i ich wartości dla warunku startu



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

Rysunek 4-7 Wzorzec binarny

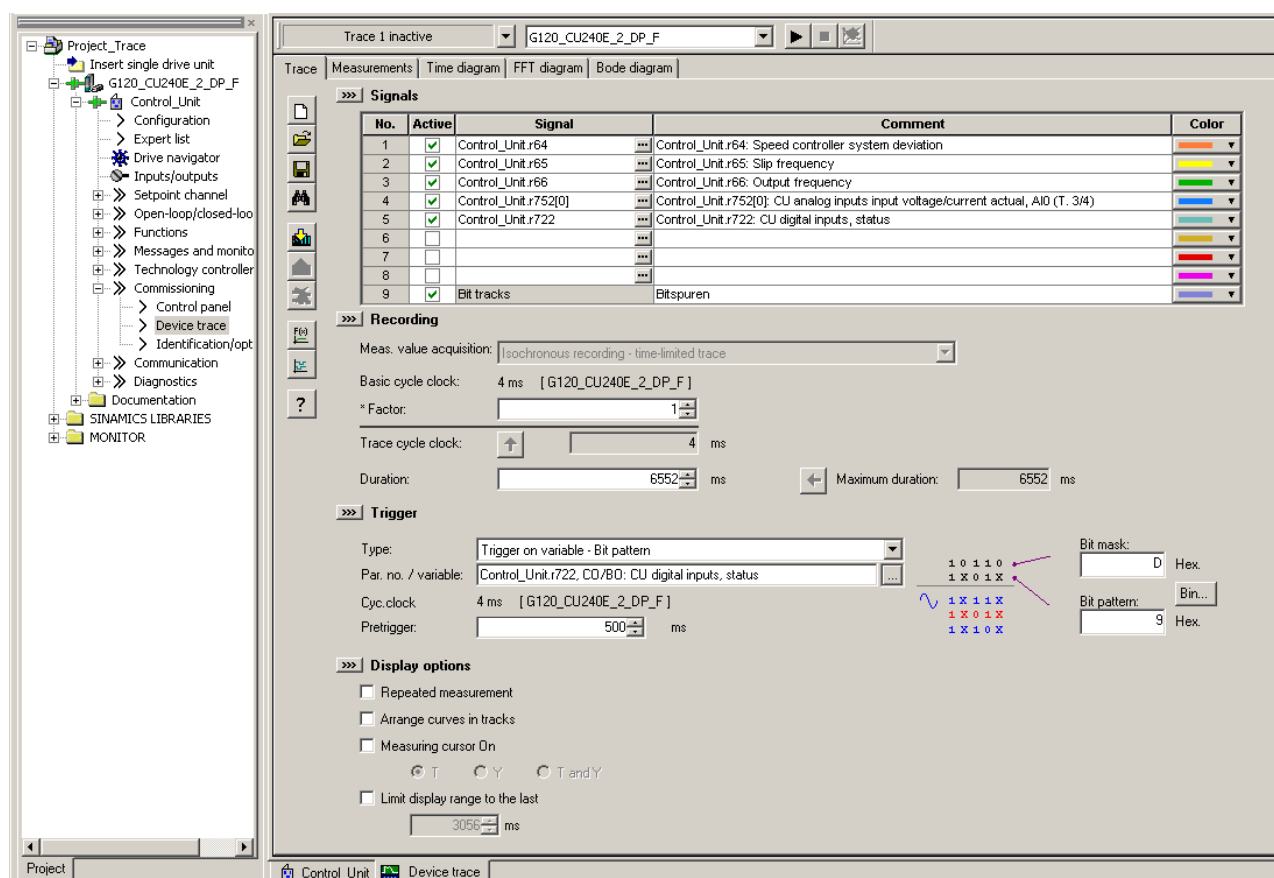
W przykładzie trace startuje, gdy DI0 i DI3 są w stanie wysokim a DI2 jest w stanie niskim. Stan pozostałych wejść cyfrowych dla startu trace nie ma znaczenia.

Poza tym można ustawić błąd albo alarm jako warunek startu.

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 4-8 Okno dialogowe trace

4.5 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.

4.5 Wykonanie kopii zapasowej i uruchamianie seryjne

Dodatkowo zalecamy zapisanie ustawień parametrów na nośniku zewnętrznym, aby w razie defektu umożliwić prostą wymianę przekształtnika (patrz też Wymiana jednostki sterującej (Strona 227)).

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

7. Karta pamięci
8. PC/PG ze STARTEREM
9. Panel obsługi

Uruchomienie seryjne

Uruchomieniem seryjnym jest uruchamianie wielu identycznych napędów w krokach:

10. Uruchomienie pierwszego przekształtnika.
11. Upload parametrów pierwszego przekształtnika na pamięć zewnętrzną
12. 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.

4.5.1 Wykonanie kopii zapasowej ustawień i przeniesienie przy pomocy karty pamięci

Jakie karty pamięci zalecamy?

Karta pamięci jest wyjmowaną pamięcią flesztową, która stwarza następujące możliwości

- Automatyczne albo ręczne zapisywanie ustawień parametrów z karty do przekształtnika (pobranie automatyczne albo ręczne)
- Automatyczne albo ręczne zapisywanie ustawień parametrów z przekształtnika do karty (pobranie automatyczne albo ręczne)

Zalecamy jedną z kart pamięci o następujących numerach zamówieniowych:

- MMC (numer katalogowy 6SL3254-0AM00-0AA0)
- SD (numer zamówieniowy 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
 - Włożyć kartę do czytnika swojego PC.
 - Rozkaz formatowania:
format x: /fs:fat (x: oznaczenie dysku karty pamięci na PC)
- SD: format FAT 32
 - Włożyć 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).

4.5.1.1 Wykonanie kopii zapasowej ustawienia na karcie pamięci

Zalecamy włożenie 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.

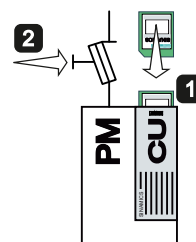
Gdy chcemy przenieść ustawienie parametrów z przekształtnika na kartę pamięci (upload), są do dyspozycji dwie możliwości:

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

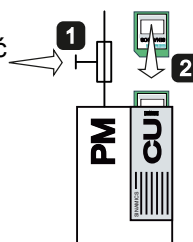
Wskazówka

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.

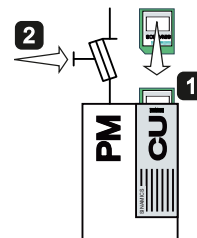
4.5.1.2 Przeniesienie ustawienia karty pamięci

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.

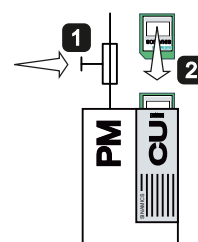
Wskazówka**Przekształtnik z aktywnymi funkcjami bezpieczeństwa**

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. Począkać, aż BOP-2 zasygnalizuje zakończenie przesyłania danych.

Przekształtnik z aktywnymi funkcjami bezpieczeństwa

Musimy potwierdzić ustawienia funkcji bezpieczeństwa.

Tabela 4- 4 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: <table> <tr> <td>p9761 = ...</td><td>Hasło dla funkcji bezpieczeństwa</td></tr> <tr> <td>p0010 = 95</td><td>Zmienić ustawienia funkcji bezpieczeństwa</td></tr> <tr> <td>p9701 = 220</td><td>Potwierdzić ustawienia funkcji bezpieczeństwa</td></tr> <tr> <td>p0010 = 0</td><td>Zakończyć dokonywanie zmian</td></tr> </table>	p9761 = ...	Hasło dla funkcji bezpieczeństwa	p0010 = 95	Zmienić ustawienia funkcji bezpieczeństwa	p9701 = 220	Potwierdzić ustawienia funkcji bezpieczeństwa	p0010 = 0	Zakończyć dokonywanie zmian
p9761 = ...	Hasło dla funkcji bezpieczeństwa								
p0010 = 95	Zmienić ustawienia funkcji bezpieczeństwa								
p9701 = 220	Potwierdzić ustawienia funkcji bezpieczeństwa								
p0010 = 0	Zakończyć dokonywanie zmian								

Etapy 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.

4.5.1.3 Bezpieczne usunięcie karty pamięci

UWAGA

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. Wsuń kartę pamięci.

4.5.2 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.

4.5.3 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 4- 5 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

Etapy 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.

4.5.4

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)

4.5 Wykonanie kopii zapasowej i uruchamianie seryjne

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

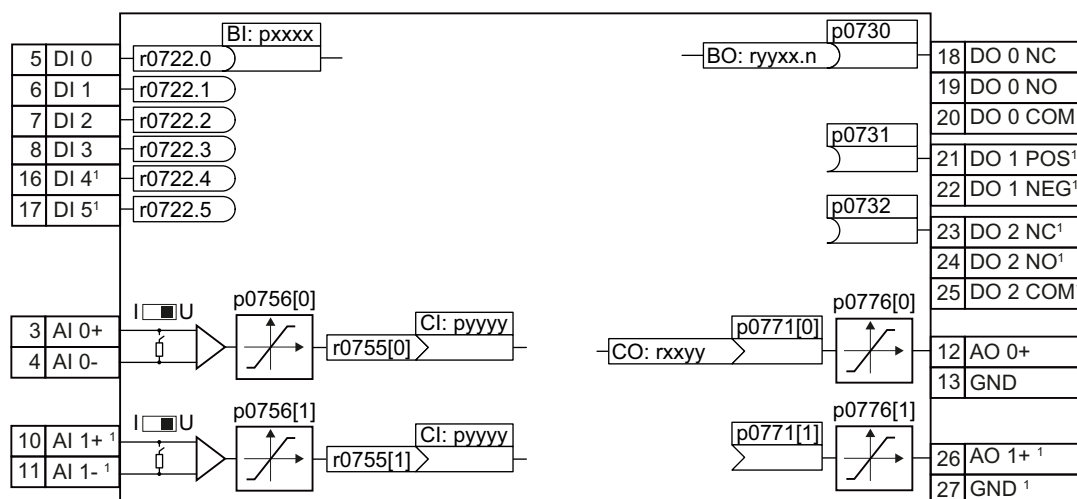
Parametry	Opis
p0802	Przesyłanie danych, karta pamięci jako źródło/cel
p0803	Przesyłanie danych, pamięć sprzętowa jako źródło/cel
p0804	Przesyłanie danych start

Dopasowanie listwy zaciskowej

Zanim dopasujemy wejścia i wyjścia przekształtnika, powinno być zakończone uruchomienie podstawowe, patrz punkt Uruchomienie (Strona 53).

W uruchomieniu podstawowym wybieramy funkcjonalność interfejsów przekształtnika z wielu predefiniowanych konfiguracji, patrz punkt Wybór zajętości interfejsów (Strona 42).

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.



¹ Niedostępne z jednostkami sterującymi CU240B-2 i CU240B-2 DP

Rysunek 5-1 Wewnętrzne połączenie sprzęgające wejść i wyjść

5.0 Wejścia cyfrowe

Zaciski wejść cyfrowych	Zmiana funkcji wejścia cyfrowego
	Sprząc parametr statusu wejścia cyfrowego z wybranym wejściem binektorowym. Wejścia binektorowe są zaznaczone przez "BI" w podręczniku lista parametrów.

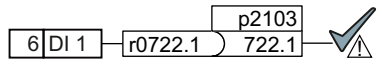
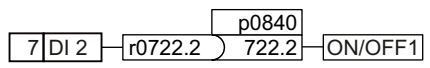
¹ Niedostępne z jednostkami sterującymi CU240B-2 i CU240B-2 DP

Tabela 5- 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 zacisnąć	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 5- 2 Przykłady:

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

Nastawy zaawansowane

Poprzez parametr p0724 można odbić sygnał wejścia cyfrowego.

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

Wejścia analogowe jako wejścia cyfrowe

Wejścia analogowe można w razie potrzeby użyć jako dodatkowe wejścia cyfrowe.

Zaciski dodatkowych wejść cyfrowych	Zmiana funkcji wejścia cyfrowego
	Gdy używamy wejścia analogowego jako wejścia cyfrowego, należy sprząć parametr statusu wejścia cyfrowego z wybranym wejściem binektorowym.

¹ Niedostępne z jednostkami sterującymi CU240B-2 i CU240B-2 DP

5.1 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 42)).

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 Funkcja bezpieczeństwa "Safe Torque Off" (STO) (Strona 206).

Wskazówka

Jednostki sterujące CU240B-2 i CU240B-2 DP nie mają wejścia cyfrowego odpornego na błąd.

5.2 Wyjścia cyfrowe

Zaciski wyjść cyfrowych	Zmiana funkcji wyjścia cyfrowego
	Sprząc wyjście cyfrowe z wybranym wyjściem binektorowym. Wyjścia binektorowe są zaznaczone przez "BO" w podręczniku lista parametrów.

¹ Niedostępne z jednostkami sterującymi CU240B-2 i CU240B-2 DP

Tabela 5- 3 Wyjścia binektorowe przekształtnika (wybór)

0	Wyłączenie aktywności wyjścia cyfrowego	r0052.9	Sterowanie PZD
r0052.0	Napęd gotowy	r0052.10	f_rzecz >= 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 ≥ wartość zadana (f_zad)

Kompletną listę wyjść binektorowych można znaleźć na liście parametrów.

Tabela 5- 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.

5.3 Wejścia analogowe

Zaciski wejść analogowych	Zmiana funkcji wejścia analogowego
	6. Ustalić typ wejścia analogowego przy pomocy parametru p0756 i łącznika na przekształtniku (np. wejście napięciowe - 10 V ... 10 V albo wejście prądowe 4 mA ... 20 mA). 7. Sprząc parametr p0755 z wybranym wejściem konektorowym (np. jako wartość zadana prędkości obrotowej). Wejścia konektorowe są zaznaczone przez "CI" w podręczniku lista parametrów.

¹ Niedostępne z jednostkami sterującymi CU240B-2 i CU240B-2 DP

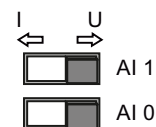
Ustalenie typu wejścia analogowego

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

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

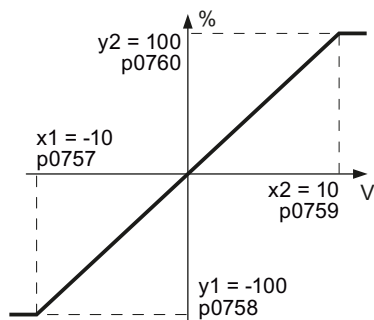
Dodatkowo konieczne jest ustawienie łącznika należącego do wejścia analogowego. Łącznik znajduje się na Control Unit za dolnymi drzwiami frontowymi.

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

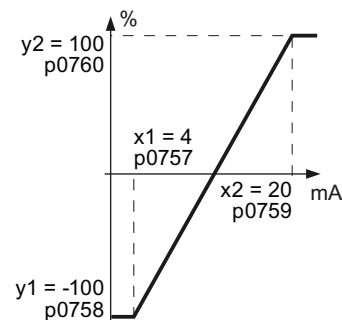


Gdy przy pomocy p0756 zmienimy typ wejścia analogowego, przekształtnik samodzielnie wybiera pasującą normalizację wejścia analogowego. Liniowa charakterystyka normalizacyjna jest ustalona przez dwa punkty (p0757, p0758) i (p0759, p0760). Parametry p0757 ... p0760 są poprzez swój indeks przyporządkowane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

p0756 = 4
Voltage input, - 10 V ... 10 V



p0756 = 3
Current input, 4 mA ... 20 mA



Rysunek 5-2 Przykłady charakterystyk normalizacyjnych

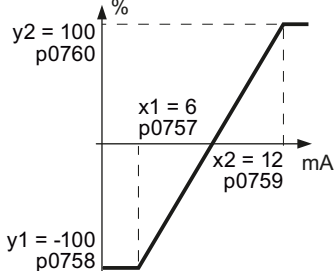
Tabela 5- 5 Parametry charakterystyki normalizacyjnej i nadzoru na przerwanie przewodu

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	Current input, 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

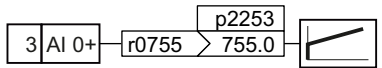
Funkcję wejścia analogowego ustalamy przez sprzężenie wybranego wejścia konektorowego z parametrem p0755. Parametr p0755 jest poprzez swój indeks przyporządkowany do wejścia analogowego, np. parametr p0755[0] obowiązuje dla wejścia analogowego 0.

Tabela 5- 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 5- 7 Przykład:

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

Nastawy zaawansowane

W razie potrzeby można przy pomocy parametru p0753 wygładzić sygnał, który wczytujemy przez wejście analogowe.

Dalsze informacje można znaleźć na liście parametrów i na schematach działania 9566 w podręczniku lista parametrów.

5.4 Wyjścia analogowe

Zaciski wyjść analogowych	Funkcja wyjścia analogowego
	8. Ustalić typ wyjścia analogowego przy pomocy parametru p0776 (np. wyjście napięciowe - 10 V ... 10 V albo wyjście prądowe 4 mA ... 20 mA). 9. Sprząc parametr p0771 z wybranym wyjściem konektorowym (np. aktualnej prędkości obrotowej). Wyjścia konektorowe są zaznaczone przez "CO" w podręczniku lista parametrów.

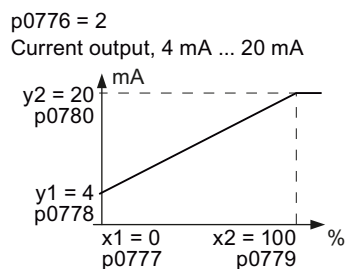
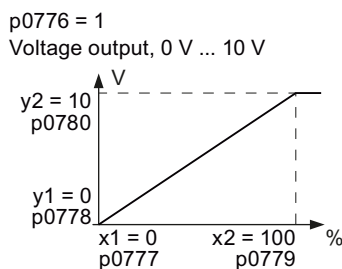
¹ Niedostępne z jednostkami sterującymi CU240B-2 i CU240E-2 DP

Ustalenie typu wyjścia analogowego

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

AO 0	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
AO 1	Wyjście prądowe (ustawienie fabryczne)	0 mA ... +20 mA	p0776[1] = 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 5-3 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 5- 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) 0,0 % odpowiada 6 mA Wyjście analogowe, charakterystyka (x₂, y₂) 100 % odpowiada 12 mA
p0778[0] = 6,0	
p0779[0] = 100,0	
p0780[0] = 12,0	

Current output, 6 mA ... 12 mA

The graph shows a linear relationship between the normalized input percentage and the current output in mA. The x-axis represents the percentage of the input range, with x1 = 0 p0777 and x2 = 100 p0779. The y-axis represents the current output in mA, with y1 = 6 p0778 and y2 = 12 p0780. A solid line connects the points (0, 6) and (100, 12). Dashed lines indicate the coordinates of the endpoints on the axes.

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 5- 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 5- 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 polowej

Przed przyłączeniem przekształtnika do magistrali komunikacyjnej powinno być zakończone uruchamianie podstawowe, patrz punkt Uruchomienie (Strona 53)

Złącza magistrali komunikacyjnej jednostek sterujących

Jednostki sterujące są oferowane w różnych wariantach do komunikacji ze sterowaniami nadrzędnymi, z niżej wymienionymi złączami magistrali komunikacyjnej:

Magistrala komunikacyjna	Profil	Jednostka sterująca	Interfejs
PROFIBUS DP (Strona 94)	PROFIdrive	CU240B-2 DP	Gniazdko SUB-D
	PROFIsafe	CU240E-2 DP CU240E-2 DP-F	
USS (Strona 113)	-	CU240B-2	Wtyczka RS485
Modbus RTU (Strona 126)	-	CU240E-2 CU240E-2 F	

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
Kąt	p2005
Temperatura	p2006
Przyśpieszenie	p2007

Słowa sterujące i statusu

Słowa sterujące i słowa stanu składają się zawsze z dwóch bajtów. Zależnie od typu sterowania obydwa bajty są różnie interpretowane jako bardziej lub mniej znaczące. Przykład przesłania słowa sterującego i słowa stanu ze sterowaniem SIMATIC można znaleźć w punkcie Przykład programowania STEP 7 do komunikacji cyklicznej (Strona 268).

6.0 Komunikacja poprzez 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

Obydwie wtyczki pasują odnośnie kąta odchodzącego przewodu do wszystkich przekształtników SINAMICS G120.

Wskazówka

Komunikacja ze sterowaniem, również gdy napięcie sieciowe na module mocy jest wyłączone

Gdy komunikacja ze sterowaniem ma zostać zachowana również wtedy, gdy napięcie sieciowe jest wyłączone, konieczne jest zasilanie jednostki sterującej poprzez zaciski 31 i 32 napięciem DC 24 V.

6.0.1 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 wetkniemy 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 263) można znaleźć przykład, w jaki sposób podłączyć przekształtnik z jego GSD do sterownika SIMATIC poprzez PROFIBUS.

6.0.2 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: Złącza, wtyczki, łączniki, listwy zaciskowe i diody jednostki sterującej (Strona 39).

UWAGA

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

6.0.3 Podstawowe ustawienia komunikacji

Tabela 6- 1 Najważniejsze parametry

Parametry	Opis														
p0015	Makro jednostki napędowej 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) <table><tr><td>1:</td><td>Telegram standardowy 1, PZD-2/2</td></tr><tr><td>20:</td><td>Telegram standardowy 20, PZD-2/6</td></tr><tr><td>350:</td><td>SIEMENS Telegram 350, PZD-4/4</td></tr><tr><td>352:</td><td>SIEMENS Telegram 352, PZD-6/6</td></tr><tr><td>353:</td><td>SIEMENS Telegram 353, PZD-2/2, PKW-4/4</td></tr><tr><td>354:</td><td>SIEMENS Telegram 354, PZD-6/6, PKW-4/4</td></tr><tr><td>999:</td><td>Telegram wolny, swobodnie programowalny za pomocą BICO</td></tr></table>	1:	Telegram standardowy 1, PZD-2/2	20:	Telegram standardowy 20, PZD-2/6	350:	SIEMENS Telegram 350, PZD-4/4	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:	Telegram wolny, swobodnie programowalny za pomocą BICO
1:	Telegram standardowy 1, PZD-2/2														
20:	Telegram standardowy 20, PZD-2/6														
350:	SIEMENS Telegram 350, PZD-4/4														
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:	Telegram wolny, swobodnie programowalny 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 wybrać pożądany telegram a następnie dopasować połączenie sprzęgające BICO sygnałów.

Tabela 6- 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. Gdy nastąpi również ustawienie p2079 = 999, wówczas dają się ustawiać wszystkie połączenia sprzęgające. Przy p0922 = 999 i p2079 < 999 obowiązuje: Połączenia sprzęgające zawarte w telegramie są zablokowane. Telegram może jednak zostać rozszerzony.

Więcej informacji dostępnych jest w dokumentacji "Lista parametrów".

6.0.4 Komunikacja cykliczna

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

Tabela 6- 3 Typy telegramów przekształtnika

Typ telegramu (p0922)	Dane procesowe (PZD) - słowa sterujące i słowa stanu, 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 350 Regulacja prędkości obrotowej PZD 4/4	STW1	NSOLL_A	M_LIM	STW3				
	ZSW1	NIST_A_ GLATT	IAIST_ GLATT	ZSW3				
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		

Typ telegramu (p0922)	Dane procesowe (PZD) - słowa sterujące i słowa stanu, wartości zadane i rzeczywiste							
	PZD01 STW1 ZSW1	PZD02 HSW HIW	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06	PZD 07	PZD 08
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 6- 4 Objaśnienie skrótów

Skrót	Znaczenie	Skrót	Znaczenie
STW1/2	Słowo sterujące 1/2	PIST_GLATT	Aktualna moc czynna
ZSW1/2	Słowo stanu 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 6- 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. Zmian w telegramie przekształtnik nie dopuszcza.
- **p0922 = 999, p2079 < 999:**
W przypadku p0922 = 999 wybrać telegram poprzez p2079. Również przy tym ustawieniu przekształtnik ustala długość i treść telegramu. Zmian w treści telegramu przekształtnik nie dopuszcza. 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 źródła poleceń i wartości zadanych zależnie od wybranego protokołu można znaleźć na schematach funkcjonalnych 2420 do 2472.

6.0.4.1 Słowo sterujące i słowo stanu 1

Słowa sterujące i słowa stanu 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 6- 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 załącza 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

Bit	Wartość	Znaczenie		Uwagi	Nr P
		Telegram 20	Wszystkie inne telegramy		
	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		Nie stosowane			
9		Nie stosowane			
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		Nie stosowane			
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 stanu 1 (ZSW1)

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

Tabela 6- 7 Słowo stanu 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 nie uaktywnione (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 przekroczona.		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 przekroczona.	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.

6.0.4.2 Słowo sterujące i słowo stanu 3

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

Słowo sterujące 3 (STW3)

Słowo sterujące 3 jest domyślnie zajęte jak następuje. Zajętość można zmienić przy pomocy techniki BICO.

Tabela 6- 8 Słowo sterujące 3 i sprzężenie z parametrami w przekształtniku

Bit	Wartość	Znaczenie	Uwagi	Połączenie sprzęgające BICO ¹⁾
		Telegram 350		
0	1	Stała wartość zadana bit 0	Wybór maksymalnie 16 różnych stałych wartości zadanych.	p1020[0] = r2093.0
1	1	Stała wartość zadana bit 1		p1021[0] = r2093.1
2	1	Stała wartość zadana bit 2		p1022[0] = r2093.2
3	1	Stała wartość zadana bit 3		p1023[0] = r2093.3
4	1	DDS wybór Bit 0	Przełączanie między ustawieniami dla różnych silników (zestawy danych napędowych).	p0820 = r2093.4
5	1	DDS wybór Bit 1		p0821 = r2093.5
6	–	Nie stosowane		
7	–	Nie stosowane		
8	1	Zwolnienie regulatora technologicznego	--	p2200[0] = r2093.8
9	1	Zwolnienie hamowania prądem stałym	--	p1230[0] = r2093.9
10	–	Nie stosowane		
11	1	1 = zwolnienie statyki	Zwolnienie albo zablokowanie statyki regulatora prędkości obrotowej.	p1492[0] = r2093.11
12	1	Aktywna regulacja momentu obrotowego	Przełączanie sposobu regulacji przy sterowaniu wektorowym.	p1501[0] = r2093.12
	0	Regulacja prędkości obrotowej aktywna		
13	1	Brak błędu zewnętrznego	--	p2106[0] = r2093.13
	0	Błąd zewnętrzny jest aktywny (F07860)		
14	–	Nie stosowane		
15	1	CDS bit 1	Przełączanie między ustawieniami dla różnych interfejsów obsługowych (zestawy danych rozkazowych).	p0811[0] = r2093.15

¹⁾ Gdy przełączymy z telegramu 350 na inny, przekształtnik ustawia wszystkie połączenia sprzęgające p1020, ... na "0".
Wyjątek: p2106 = 1.

Słowo stanu 3 (ZSW3)

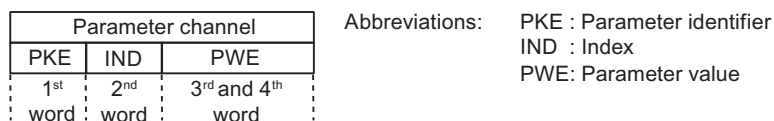
Słowo stanu 3 ma następującą zajętość standardową. Zajętość można zmienić przy pomocy techniki BICO.

Tabela 6- 9 Słowo stanu 3 i sprzężenie z parametrami w przekształtniku

Bit	Wartość	Znaczenie	Opis	Nr P
0	1	Aktywne hamowanie prądem stałym	--	p2051[3] = r0053
1	1	$ n_rzecz > p1226$	Wartość bezwzględna aktualnej prędkości obrotowej > rozpoznanie stanu zatrzymanego	
2	1	$ n_rzecz > p1080$	Wartość bezwzględna aktualnej prędkości obrotowej > minimalna prędkość obrotowa	
3	1	$i_rzecz \geq p2170$	Prąd aktualny $\geq$ wartość progowa prądu	
4	1	$ n_rzecz > p2155$	Wartość bezwzględna aktualnej prędkości obrotowej > wartość progowa prędkości obrotowej 2	
5	1	$ n_rzecz \leq p2155$	Wartość bezwzględna aktualnej prędkości obrotowej < wartość progowa prędkości obrotowej 2	
6	1	$ n_rzecz \geq r1119$	Wartość zadana prędkości obrotowej osiągnięta	
7	1	Napięcie obwodu pośredniego $\leq p2172$	Aktualne napięcie obwodu pośredniego $\leq$ wartość progowa	
8	1	Napięcie obwodu pośredniego > p2172	Aktualne napięcie obwodu pośredniego > wartość progowa	
9	1	Rozruch albo hamowanie zakończone	Generator funkcji rampy nie jest aktywny	
10	1	Wyjście regulatora technologicznego na dolnej granicy	Wyjście regulatora technologicznego $\leq p2292$	
11	1	Wyjście regulatora technologicznego na górnej granicy	Wyjście regulatora technologicznego > p2291	
12		Niestosowane		
13		Niestosowane		
14		Niestosowane		
15		Niestosowane		

6.0.4.3 Struktura danych kanału parametrów**Kanał parametrów**

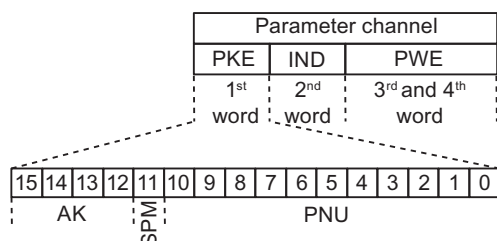
Poprzez kanał parametrów można zapisywać oraz odczytywać wartości parametrów. Kanał parametrów obejmuje zawsze 4 słowa.



Rysunek 6-1 Struktura kanału parametrów

Oznaczenie parametru (PKE), 1. słowo

Oznaczenie parametru (PKE) zawiera 16 bitów.



Rysunek 6-2 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 tabeli.

Tabela 6- 10 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 6- 11 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) Pożyczany element opisu parametrów jest wyspecyfikowany w IND (2. słowo).	
2) Pożyczany element parametru indeksowanego jest wyspecyfikowany w IND (2. słowo).	

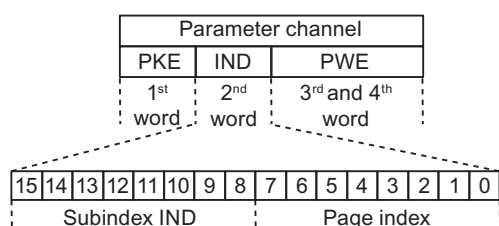
Jeżeli oznaczeniem odpowiedzi jest 7 (wezwanie nie można przetworzyć), wówczas w wartości parametru 2 (PWE2) zapisywany jest jeden z numerów wyszczególnionych w poniższej tablicy.

Tabela 6- 12 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.

Nr	Opis	Uwagi
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 6-3 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

Numer parametru jest przyporządkowany do wielu obszarów parametrów. Poniższa tabela pokazuje, jaką wartość musimy przekazać do indeksu strony, aby osiągnąć określony numer parametru.

Tabela 6- 13 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 6- 14 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

6.0.4.4 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 272).

6.0.5 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 Przykład programowania STEP 7 do komunikacji acyklicznej (Strona 269).

6.0.5.1 Odczyt i zmiana parametrów poprzez rekord 47

Odczyt wartości parametrów

Tabela 6- 15 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 6- 16 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 6- 17 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	...		

Blok danych	Bajt n	Bajt n + 1	n
Wartości parametru 1	Format <i>02 hex</i> : Integer 8 <i>03 hex</i> : Integer 16 <i>04 hex</i> : Integer 32 <i>05 hex</i> : Unsigned 8 <i>06 hex</i> : Unsigned 16 <i>07 hex</i> : Unsigned 32 <i>08 hex</i> : Floating Point <i>10 hex</i> : Octet String <i>13 hex</i> : Time Difference <i>41 hex</i> : Byte <i>42 hex</i> : Word <i>43 hex</i> : Double word	Liczba wartości indeksów <i>00 hex ... EA hex</i>	
	Wartość 1. indeksu		
	...		
Wartości parametru 2	...		
...	...		
Wartości parametru m	...		

Tabela 6- 18 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 6- 19 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 tabeli na końcu niniejszego punktu.		6
	Tylko gdy "liczba wartości błędów" = 02 hex Wartość błędu 2 Od wartości błędu 1 zależy, czy przekształtnik wysyła wartość błędu 2 i co ona oznacza.		8
Wartości parametru 2	...		
...	...		...
Wartości parametru m	...		

Diagnoza

Tabela 6- 20 Wartość błędu w odpowiedzi parametru

Wartość błędu 1	Znaczenie
00 hex	Niedopuszczalny numer parametru (dostęp do nie istniejącego 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 nie istniejącego 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 nie istniejącego opisu, wartość parametru istnieje)
0B hex	Brak priorytetu obsługi (zadanie zmiany przy brakującym priorytecie obsługi)
0F hex	Brak tablicy tekstowej (wartość parametru wprawdzie istnieje, ale dostęp nastąpił do nie istniejącej tablicy tekstowej)
11 hex	Zadanie niewykonalne z powodu stanu roboczego (dostęp jest niemożliwy z nie wyspecyfikowanych bliżej powodów tymczasowych)
14 hex	Wartość niedopuszczalna (Zadanie zmiany z wartością, która wprawdzie 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)
16 hex	Adres parametru niedopuszczalny (Niedopuszczalna albo nie obsługiwana wartość atrybutu, liczba elementów, numer parametru albo subindeks albo ich kombinacja)
17 hex	Format niedopuszczalny (Zlecenie zmiany dla niedopuszczalnego albo nie obsługiwanego formatu)
18 hex	Niespójna liczba wartości (Liczba wartości danych parametrowych nie jest zgodna z liczbą elementów w adresie parametrów)
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).

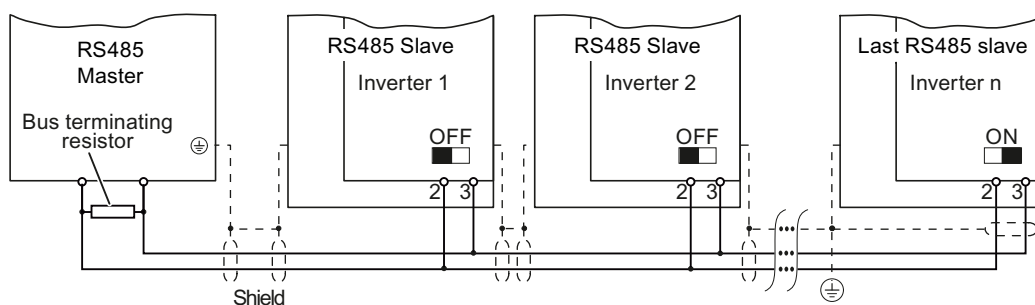
Wartość błędu 1	Znaczenie
77 hex	Zadanie zmiany jest w download niemożliwe.
81 hex	Zadanie zmiany jest w download niemożliwe.
82 hex	Przejęcie priorytetu sterowania jest poprzez BI: p0806 zablokowane.
83 hex	Pożądane połączenie sprzęgające BICO jest niemożliwe (Wyjście BICO nie daje wartości zmiennoprzecinkowej, 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 wprowadzie 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 wprowadzie 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)

6.1 Komunikacja poprzez RS485

6.1.1 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 Złącza, wtyczki, łączniki, listwy zaciskowe i diody jednostki sterującej (Strona 39). Przyłącza tej wtyczki są odporne na zwarcie, zaciski są izolowane.



Rysunek 6-4 Sieć komunikacyjna poprzez RS485

Dla pierwszego i ostatniego użytkownika konieczne jest dołączenie terminatora. Pozycję terminatora magistrali można znaleźć w punkcie Złącza, wtyczki, łączniki, listwy zaciskowe i diody jednostki sterującej (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.

Wskazówka

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

Wskazówka

Komunikacja ze sterowaniem, również gdy napięcie sieciowe na module mocy jest wyłączone

Gdy komunikacja ze sterowaniem ma zostać zachowana również wtedy, gdy napięcie sieciowe jest wyłączone, konieczne jest zasilanie jednostki sterującej poprzez zaciski 31 i 32 napięciem DC 24 V.

6.1.2 Komunikacja poprzez USS

Przy zastosowaniu protokołu USS (protokół uniwersalnego interfejsu szeregowego) użytkownik może utworzyć połączenie szeregowe między nadrzędnym systemem master i wieloma systemami slave (interfejs RS485). Systemami master mogą być np. sterowania programowane w pamięci (np. SIMATIC S7-200) albo PC. Przekształtniki są zawsze slave w systemie magistrali.

Komunikacja z USS przebiega poprzez interfejs RS485 z maksymalnie 31 slave.

Maksymalna długość przewodu wynosi 1200 m (3300 stóp)

Informacje na temat przyłączenia przekształtnika do magistrali komunikacyjnej USS można znaleźć w punkcie: Zintegrowanie przekształtnika w systemie magistrali poprzez interfejs RS485 (Strona 112).

6.1.2.1 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 Złącza, wtyczki, łączniki, listwy zaciskowe i diody jednostki sterującej (Strona 39).

UWAGA

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

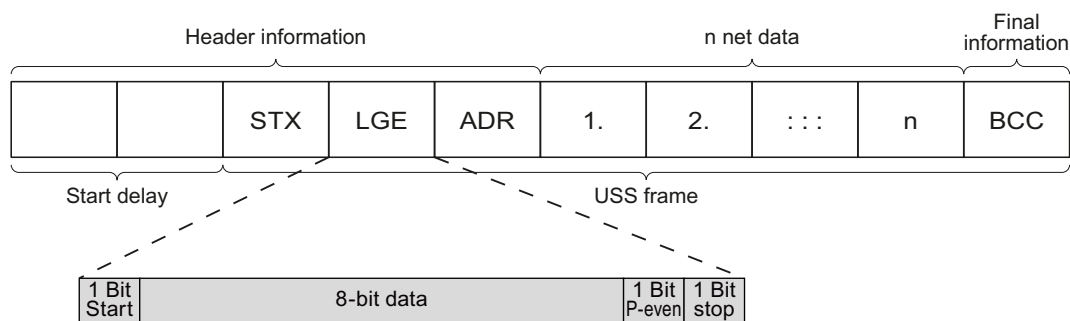
6.1.2.2 Podstawowe ustawienia komunikacji

Parametry	Opis	
P0015 = 21	Makro jednostki napędowej Wybór konfiguracji we/wy	
p2020	Wartość	Szybkość transmisji
	ć	2400
	4	4800
	5	9600
	6	19200
	7	38400
	8	57600
	9	76800
	10	93750
	11	115200
	12	187500
	13	
p2022	Interfejs magistrali komunikacyjnej USS PZD, liczba Ustawienie liczby słów 16-bitowych w części PZD telegramu USS	
p2023	Interfejs magistrali komunikacyjnej USS PKW, liczba Ustawienie liczby słów 16-bitowych w części PKW telegramu USS:	
	Wartość	Liczba PKW
	ć	PKW 0 słów
	0	PKW 3 słowa
	3	PKW 4 słowa
	4	PKW zmienny
	127	
p2040	Interfejs magistrali komunikacyjnej, czas nadzoru [ms] Ustawienie czasu nadzoru do nadzoru odbieranych danych procesowych poprzez magistralę komunikacyjną. Jeżeli w tym czasie nie zostaną odebrane żadne dane procesowe, zostanie wyprowadzony odpowiedni komunikat	

Szczegółowe informacje dot. parametrów można znaleźć na kolejnych stronach.

6.1.2.3 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 6-5 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	PZD	4 bajty (2 słowa: PZD1 + PZD2)
(przykład)		
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
Special telegram	Mirror telegram	Broadcast bit			5 Address bits		

- 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.

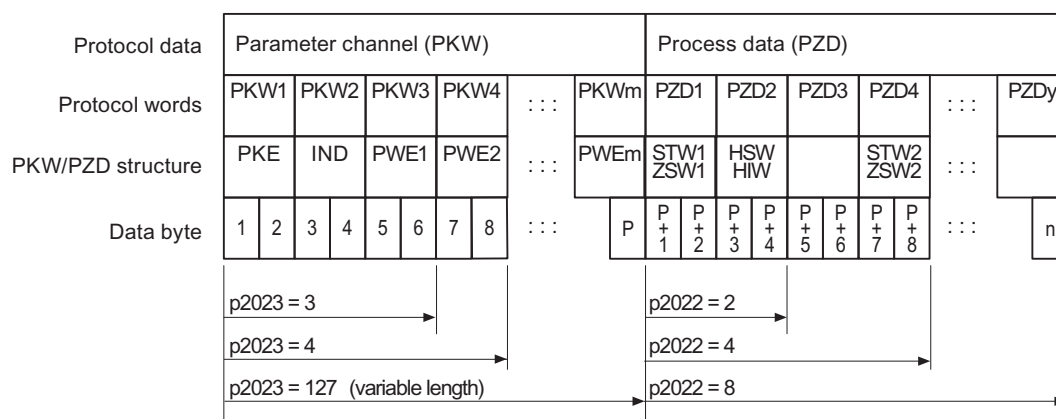
BCC

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

6.1.2.4 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 6-6 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.

6.1.2.5 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

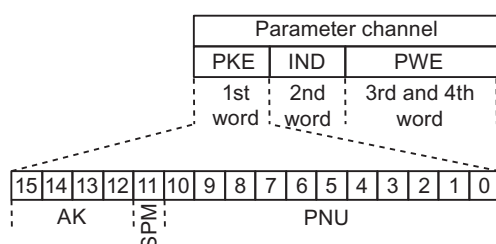
Można używać kanału parametrów o stałej długości 3 albo 4 słów danych albo o długości zmiennej.

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 6-7 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 tabela zawiera oznaczenie wezwania dla telegramów master → przekształtnik.

Tabela 6- 21 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 tabela zawiera oznaczenie odpowiedzi dla telegramów przekształtnik → master. Oznaczenie odpowiedzi zależy od oznaczenia wezwania.

Tabela 6- 22 Oznaczenie odpowiedzi (przekształtnik → master)

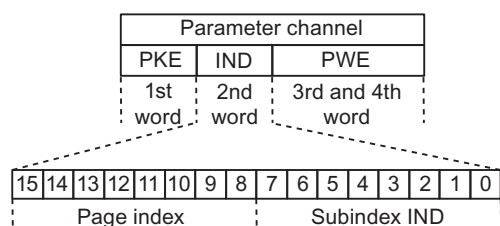
Oznaczenie odpowiedzi	Opis
0	Brak odpowiedzi
1	Prześlij wartość parametru (słowo)
2	Prześlij wartość parametru (podwójne słowo)
3	Prześlij element opisujący ¹⁾
4	Prześlij wartość parametru (tablica, słowo) ²⁾
5	Prześlij wartość parametru (tablica, podwójne słowo) ²⁾
6	Prześlij liczbę elementów tablicy
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 6- 23 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 odebrany wezwaniem
20	Niedopuszczalna wartość	Dostęp w celu dokonania zmiany na wartość, która wprowadzie 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 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 6-8 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 tabela pokazuje, jaką wartość musimy przekazać do indeksu strony, aby osiągnąć określony numer parametru.

Tabela 6- 24 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.

6.1.2.6 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 233) .
- 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 6- 25 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 (dziej.: 122)	0x80	0x02	0x0000	0x0000	0x0000

6.1.2.7 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.

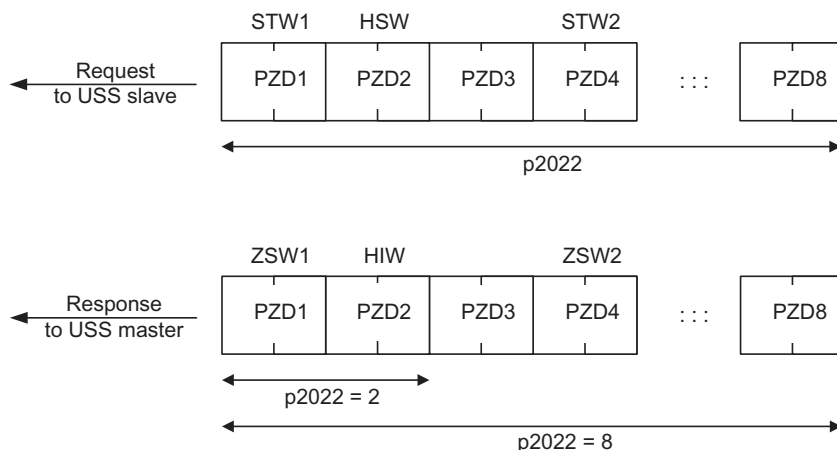
Tabela 6- 26 Wezwanie do zmiany p0840[1]

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)	
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

6.1.2.8 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 stanu i wartości rzeczywiste dla mastera.



Rysunek 6-9 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.

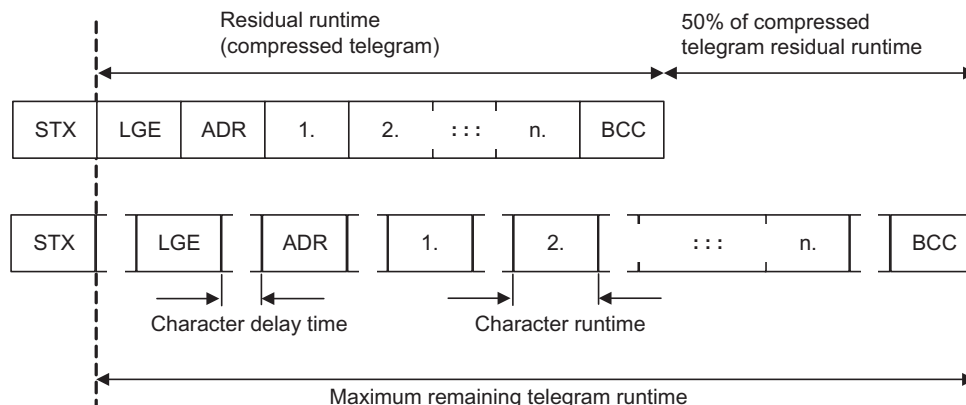
6.1.2.9 Nadzór telegramu

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

Tabela 6- 27 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.

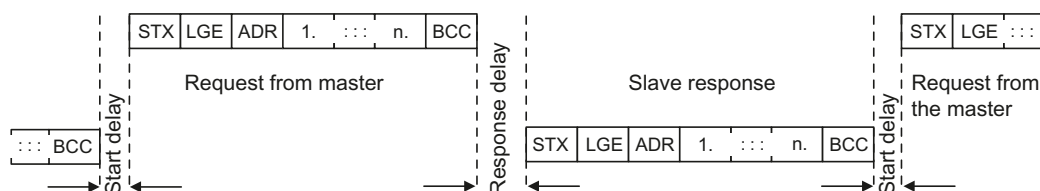


Rysunek 6-10 Czas przebiegu telegramu jako suma pozostałego czasu przebiegu i czasów zwłoki znaków

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 6-11 Zwłoka startu i zwłoka odpowiedzi

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

Tabela 6- 28 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 wezwaniami 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.

6.1.3 Komunikacja poprzez Modbus RTU

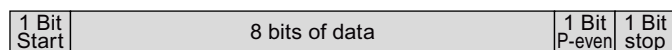
Przegląd komunikacji z Modbus

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.



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 171)" jest w tym systemem magistrali niedopuszczalna!

6.1.3.1 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 Złącza, wtyczki, łączniki, listwy zaciskowe i diody jednostki sterującej (Strona 39).

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

6.1.3.2 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

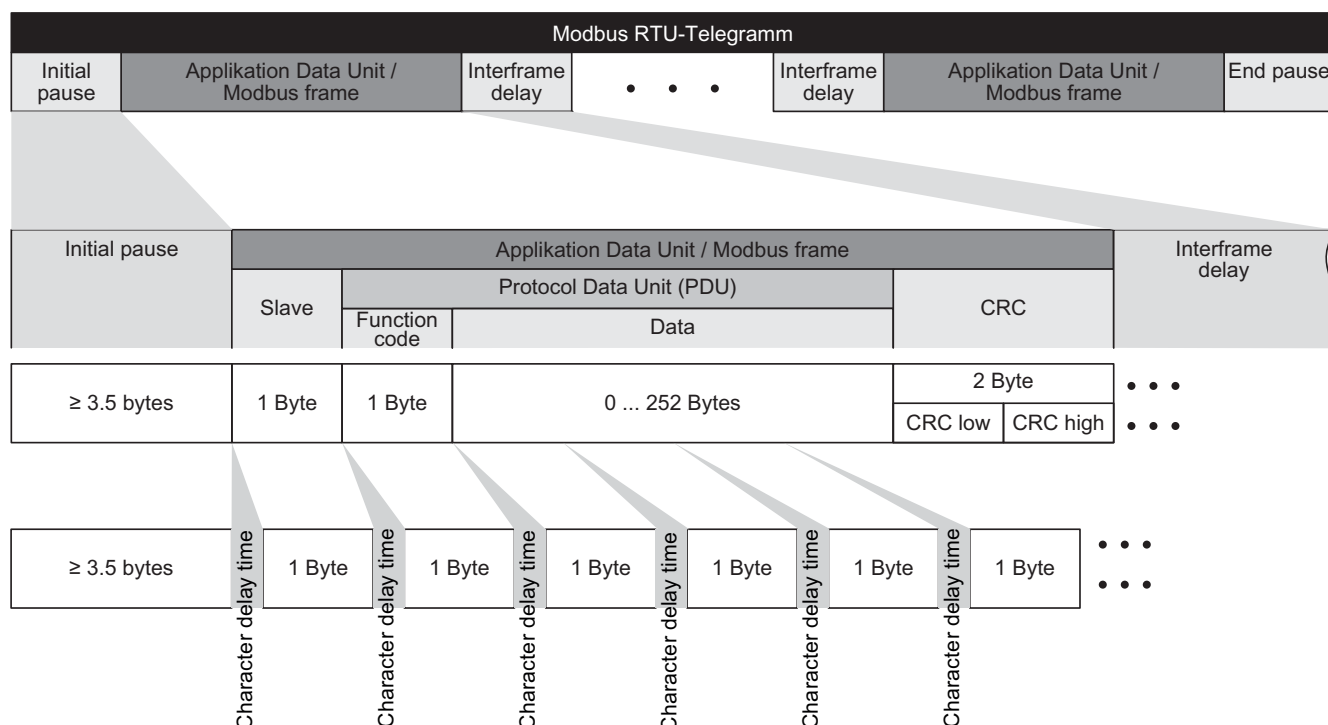
Parametry	Opis
p2024	Modbus Timing (patrz punkt "Szybkości transmisji i tablice odwzorowania (Strona 129)") • Indeks 0: Maksymalny czas przetwarzania telegramu slave: Czas w którym slave musi wysłać odpowiedź do mastera. • Indeks 1: czas zwłoki znaku: Czas zwłoki znaku: Maksymalny dopuszczalny czas zwłoki między poszczególnymi czasami w ramce Modbus. (Modbus-Standard czas wykonywania dla 1,5 bajta). • Indeks 2: 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).

6.1.3.3 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 6-12 Modbus z czasami opóźnień

Obszar danych telegramu jest zbudowany odpowiednio do tablic odwzorowania.

6.1.3.4 Szybkości transmisji i tabele 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 6- 29 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

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])
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. bita do adresowania pamięci, przyporządkowanie do odpowiednich słów sterujących, słów stanu 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 6- 30 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 stanu	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]
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							

Nr Modbus Reg	Opis	Dostęp Modbus	Jednostka	Współczynnik skalujący	Tekst On/OFF wzgl. zakres wartości		Dane / parametry
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							
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

Nr Modbus Reg	Opis	Dostęp Modbus	Jednostka	Współczynnik skalujący	Tekst On/OFF wzgl. zakres wartości	Dane / parametry
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

6.1.3.5 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 6- 31 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 6- 32 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 6- 33 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 6- 34 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"

6.1.3.6 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 6- 35 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

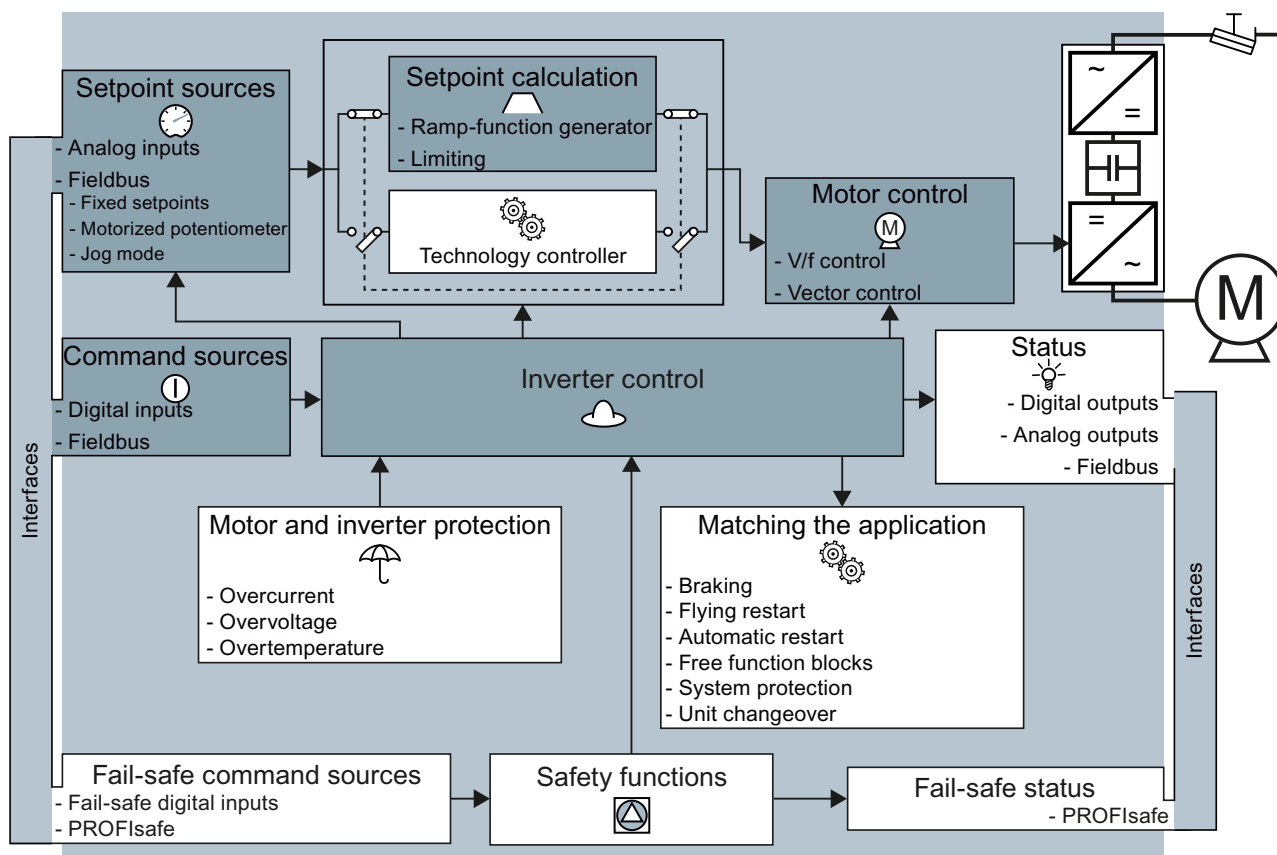
W zależności od liczby slave i szybkości transmisji ustawionej na magistrali, czas ten musi zostać dopasowany (ustawienie fabryczne = 100 ms).

Funkcje

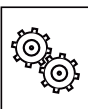
Zanim ustawimy funkcje przekształtnika, powinny być zakończone następujące kroki uruchomienia:

- Uruchomienie (Strona 53)
- Jeżeli jest to wymagane: Dopasowanie listwy zaciskowej (Strona 83)
- Jeżeli jest to wymagane: Konfiguracja magistrali polowej (Strona 93)

7.0 Przegląd funkcji przekształtnika



Rysunek 7-1 Przegląd funkcji w przekształtniku

Funkcje, których potrzebujemy w każdej aplikacji		Funkcje, których potrzebujemy tylko w specjalnych aplikacjach	
Funkcje, których potrzebujemy w każdej aplikacji, mają na powyższym przeglądzie funkcji kolor ciemny. Funkcje te ustawiamy w uruchamianiu podstawowym, tak że 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 jego wszystkimi innymi funkcjami. Ustala ono między innymi, jak przekształtnik reaguje na zewnętrzne sygnały sterujące. Sterowanie przekształtnikiem (Strona 138)		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. Źródła poleceń (Strona 148)
	Źródło poleceń definiuje, skąd pochodzą sygnały sterujące do włączania silnika, z. B. poprzez wejścia cyfrowe albo magistralę komunikacyjną. Funkcje zabezpieczające (Strona 165)		Komunikaty statusu udostępniają sygnały cyfrowe i analogowe na wyjściach jednostki sterującej albo poprzez magistralę komunikacyjną. Ich przykładami są aktualna prędkość obrotowa silnika albo komunikat błędu przekształtnika. Komunikaty statusu (Strona 170)
	Źródło wartości zadanej ustala, przez co jest zadawana wartość prędkości obrotowej silnika, np. przez wejście analogowe albo magistralę polową. Źródła wartości zadanych (Strona 149)		Funkcje pasujące do aplikacji udostępniają np. nasterowanie hamulca silnika albo pozwalają na nadrzędną regulację ciśnienia albo temperatury przy pomocy regulatora technologicznego. Funkcje specyficzne dla aplikacji (Strona 171)
	Przygotowanie wartości zadanej zapobiega poprzez generator funkcji rampy skokom prędkości obrotowej i ogranicza prędkość obrotową do dopuszczalnej wartości maksymalnej. Przetwarzanie wartości zadanej (Strona 156)		Funkcje zabezpieczające są stosowane w aplikacjach, które muszą spełniać szczególne wymagania pod adresem bezpieczeństwa funkcjonalnego. Funkcja bezpieczeństwa "Safe Torque Off" (STO) (Strona 206)
	Regulacja silnika zapewnia, by silnik podążał za wartością zadaną prędkości obrotowej. Regulacja silnika (Strona 158)		

7.1

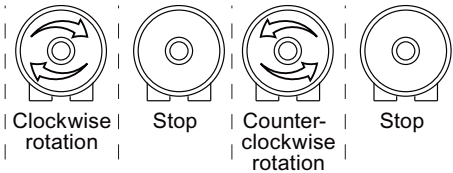
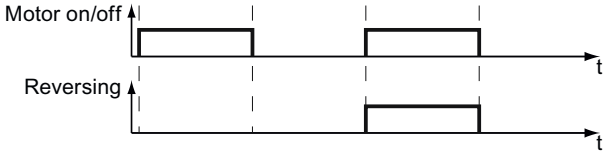
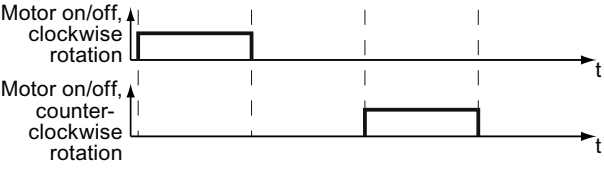
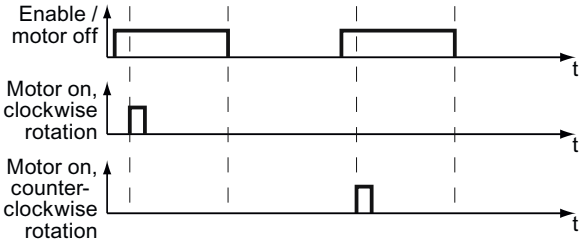
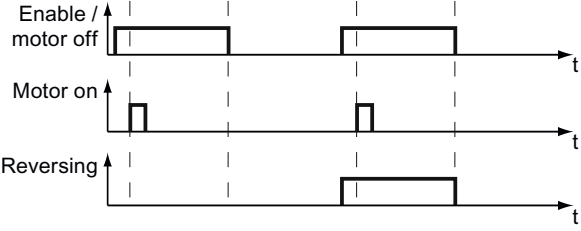
Sterowanie przekształtnikiem



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.

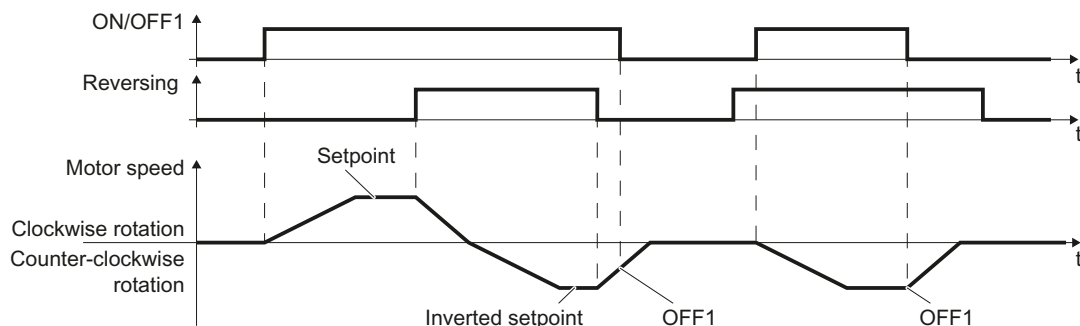
Jest do dyspozycji pięć metod nasterowania silnika. Trzem z pięciu metod wystarczają dwa polecenia sterujące (sterowanie dwuprzewodowe). Pozostałe dwie metody potrzebują trzech poleceń sterujących (sterowanie trójprzewodowe).

Tabela 7- 1 Sterowanie dwuprzewodowe i sterowanie tróprzewodowe

Zachowanie się silnika	Polecenia sterujące	Typowe zastosowanie
 Clockwise rotation Stop Counter-clockwise rotation Stop		
	Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 1 10. Załączenie i wyłączenie silnika ON/OFF1 11. Odwrócenie kierunku obrotów silnika.	Sterowanie lokalne w technice transportu bliskiego.
	Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 2 i sterowanie dwuprzewodowe, metoda 3 12. Załączenie i wyłączenie silnika ON/OFF1), obroty w prawo. 13. Załączenie i wyłączenie silnika ON/OFF1), obroty w lewo.	Napędy jezdne ze sterowaniem poprzez sterownik
	Sterowanie tróprzewodowe, metoda 1 14. Zezwolenie na załączenie i wyłączenie silnika (OFF1). 15. Załączenie silnika (ON), obroty w prawo. 16. Załączenie silnika (ON), obroty w lewo.	Napędy jezdne ze sterowaniem poprzez sterownik
	Sterowanie tróprzewodowe, metoda 2 17. Zezwolenie na załączenie i wyłączenie silnika (OFF1). 18. Załączenie silnika (ON). 19. Odwrócenie kierunku obrotów silnika.	-

7.1.1 Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 1

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



Rysunek 7-2 Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 1

Tabela 7- 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.

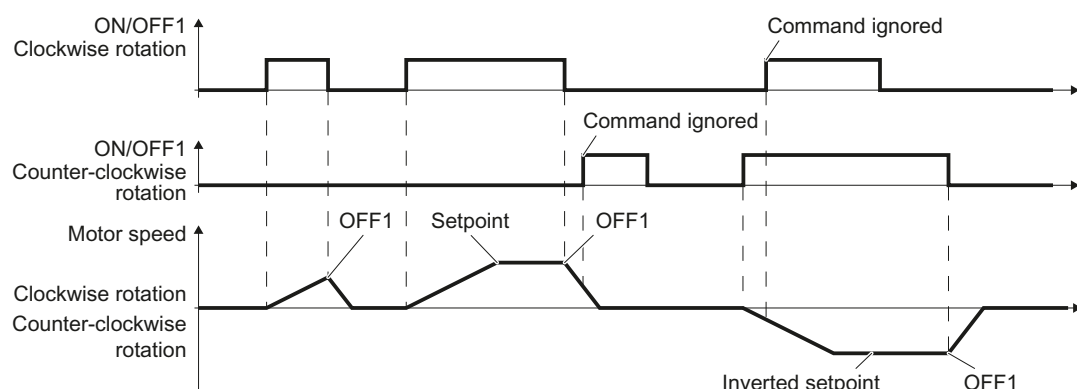
Tabela 7- 3 Parametry

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 83).		

7.1.2 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 7-3 Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 2

Tabela 7-4 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".

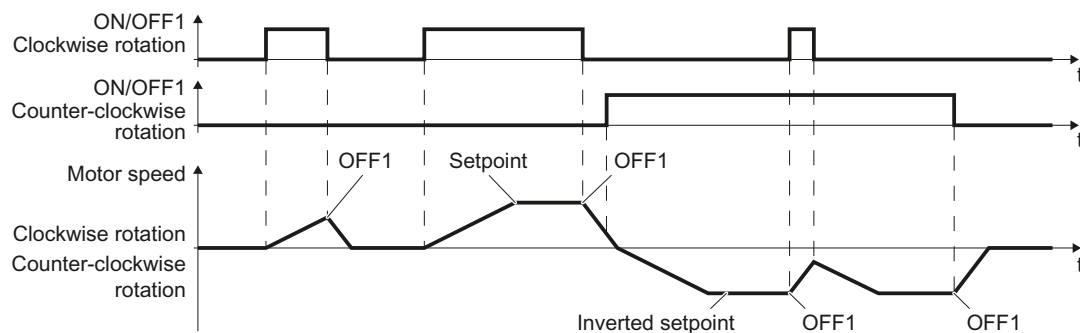
Tabela 7-5 Parametry

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 83).		

7.1.3 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 7-4 Sterowanie dwuprzewodowe, metoda 3

Tabela 7- 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 7- 7 Parametry

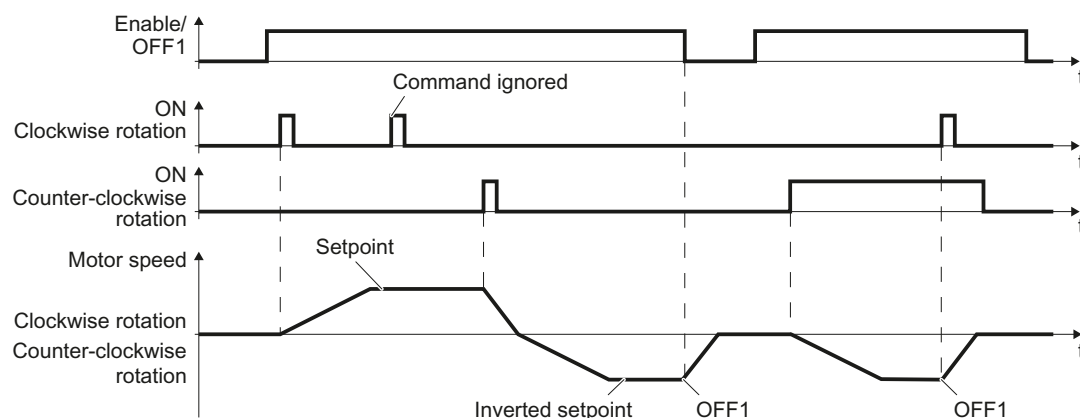
Parametry	Opis		
p0015 = 18	Makro jednostka napędowa		
	Sterowanie silnika poprzez wejścia cyfrowe przekształtnika:	DI 0	DI 1
		ON/OFF1 Obroty w prawo	ON/OFF1 Obroty w lewo
Ustawienie rozszerzone			
Sprzężenie poleceń sterujących z wybranymi wejściami (DI x).			
p3330[0 ... n] = 722.x	BI: 2-3-WIRE Control 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 83).		

7.1.4 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 7-5 Sterowanie trójprzewodowe, metoda 1

Tabela 7- 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 7- 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)			

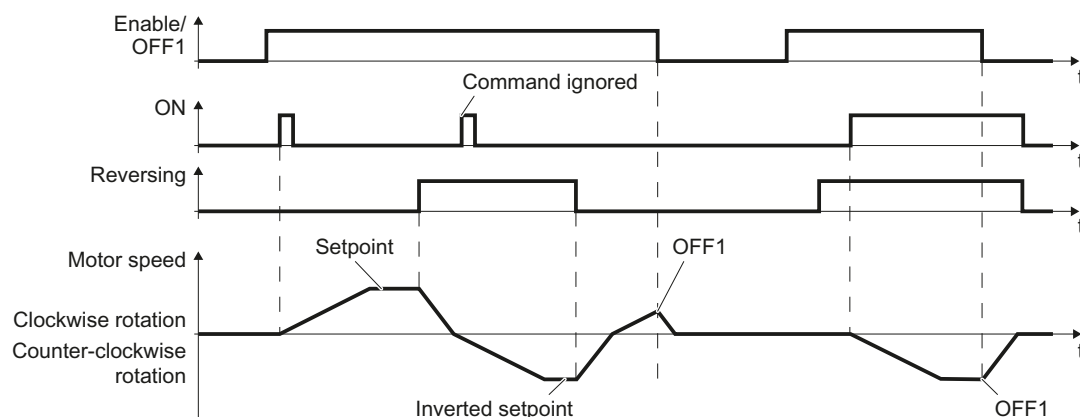
Parametry	Opis
Przykład	
p3332 = 722.0	DI 0: ON Obroty w lewo. Patrz też punkt Wejścia cyfrowe (Strona 83).

7.1.5 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 7-6 Sterowanie trójprzewodowe, metoda 2

Tabela 7- 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 7- 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

Parametry	Opis
Ustawienie rozszerzone Sprzężenie poleceń sterujących z wybranymi wejściami (DI x).	
p3330[0 ... n] = 722.x	BI: 2-3-WIRE Control Command 1 (zezwozenie / 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 83).

7.1.6 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)

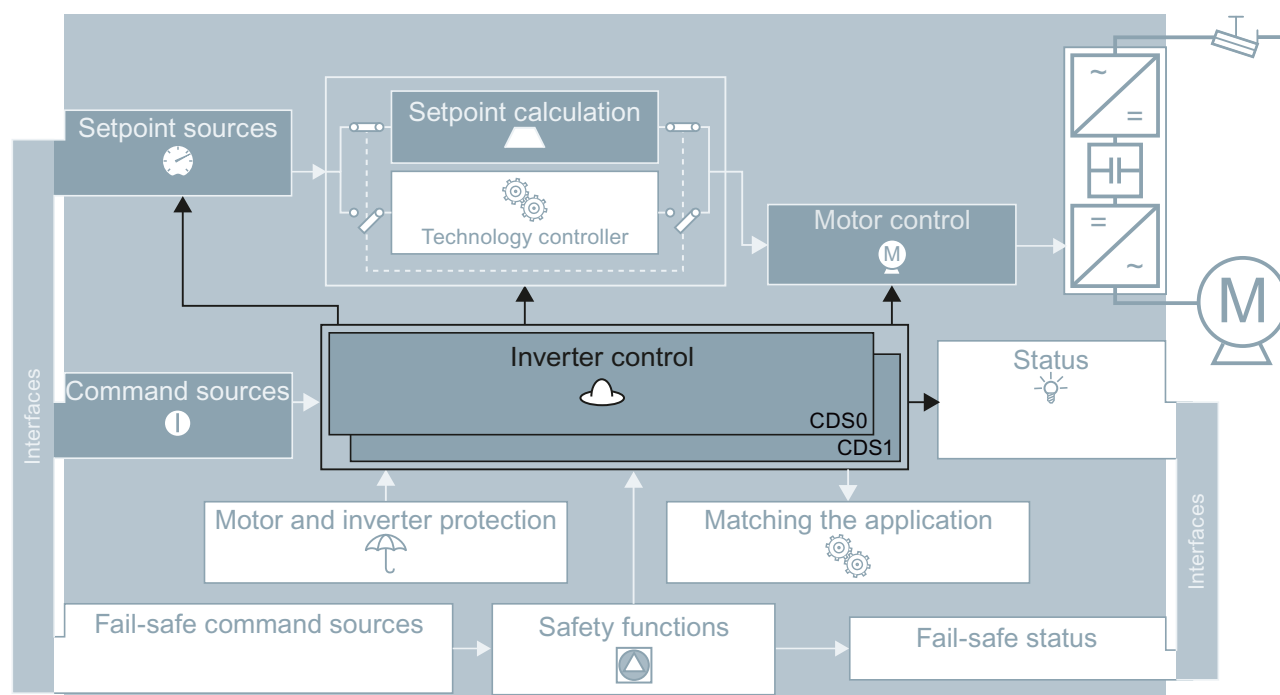
Można ustawić różne rodzaje sterowania pracą przekształtnika i przełączać między tymi ustawieniami. Można przykładowo dokonać przełączenia miejsca sterowania przekształtnika z magistrali komunikacyjnej na listwę zaciskową.

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

Przykład:

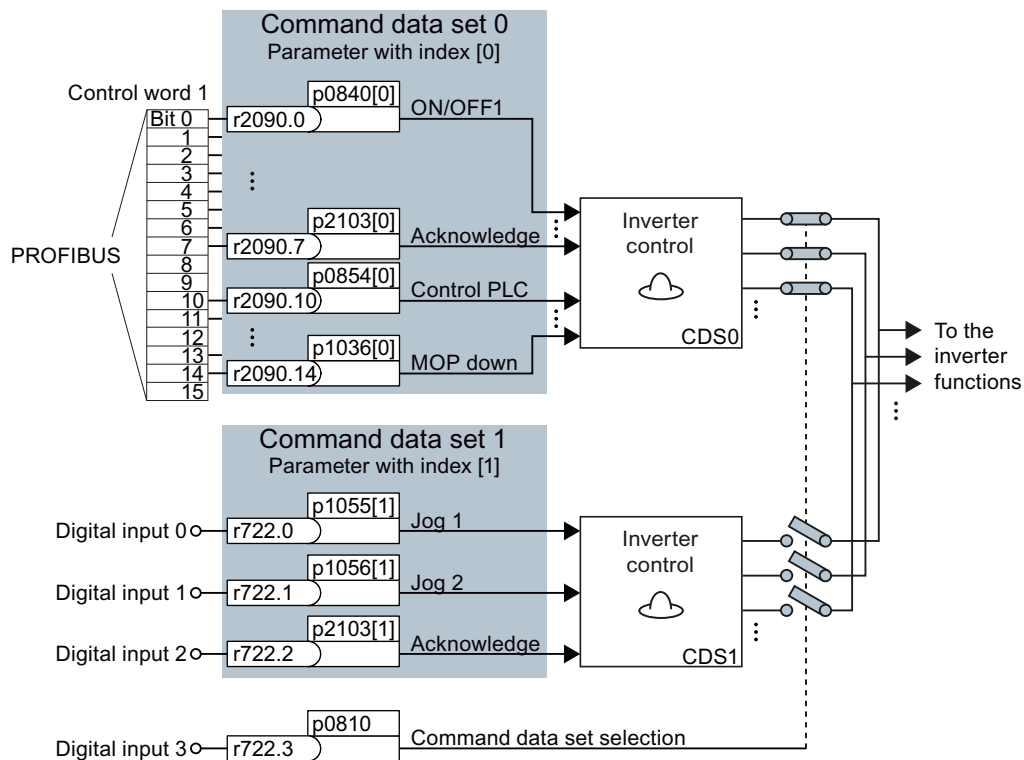
Zestaw danych rozkazowych 0: Sterowanie przekształtnikiem poprzez magistralę komunikacyjną

Zestaw danych rozkazowych 1: Sterowanie przekształtnikiem poprzez listwę zaciskową



Rysunek 7-7 Zestawy danych rozkazowych (CDS): Różne ustawienie sterowania przekształtnikiem

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 7-8 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 42).

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.

Nastawy zaawansowane

Gdy potrzebujemy więcej niż dwóch zestawów danych rozkazowych, ustalamy przy pomocy parametru p0170 liczbę zestawów danych rozkazowych (2, 3 albo 4).

Tabela 7- 12 Ustalenie liczby zestawów danych rozkazowych

Parametry	Opis
p0010 = 15	Uruchomienie napędu: Zestawy danych
p0170	Liczba zestawów danych rozkazowych (ustawienie fabryczne: 2) P0170 = 2, 3 albo 4
p0010 = 0	Uruchomienie napędu: Gotowe
r0050	Wyświetlenie numeru aktualnie aktywnego zestawu danych rozkazowych

W przypadku więcej niż dwóch zestawów danych rozkazowych potrzebujemy dwóch bitów w celu jednoznacznego wyboru.

Tabela 7- 13 Wybór zestawu danych rozkazowych

Parametry	Opis
p0810	Wybór zestawu danych rozkazowych CDS Bit 0
p0810	Wybór zestawu danych rozkazowych CDS Bit 1
r0050	Wyświetlenie numeru aktualnie aktywnego zestawu danych rozkazowych

Do uproszczenia uruchamiania wielu zestawów danych rozkazowych służy funkcja kopiowania.

Tabela 7- 14 Parametry do kopiowania zestawów danych rozkazowych

Parametry	Opis
P0809[0]	Numer zestawu danych rozkazowych, który ma zostać skopiowany (źródło)
P0809[1]	Numer zestawu danych rozkazowych, do który ma nastąpić skopiowanie (cel)
P0809[2] = 1	Proces kopiowania ulega wystartowaniu Na końcu procesu kopiowania przekształtnik ustawia p0809[2] = 0.

7.2

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 83) i Konfiguracja magistrali polowej (Strona 93).

7.3

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.

7.3.1

Wejście analogowe jako źródło wartości zadanej

Gdy używamy wejścia analogowego jako źródło wartości zadanej, musimy dopasować to wejście analogowe do rodzaju przyłączonego sygnału ($\pm 10\text{ V}$, $4 \dots 20\text{ mA}$, ...). Dalsze informacje można znaleźć w punkcie Wejścia analogowe (Strona 87).

Sposób postępowania

Są dwie możliwości sprzęgnięcia źródła wartości zadanej z wejściem analogowym:

3. Poprzez p0015 wybrać konfigurację, która pasuje do aplikacji.
Konfiguracje dostępne dla przekształtnika można znaleźć w punkcie Wybór zajętości interfejsów (Strona 42).
4. Połączyć główną wartość zadaną p1070 z wybranym wejściem analogowym.

Tabela 7- 15 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].

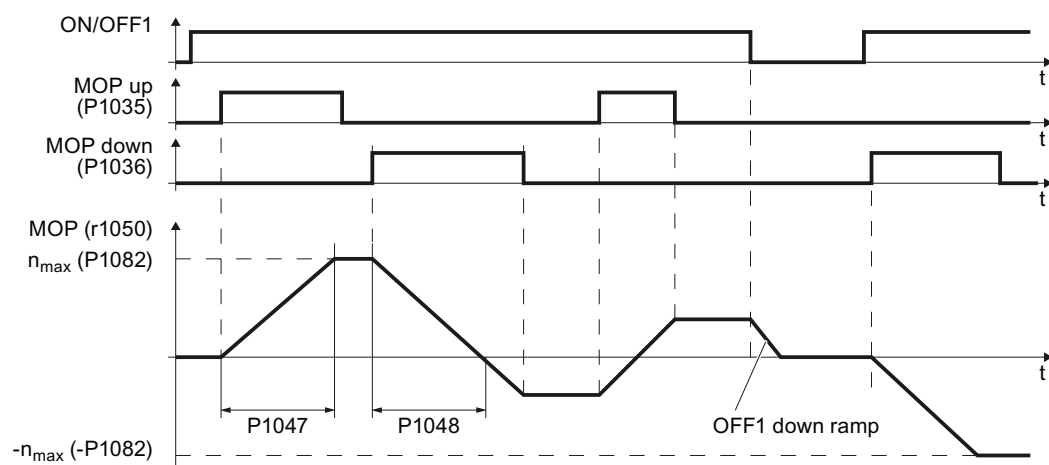
7.3.2 Motopotencjometr jako źródło wartości zadanej

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 7-9 Wykres funkcjonalny motopotencjometru

Parametry motopotencjometru

Tabela 7- 16 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 7- 17 Rozszerzone ustawienia motopotencjometru

Parametry	Opis
p1030	Konfiguracja MOP, wartość parametru z czterema 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:

5. Poprzez p0015 wybrać konfigurację, która pasuje do aplikacji.
Konfiguracje dostępne dla przekształtnika można znaleźć w punkcie Wybór zajętości interfejsów (Strona 42).
6. Połączyć główną wartość zadaną z motopotencjometrem przez p1070 = 1050.

Przykład parametryzacji motopotencjometru

Tabela 7- 18 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

7.3.3

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:

7. 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.

8. 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 7- 19 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 7- 20 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

Stała wartość zadana wybrana przez	Połączenie sprzęgające BICO sygnałów wyboru (przykład)	Wynikowa stała wartość zadana odpowiada wartościom parametru ...
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 7- 21 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

7.3.4 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 7- 22 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)

7.3.5 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 polowej (Strona 93).

Sprzężenie magistrali komunikacyjnej ze źródłem wartości zadanej

Są dwie możliwości użycia magistrali komunikacyjnej jako źródła wartości zadanej:

9. Poprzez p0015 wybrać konfigurację, która pasuje do aplikacji.
Konfiguracje dostępne dla przekształtnika można znaleźć w punkcie Wybór zajętości interfejsów (Strona 42).
10. Połączyć główną wartość zadaną p1070 z magistralą komunikacyjną.

Tabela 7- 23 Magistrala komunikacyjna jako źródło wartości zadanej

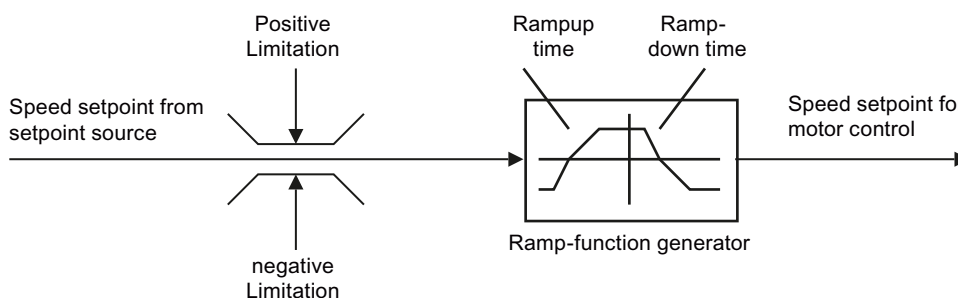
Parametry	Źródło wartości zadanej
r2050[x]	Słowo odbierane nr x od interfejsu RS485
r2090[x]	Słowo odbierane nr x od interfejsu PROFIBUS

7.4



Przetwarzanie 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 7-10 Przetwarzanie wartości zadanej w przekształtniku

7.4.1

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 7- 24 Parametry dla minimalnej i maksymalnej prędkości obrotowej

Parametry	Opis
P1080	Minimalna prędkość obrotowa
P1082	Maksymalna prędkość obrotowa

7.4.2 Generator funkcji rampy

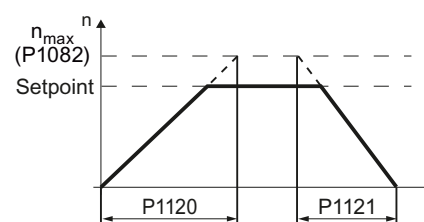
Generator funkcji rampy w kanale wartości zadanej ogranicza prędkość zmian wartości zadanej prędkości obrotowej. Generator funkcji rampy powoduje co następuje:

- 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.

7.5

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

7.5.1 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 parametryzowane charakterystyki.

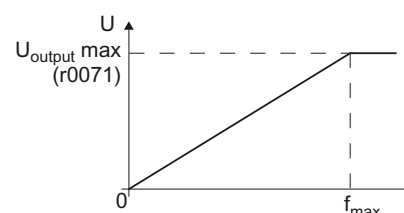
Sterowanie U/f nie jest dokładną regulacją prędkości obrotowej silnika. Wartość zadana prędkości obrotowej i prędkość obrotowa na wale silnika zawsze trochę różnią się od siebie. Odchylenie zależy od obciążenia silnika. Gdy przyłączony silnik zostanie obciążony momentem nominalnym, jego prędkość obrotowa 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.

7.5.1.1 Sterowanie U/f z charakterystyką liniową i kwadratową

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

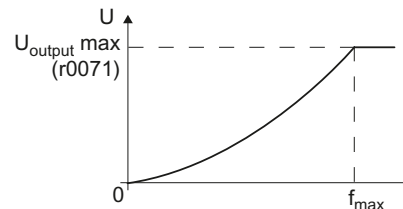
Jest stosowane przede wszystkim w aplikacjach, w których moment silnika musi być niezależny od prędkości obrotowej silnika. Przykładami takich aplikacji są przenośniki poziome i sprężarki.



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.

7.5.1.2 Dalsze charakterystyki dla sterowania U/f

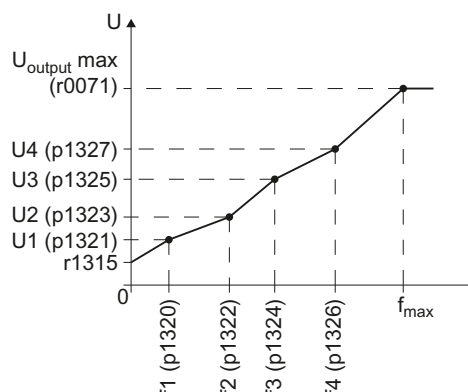
Oprócz charakterystyki liniowej i kwadratowej są dodatkowe warianty sterowania U/f, które nadają się do zastosowań specjalnych.

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 zadana napięcia.

7.5.1.3 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.

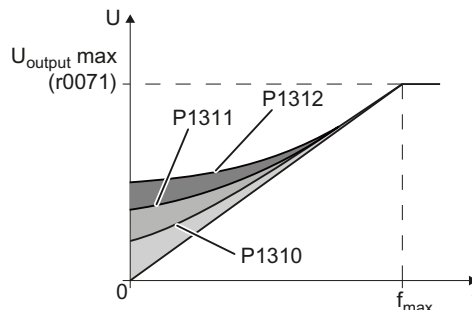
Ponadto są aplikacje, w których silnik w dolnym zakresie prędkości obrotowej albo w procesach przyspieszania potrzebuje przejściowo prądu większego niż znamionowy, aby móc nadążyć za wartością zadaną. Przykładami takich zastosowań są:

- 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 7- 25 Optymalizacja rozruchu w przypadku charakterystyki liniowej

Parametry	Opis
P1310	Peramentne podwyższenie napięcia (ustawienie fabryczne 50 %) Podwyższenie 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: $1,732 \times \text{prąd znamionowy silnika (p0305)} \times \text{rezystancja stojana (r0395)} \times \text{p1310} / 100 \%$
P1311	Podwyższenie napięcia przy przyspieszeniu Podwyższenie 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: $1.732 \times \text{prąd znamionowy silnika (p0305)} \times \text{rezystancja stojana (r0395)} \times \text{p1311} / 100 \%$
P1312	Podwyższenie napięcia przy rozruchu Podwyższenie napięcia przy rozruchu powoduje dodatkowe zwiększenie prędkości przy przyspieszeniu, jednak tylko dla pierwszego procesu przyspieszania po załączeniu silnika. Wynosi ono w V: $1.732 \times \text{prąd znamionowy silnika (p0305)} \times \text{rezystancja stojana (r0395)} \times \text{p1312} / 100 \%$

Szczegółowe informacje dot. tej funkcji można znaleźć na liście parametrów jak też na schemacie funkcyjnym 6300 na liście parametrów.

7.5.2 Sterowanie wektorowe

7.5.2.1 Właściwości sterowania wektorowego

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.

7.5.2.2 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 BOP-2 (Strona 61)
- Uruchomienie przy użyciu STARTER (Strona 66)

Optymalizacja regulacji wektorowej

- Przeprowadzić automatyczną optymalizację prędkości obrotowej ($p1960 = 1$)

Tabela 7- 26 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>):

7.5.2.3 Regulacja momentu obrotowego

Regulacja momentu obrotowego jest częścią sterowania wektorowego i zazwyczaj otrzymuje wartość zadaną od wyjścia regulatora prędkości obrotowej. W wyniku wyłączenia aktywności regulatora prędkości obrotowej i przez bezpośrednie zadanie wartości momentu obrotowego regulacja prędkości obrotowej staje się regulacją momentu. Przekształtnik reguluje wówczas już nie prędkość obrotową silnika, lecz oddawany przez niego moment obrotowy.

Typowe przypadki zastosowania regulacji momentu obrotowego

Regulacja momentu obrotowego jest stosowana w aplikacjach, w których prędkość obrotowa silnika jest zadawana przez przyłączoną maszynę. Typowymi przykładami są:

- Podział mocy między napędami wiodącymi i nadążnymi:
napęd wiodący ma regulowaną prędkość obrotową, napęd nadążny pracuje z regulacją momentu obrotowego.
- Nawijarki

Uruchomienie regulacji momentu obrotowego

Regulacja momentu obrotowego działa tylko wtedy bezbłędnie, gdy podczas uruchamiania podstawowego prawidłowo sparametryzowaliśmy dane silnika i przeprowadziliśmy identyfikację danych silnika na zimnym silniku.

Uruchamianie podstawowe omówiono w następujących punktach:

- Uruchomienie z BOP-2 (Strona 61)
- Uruchomienie przy użyciu STARTER (Strona 66)

Tabela 7- 27 Najważniejsze parametry momentu obrotowego

Parametry	Opis
P1300 = ...	Sposób regulacji: 20: Sterowanie wektorowe bez nadajnika obrotów 22: Regulacja momentu obrotowego bez enkodera
p0300 ... p0360	Dane silnika są przy uruchamianiu podstawowym przenoszone z tabliczki fabrycznej i obliczane z identyfikacją danych silnika
P1511 = ...	Dodatkowy moment obrotowy
P1520 = ...	Górne ograniczenie momentu obrotowego
P1521 = ...	Dolne ograniczenie momentu obrotowego
P1530 = ...	Wartość graniczna mocy silnikowej
P1531 = ...	Wartość graniczna mocy generatorowej

Szczegółowe informacje dot. tej funkcji można znaleźć na liście parametrów jak też na schematach funkcyjnym 6030 podręcznika lista parametrów.

7.6

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.

7.6.1

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.

7.6.2 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 7- 28 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

7.6.3 Ochrona silnika przez obliczenie jego temperatury

Obliczenie temperatury jest możliwe tylko w trybie sterowania wektorowego ($P1300 \geq 20$) i działa przez obliczenie na podstawie termicznego modelu silnika.

Tabela 7- 29 Parametr do określenia temperatury bez użycia czujnika

Parametry	Opis
P0621= 1	Określenie temperatury silnika po ponownym rozruchu 0: Bez identyfikacji temperatury (ustawienie fabryczne) 1: Identyfikacja temperatury przy pierwszym załączeniu silnika 2: Identyfikacja temperatury po każdym załączeniu silnika
P0622	Czas namagnesowania silnika do określenia temperatury po rozruchu (<i>Jest ustawiany automatycznie jako wynik identyfikacji danych silnika</i>)
P0625 = 20	Temperatura otoczenia silnika Podanie temperatury otoczenia silnika w °C w chwili identyfikacji danych silnika (ustawienie fabryczne: 20 °C). Różnica między temperaturą silnika i otoczenia P0625 musi mieścić się w zakresie tolerancji ok. ± 5 °C.

7.6.4 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 7- 30 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.

Szczegółowe informacje dot. tej funkcji można znaleźć na schemacie funkcyjnym 1690 na liście parametrów.

7.6.5 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 $V_{DC\max}$ unika - o ile aplikacja na to pozwala - krytycznego wzrostu napięcia obwodu pośredniego.

Regulator $V_{DC\max}$ 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 hamulcowe przekształtnika (Strona 176).

W zależności od tego, czy silnik jest eksploatowany ze sterowaniem U/f czy sterowaniem wektorowym, są dwie różne grupy parametrów regulatora $V_{DC\max}$.

Tabela 7- 31 Parametry regulatora V_{DCmax}

Parametry sterowania U/f	Parametry sterowania wektorowego	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
p1290	p1250	Regulator V_{DCmax} wzmocnienie proporcjonalne (ustawienie fabryczne: 1)
p1291	p1251	Regulator V_{DCmax} czas całkowania (ustawienie fabryczne p1291: 40 ms, ustawienie fabryczne p1251: 0 ms)
p1292	p1252	Regulator V_{DCmax} czas wyprzedzenia (ustawienie fabryczne p1292: 10 ms, ustawienie fabryczne p1252: 0 ms)
p1294	p1254	Regulator 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: Automatyczna rejestracja zwolniona
p0210	p0210	Napięcie zasilające urządzenia 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 funkcyjnym 6320 lub 6220 w podręczniku lista parametrów.

7.7 Komunikaty statusu

7.7.1 Ewaluacja sygnałów przekształtnika



Informacje o stanie przekształtnika (alarmy, błędy, wartości rzeczywiste) mogą być wprowadzane 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 83) .

Ewaluacja stanu przekształtnika przez interfejs komunikacyjny następuje poprzez słowo stanu przekształtnika. Szczegóły na ten temat można znaleźć w poszczególnych punktach rozdziału Konfiguracja magistrali polowej (Strona 93).

7.7.2 Czas pracy systemu

Na podstawie oceny czasu pracy systemu można zdecydować, czy konieczna jest wymiana komponentów podlegających zużyciu, takich jak wentylatory, silniki i przekładnie.

Sposób działania

Rejestracja czasu pracy systemu ulega aktywacji, gdy tylko zasilanie jednostki sterującej zostanie załączone. Czas pracy systemu zatrzymuje się przy wyłączonej jednostce sterującej.

Czas pracy systemu składa się z r2114[0] (milisekundy) i r2114[1] (dnie):

Czas pracy systemu = r2114[1] × dni + r2114[0] × milisekund

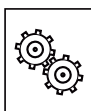
Gdy r2114[0] osiągnie wartość 86.400.00 ms (24 godziny), r2114[0] jest ustawiany na wartość 0 a wartość r2114[1] zwiększana o 1.

Na podstawie czasu pracy systemu można dokumentować czasowe następstwo błędów i alarmów. Przy wystąpieniu odpowiedniego komunikatu wartości parametru r2114 są bez zmian przejmowane do odpowiednich parametrów bufora błędów wzgl. alarmów, patrz punkt Alarmy, błędy i komunikaty systemowe (Strona 231).

Parametry	Opis
r2114[0]	Czas pracy systemu (ms)
r2114[1]	Czas pracy systemu (dni)

Czasu pracy systemu nie można zresetować.

7.8 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.

7.8.1 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 173) IEC/NEMA (dopasowanie do sieci zasilającej)
- Przełączenie układu jednostek (Strona 173)
- Przełączenie wielkości procesowych dla regulatorów technologicznych (Strona 174)

Wskazówka

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 174).

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
- p2005 Kąt odniesienia
- p2007 Przyspieszenie odniesienia

7.8.1.1 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 7- 32 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

7.8.1.2 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 $\triangle$ p0505 = 2 i p0505 = 3 $\triangle$ 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 $\triangle$ p0505 = 3 i p0505 = 2 $\triangle$ 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".

7.8.1.3 Przełączenie wielkości procesowych dla regulatorów technologicznych

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.

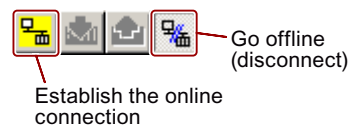
Parametry, których dotyczy przełączenie jednostek regulatora technologicznego, należą do grupy jednostek 9_1. Szczegóły można znaleźć w punkcie "Grupa jednostek i wybór jednostki" na liście parametrów.

7.8.1.4 Przełączenie jednostek przy pomocy STARTERA

W celu przełączenia jednostek przekształtnik musi znajdować w trybie offline.

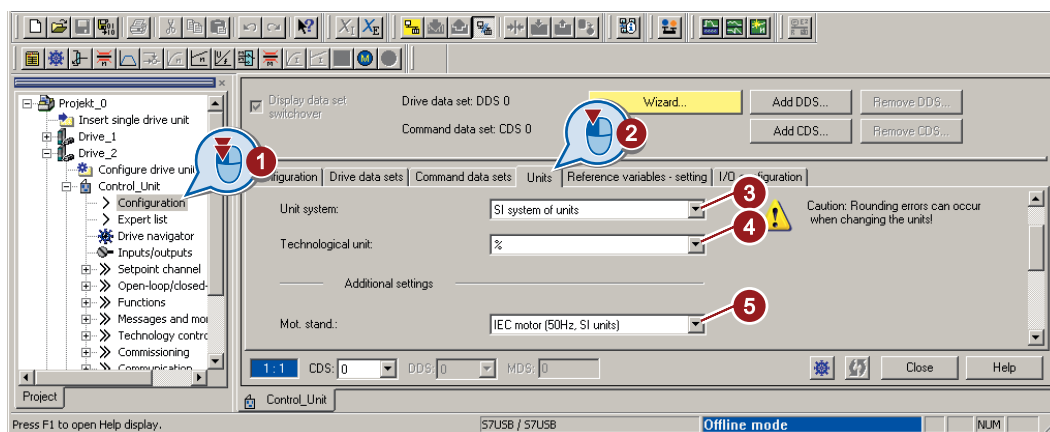
STARTER sygnalizuje, czy zmieniamy ustawienia online w przekształtniku czy offline w PC (**Online mode** / **Offline mode**).

Poprzez pokazane obok przyciski na pasku menu przełączamy na ten tryb.



Sposób postępowania

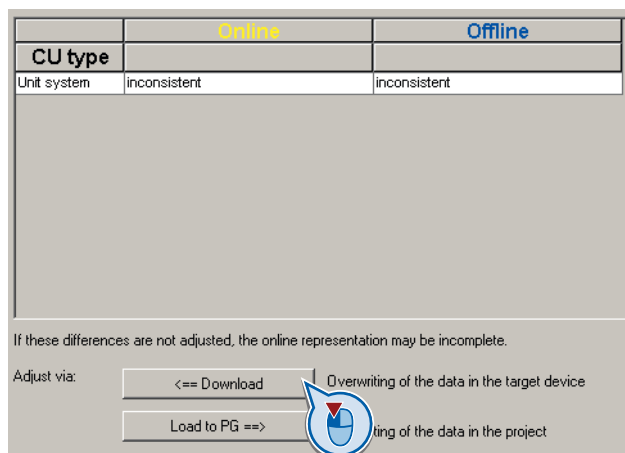
- W celu przełączenia jednostek przejść do zakładki "Jednostki" w oknie konfiguracji.



- ③ Przełączenie układu jednostek
- ④ Wybór wielkości procesowych regulatora technologicznego
- ⑤ dopasowanie do sieci zasilającej

Rysunek 7-11 Przełączanie jednostek

- Zapisać ustawienia
- Przejść na online.
Przy tym przekształtnik rozpoznaje, że w trybie offline są ustawione inne jednostki wzgl. wielkości procesowe niż w przekształtniku, i pokaże to w następującej masce:



- Przesłać ustawienia do przekształtnika.

7.8.2 Funkcje hamulcowe 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 186).
- 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.

7.8.2.1 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, w zależności od zastosowanego modułu mocy, następujące możliwości zamiany mocy generatorowej silnika na ciepło albo jej zwrotu do sieci:

- Hamowanie prądem stałym (Strona 178)
dla modułu mocy **PM240, PM250 i PM260**
- Hamowanie mieszane (Strona 182)
dla modułu mocy **PM240**
- Hamowanie rezystancyjne (Strona 183)
dla modułu mocy **PM240**
- Hamowanie ze zwrotem energii do sieci (Strona 186)
dla modułu mocy **PM250 i 260**

Główne cechy funkcji hamowania

Hamowanie prądem stałym

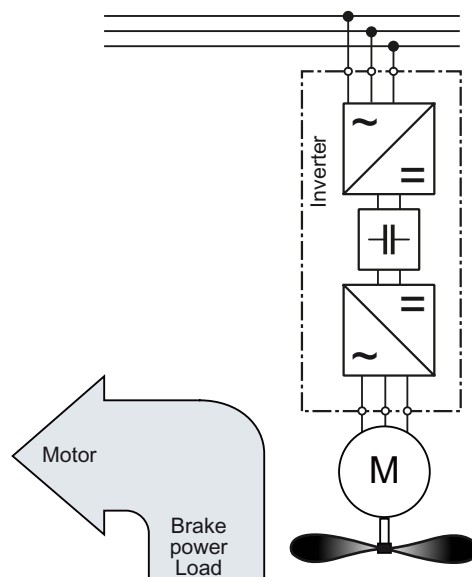
Silnik zamienia moc generatorową na ciepło.

- *Zalety:* 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.

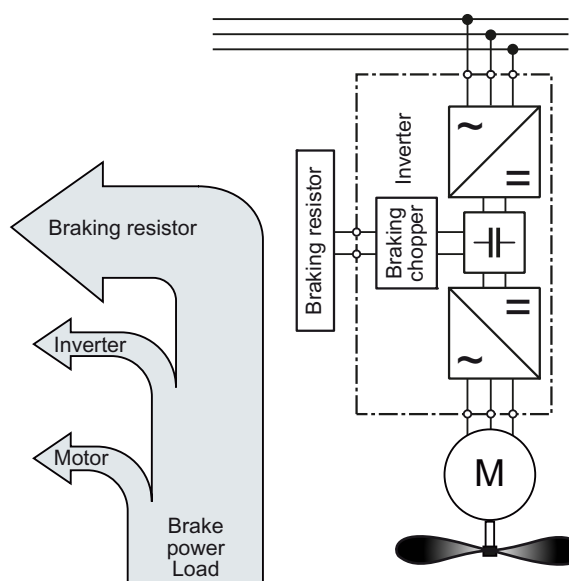
- *Zalety:* Zdefiniowane hamowanie; silnik hamuje a przekształtnik nie musi przetwarzać mocy generatorowej
- *Wady:* Silne rozgrzewanie silnika; brak stałego momentu hamowania; moc generatorowa jest tracona jako ciepło; nie działa przy zaniku zasilania sieciowego



Hamowanie rezystancyjne

Przekształtnik zamienia moc generatorową na ciepło przy pomocy rezystora hamowania.

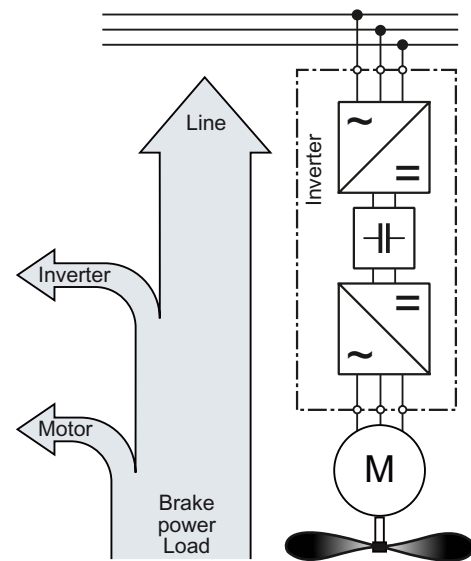
- *Zalety:* Zdefiniowane hamowanie; brak dodatkowego rozgrzewania silnika; stały moment hamowania; zasadniczo działa również przy zaniku zasilania sieciowego
- *Wady:* Jest wymagany rezystor hamowania; moc generatorowa jest tracona jako ciepło



Hamowanie ze zwrotem energii do sieci

Przekształtnik zwraca moc generatorową z powrotem do sieci.

- **Zalety:** Stały moment hamowania; moc generatorowa nie jest zamieniana na ciepło, lecz zwracana do sieci; można stosować we wszystkich aplikacjach; stały tryb generatorowy jest możliwy - np. przy opuszczaniu ciężaru zawieszonego na dźwigu.
- **Wada:** Nie działa w przypadku zaniku napięcia sieciowego



Hamowanie ze zwrotem energii do sieci

Metoda hamowania zależnie od przypadku zastosowania

Tabela 7- 33 Jaka metoda hamowania nadaje się do jakiego zastosowania?

Przykłady zastosowania	Metoda hamowania elektrycznego	Moduł mocy możliwy do zastosowania
Pompy, wentylatory, mieszarki, sprężarki, wycłaczarki	Niewymagana	PM240, PM250, PM260
Szlifierki, przenośniki taśmowe	Hamowanie prądem stałym, hamowanie compound	PM240
Wirówki, przenośniki pionowe, dźwignice, dźwigi, nawijarki	Hamowanie opornościowe	PM240
	Hamowanie ze zwrotem energii do sieci	PM250, PM260

7.8.2.2 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:

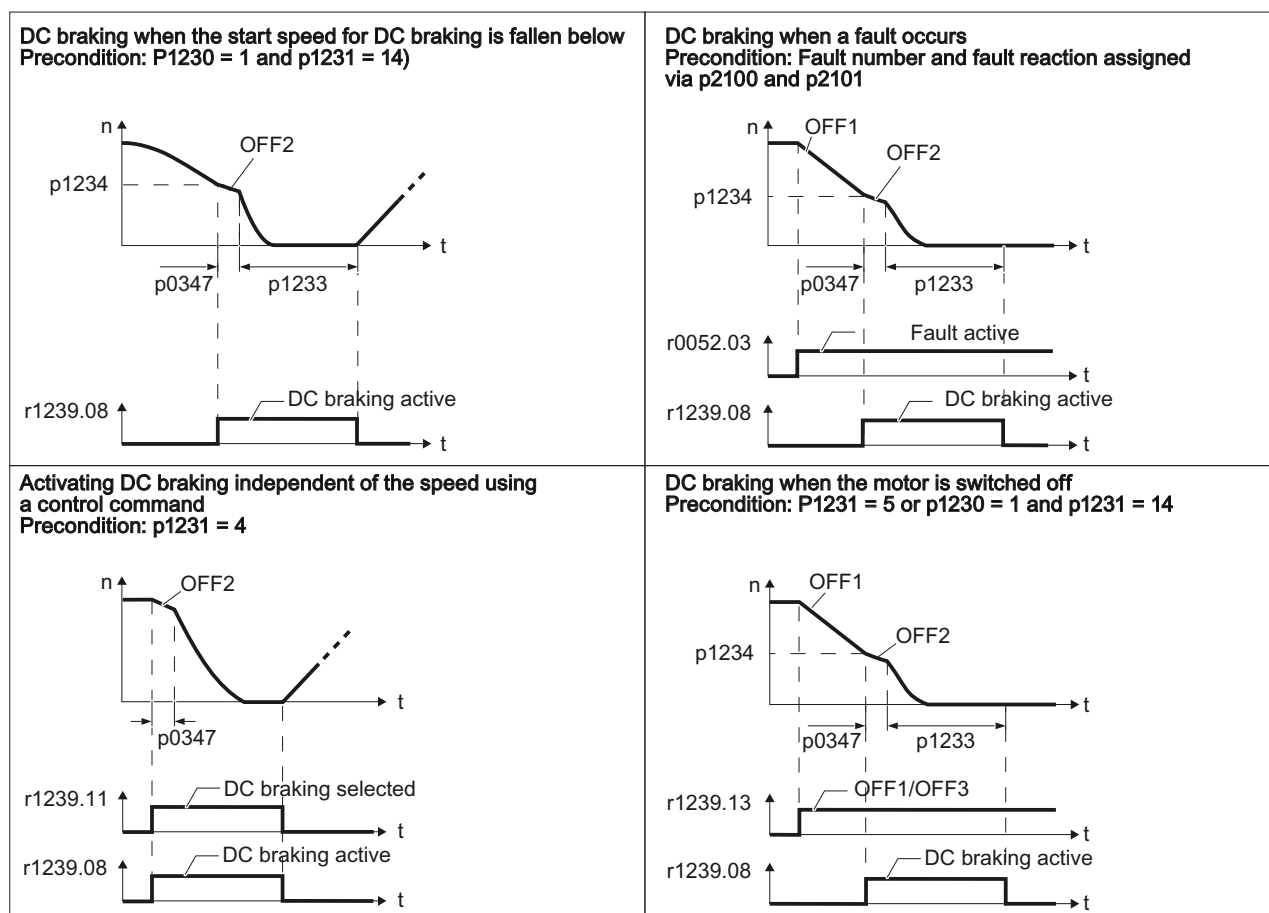
- Wirówki
- Cięcie piłą
- Szlifierki
- Przenośniki taśmowe

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 odmagnezowania 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 (Strona 191)":

- 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 7- 34 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 7- 35 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 7- 36 Dalsze parametry do ustawiania hamowania prądem stałym

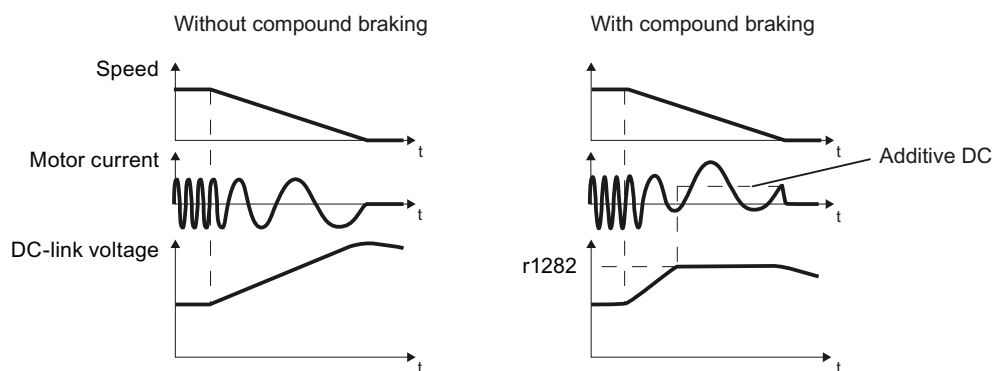
Parametr	Opis
p1232	Hamowanie prądem stałym, prąd hamowania (ustawienie fabryczne: 0 A) Ustawienie prądu hamowania dla hamowania prądem stałym.
p1233	Hamowanie prądem stałym, czas trwania (ustawienie fabryczne: 1 s)
p1234	Hamowanie prądem stałym startowa prędkość obrotowa (ustawienie fabryczne: 210000 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.

7.8.2.3 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 7-12 Hamowanie silnika bez i z aktywnym hamowaniem mieszanym

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 7- 37 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.

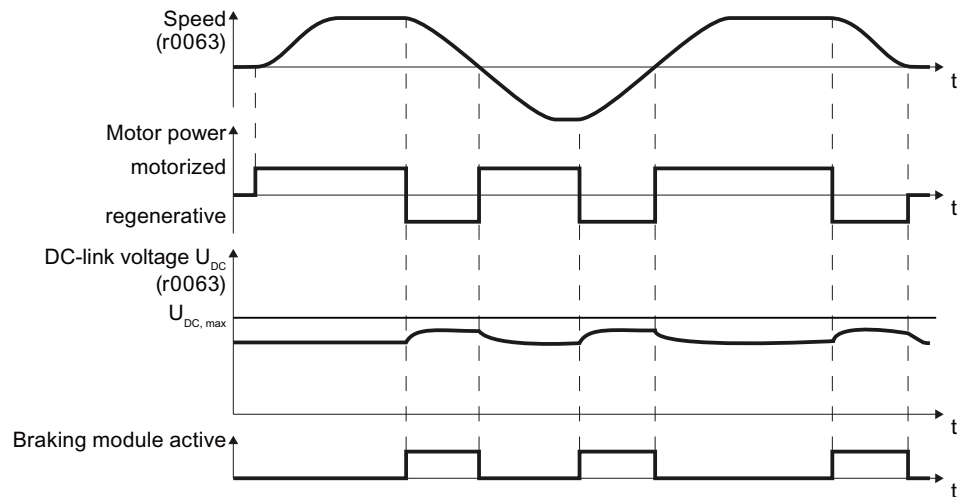
7.8.2.4 Hamowanie rezystancyjne

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 $U_{ZK, max}$.

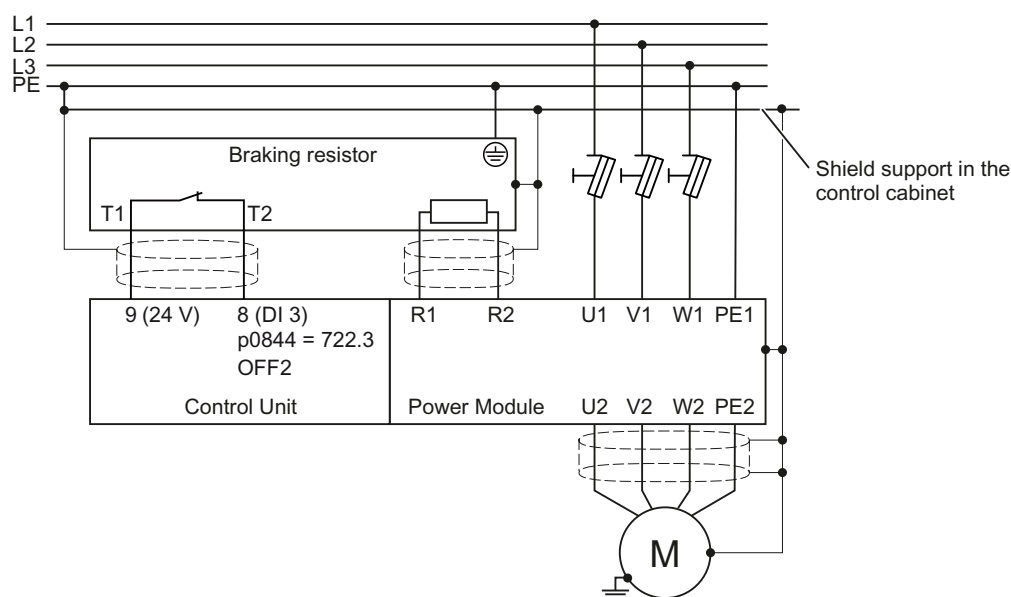


Rysunek 7-13 Uproszczona prezentacja hamowania rezystancyjnego w czasie

Podłączenie rezystora hamowania

- Podłączyć rezystor hamowania do zacisków R1 i R2 modułu mocy.
- Uziemić rezystor bezpośrednio do szyny uziemiającej szafy rozdzielczej. Uziemienie rezystora hamowania poprzez zaciski PE na module mocy jest niedopuszczalne.

- Gdy musimy dotrzymać dyrektyw EMC, należy zwrócić uwagę na ekranowanie.
- Tak ustalić nadzór temperatury rezystora hamowania (zaciski T1 i T2), by przy nadmiernej temperaturze rezystora silnik był wyłączany. Można to zrealizować na dwa następujące sposoby:
 - Odłączyć przekształtnik stycznikiem od sieci, gdy tylko zadziała nadzór temperatury.
 - Połączyć styk nadzoru temperatury rezystora hamowania z wybranym wolnym wejściem cyfrowym przekształtnika. Ustawić funkcję tego wejścia cyfrowego na polecenie WYŁ2.



Rysunek 7-14 Przyłączenie rezystora hamowania (przykład: nadzór temperatury przez DI 3)

Bardziej szczegółowe informacje dotyczące rezystora hamowania można znaleźć w instrukcji montażu modułu mocy PM240

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/30563173/133300>).

! OSTRZEŻENIE

W przypadku zastosowania niewłaściwego rezystora hamowania występuje niebezpieczeństwo pożaru i poważnego uszkodzenia przynależnego przekształtnika.

Temperatura rezystorów hamowania rośnie w czasie pracy. Dlatego nie wolno dotykać rezystorów! W otoczeniu rezystora należy utrzymać odpowiednie odstęp 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 169).

Dalsza parametryzacja hamowania rezystancyjnego nie jest wymagana.

7.8.2.5 Hamowanie ze zwrotem energii do sieci

Hamowanie ze zwrotem energii do sieci jest zazwyczaj stosowane w aplikacjach, w których często albo przez dłuższy czas uzyskuje się energię hamowania, np.:

- Wirówki
- Rozwijarka
- Dźwigi i dźwignice

Warunkiem hamowania ze zwrotem energii do sieci jest moduł mocy PM250 albo PM260.

Przekształtnik może zwracać do sieci do 100 % swojej mocy (w odniesieniu do obciążenia podstawowego "High Overload", patrz punkt Dane techniczne, moduł mocy (Strona 249).

Parametryzowanie hamowania ze zwrotem energii do sieci

Tabela 7- 38 Ustawienia hamowania ze zwrotem energii do sieci

Parametry	Opis
Ograniczenie zwrotu energii w przypadku sterowania U/f (P1300 < 20)	
p0640	Współczynnik przeciążenia silnika Ograniczenie mocy generatorowej w przypadku sterowania U/f nie jest możliwe bezpośrednio, lecz tylko pośrednio przez ograniczenie prądu silnika. Jeżeli prąd przekracza tą wartość przez dłużej niż 10 s, przekształtnik wyłącza silnik generując komunikat błędu F07806.
Ograniczenie zwrotu energii przy sterowaniu wektorowym (P1300 ≥ 20)	
P1531	generatorowe ograniczenie mocy Poprzez p1531 jest wprowadzane maksymalne obciążenie generatorowe jako wartość ujemna. (-0,01 ... -100000,00 kW). Wartości większe niż wartość znamionowa modułu mocy (r0206) są niemożliwe.

7.8.2.6 Hamulec silnika

Hamulec silnika zapobiega obracaniu się wyłączonego silnika. Przekształtnik dysponuje wewnętrzną logiką do wysterowania hamulca silnika.

Wewnętrzna logika sterowania pracą hamulca przeznaczona jest do następujących typowych zastosowań:

- Przenośniki poziome, skośne i pionowe
- Pompy
- Wentylator

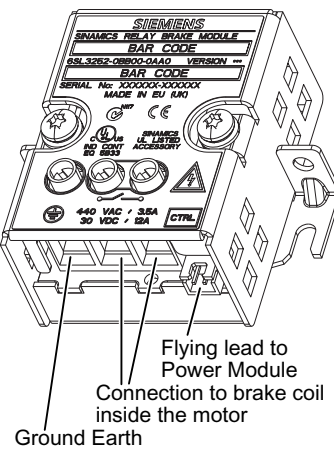
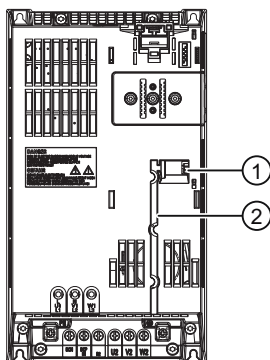
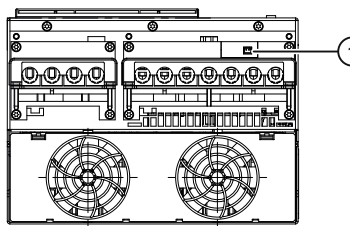
Podłączenie hamulca silnika

Przełącznik hamulcowy służy jako interfejs między modułem mocy i cewką hamowania silnika.

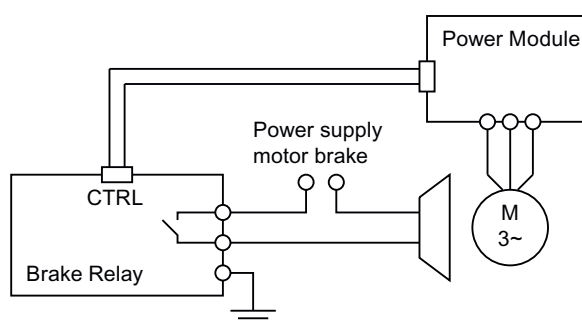
Przełącznik hamulcowy można montować na blasze montażowej, na ścianie szafy rozdzielczej albo na komplecie przyłączeniowym ekranu przekształtnika. Dalsze informacje można znaleźć w Instrukcja montażu przełącznika hamulcowego (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/23623179>).

Połączyć przełącznik hamulcowy dostarczonym kablem prefabrykowanym z modułem mocy.

Tabela 7- 39 Podłączenie przełącznika hamulcowego do modułu mocy

Przełącznik hamulcowy	Moduł mocy FSA ... FSC 0,37 kW ... 15 kW	Moduł mocy FSD ... FSF 18,5 kW ... 110 kW
		
Przyłącze sterowania przełącznika hamulcowego jest oznaczone przez "CTRL".	Przyłącze sterowania przełącznika hamulcowego ① znajduje się na przedniej stronie modułu mocy. Moduł mocy posiada prowadnicę ② kabla sterującego	Przyłącze sterowania przełącznika hamulcowego ① znajduje się na spodniej stronie modułu mocy.

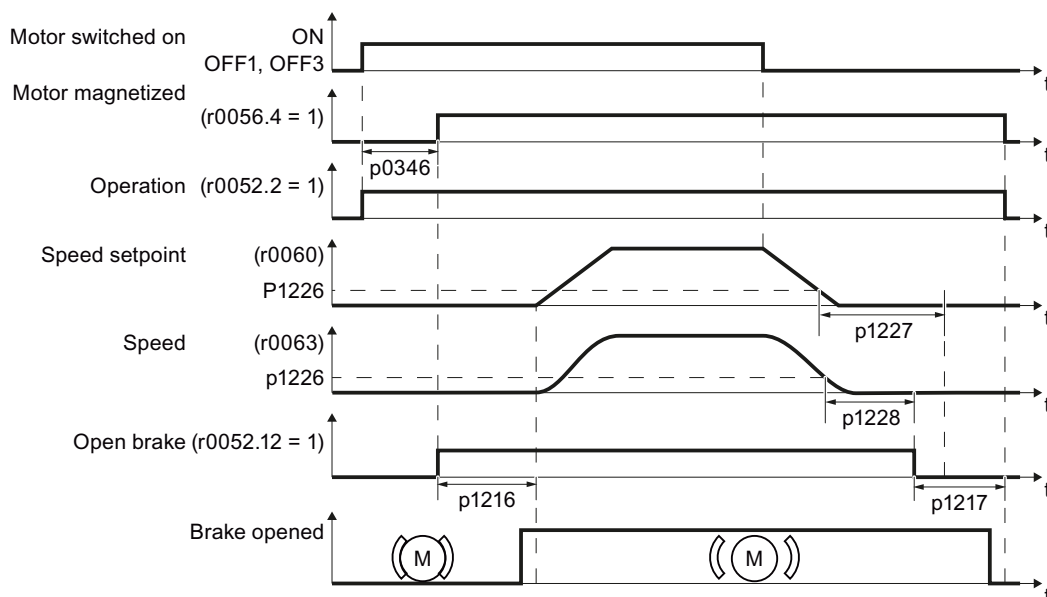
Podłączyć hamulec silnika do zacisków przełącznika hamulcowego.



Rysunek 7-15 Podłączenie hamulca silnika

Dalsze informacje można znaleźć w podręczniku montażu modułu mocy.

Sposób działania po poleceniu OFF1 i OFF3



Rysunek 7-16 Wysterowanie hamulca silnika przy załączeniu i wyłączeniu silnika

Hamulec silnika jest wysterowywany według następującego schematu:

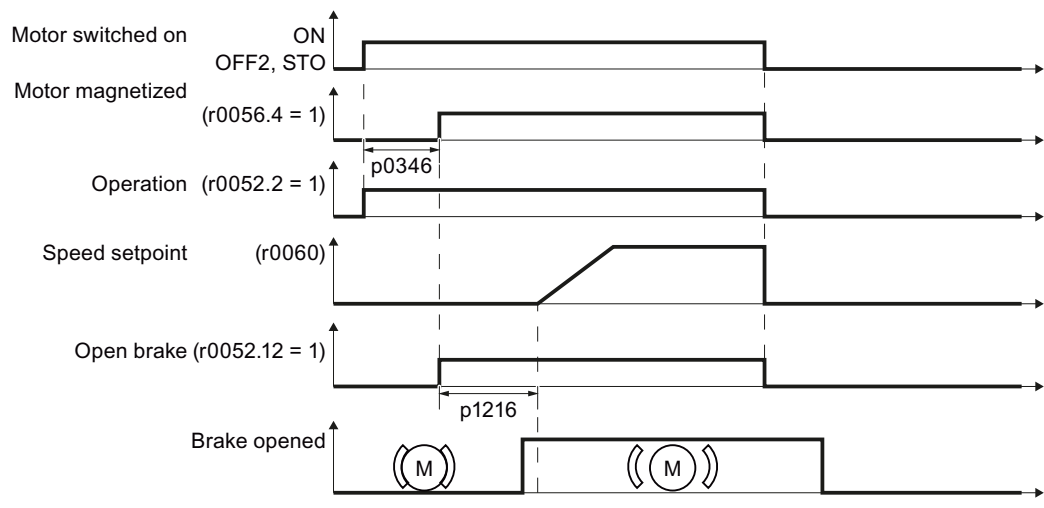
1. Po poleceniu ON (załączenie silnika) przekształtnik magnetyzuje silnik. Po upływie czasu magnetyzacji (p0346) przekształtnik daje polecenie zwolnienia hamulca.
2. Aż do końca czasu zwalniania hamulca p1216 wał silnika pozostaje nieruchomy. W ciągu tego czasu musi nastąpić zwolnienie hamulca.
3. Po upływie czasu zwalniania hamulca silnik przyspiesza do zadanej wartości prędkości obrotowej.
4. Po poleceniu OFF (OFF1 albo OFF3) silnik hamuje wał do jego zatrzymania.
5. Gdy wartość zadana prędkości obrotowej i aktualna prędkość obrotowa spadną poniżej progu p1226, następuje start czasu nadzoru P1227 wzgl. p1228.
6. Gdy tylko pierwszy z obydwu czasów nadzoru p1227 i p1228 upłynął, przekształtnik wysyła polecenie zaciśnięcia hamulca. Silnik jest zatrzymany, pozostaje jednak nadal załączony.
7. Po upływie czasu zaciskania hamulca p1217 silnik jest wyłączany. W ciągu tego czasu musi nastąpić zaciśnięcie 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 sterujących sygnał zamykania hamulca silnika jest wyprowadzany bezpośrednio i niezależnie od prędkości obrotowej silnika. Przekształtnik nie kontroluje prędkości obrotowej silnika aż do zamknięcia hamulca.



Rysunek 7-17 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 przewozie osób
 - Dźwignice
 - Windy
 - Dźwigi
- Przed uruchomieniem należy zabezpieczyć niebezpieczne ciężary (np. ciężary w przypadku przenośników skośnych)
 - Uniemożliwić wysterowanie 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 ustalamy 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 zwalniania 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")ysterowanie hamulca.

Tabela 7- 40 Parametry logiki nasterowania hamulca silnika

Parametry	Opis
p1215 = 1	Zezwolenie dla hamulca silnika 0 Hamulec silnika zablokowany (ustawienie fabryczne) 1 Hamulec silnika jak sterowanie przebiegiem 2: Hamulec silnika stale zwolniony 3: Hamulec silnika jak sterowanie sekwencyjne, przyłączenie poprzez BICO
p1216	Czas zwalniania hamulca silnika (ustawienie fabryczne 0,1 s) p1216 > Czasy przełącznika nasterowania hamulca + czas zwalniania hamulca
p1217	Czas zaciskania hamulca silnika (ustawienie fabryczne 0,1 s) p1217 > Czasyysterowania przełącznika hamulcowego + czas zamykania hamulca
r0052.12	Polecenie "hamulec silnika zwolniony"

Tabela 7- 41 Nastawy zaawansowane

Parametry	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 zacisnąć hamulec silnika (ustawienie fabryczne 0)
p1226	Rozpoznanie stanu zatrzymania, próg prędkości obrotowej (ustawienie fabryczne: 20 obr/min) Przy hamowaniu z WYŁ1 albo WYŁ3 jest przy zejściu poniżej tego progu rozpoznawany stan zatrzymania i uruchamiany czas nadzoru p1227 wzgl. p1228
p1227	Rozpoznanie stanu zatrzymania, czas nadzoru (ustawienie fabryczne 300 s)
p1228	Kasowanie impulsów, czas zwłoki (ustawienie fabryczne 0,01 s)
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.

Parametry	Opis
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.

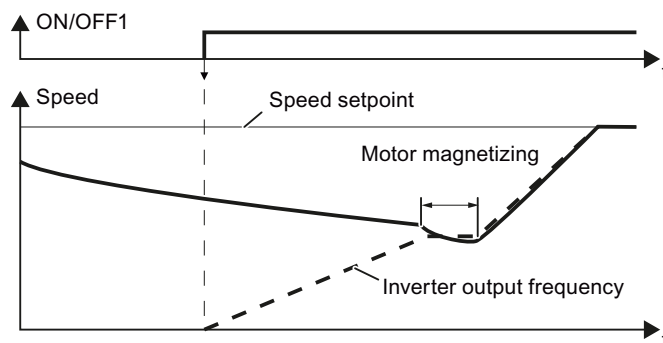
7.8.3 Ponowne załączenie & przechwycenie

7.8.3.1 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 7- 42 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 7- 43 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).

7.8.3.2 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.

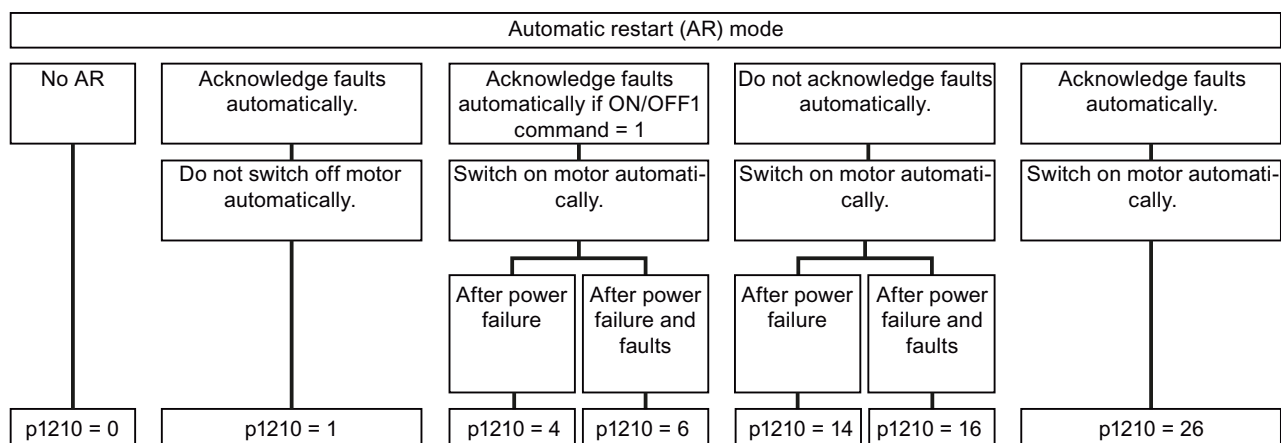
 OSTRZEŻENIE

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.

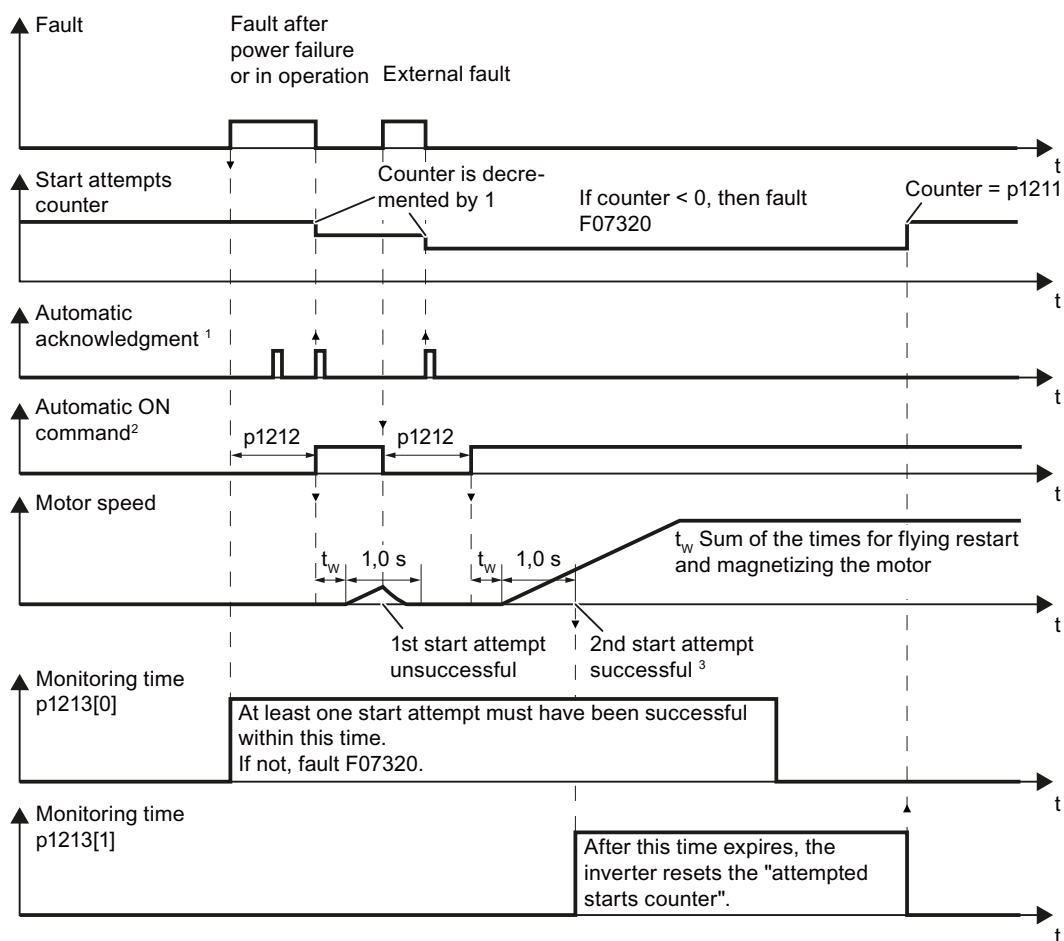
Uruchomienie automatyki ponownego załączenia

- 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 191).
- Poprzez p1210 wybrać tryb automatyki ponownego załączenia, który pasuje do aplikacji.



Rysunek 7-18 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 7-19 Zachowanie automatyki ponownego załączenia w czasie

Tabela 7- 44 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: Załączenie. 14: Ponowne 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: 20. 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. 21. 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.

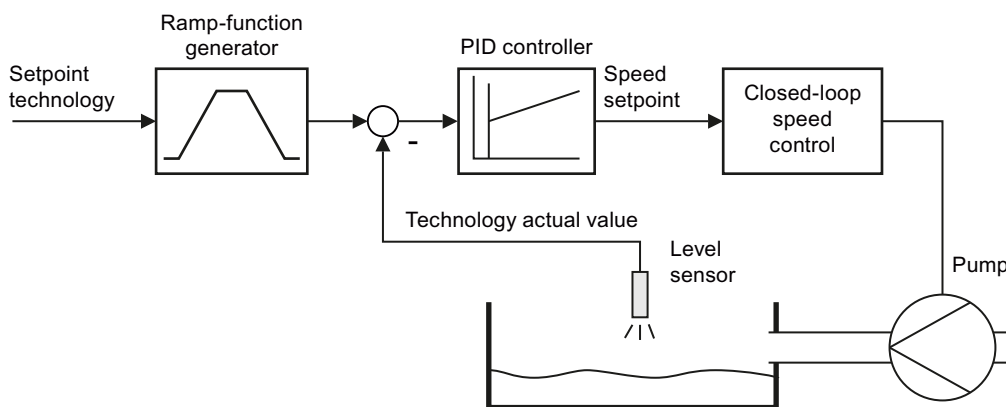
Przykład: p1206[0] = 07331 ⇒ W przypadku błędu F07331 nie następuje ponowny rozruch.

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 przerywana. 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).

7.8.4 Regulator technologiczny PID

Regulator technologiczny umożliwia proste regulacje procesów wszelkiego rodzaju. Regulator technologiczny można stosować np. do regulacji ciśnienia, regulacji poziomu napełnienia i regulacji przepływu.



Rysunek 7-20 Przykład regulatora technologicznego jako regulatora poziomu napełnienia

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 7- 45 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.

7.8.5 Nadzór momentu obciążenia (ochrona urządzenia)

W wielu aplikacjach ma sens nadzór momentu obrotowego silnika:

- Aplikacje, w których poprzez moment obciążenia jest możliwy pośredni nadzór prędkości obrotowej odbiornika mocy. I tak np. zbyt niski moment obrotowy wskazuje na zerwanie paska napędowego wentylatora albo taśmy przenośnikowej.
- Aplikacje, które mają być chronione przed przeciążeniem albo zablokowaniem, np. wylączarki albo mieszarki.
- Aplikacje, w przypadku których praca jałowa silnika jest niedopuszczalna, np. w przypadku pomp

Funkcje do nadzoru momentu obciążenia

Przekształtnik nadzoruje moment obrotowy silnika na różne sposoby:

1. Nadzór na pracę jałową
Przekształtnik generuje komunikat, gdy moment obrotowy silnika jest zbyt mały.
2. Ochrona przed zablokowaniem
Przetwornik generuje komunikat, gdy prędkość obrotowa silnika mimo maksymalnego momentu obrotowego nie może nadążyć za wartością zadaną.
3. Ochrona przed utykaniem
Przekształtnik generuje komunikat, gdy stracił kontrolę nad położeniem wektora pola elektromagnetycznego w silniku.
4. Nadzór momentu obrotowego zależny od prędkości obrotowej
Przekształtnik mierzy aktualny moment obrotowy i porównuje go ze sparametryzowaną charakterystyką prędkość obrotowa/moment obrotowy

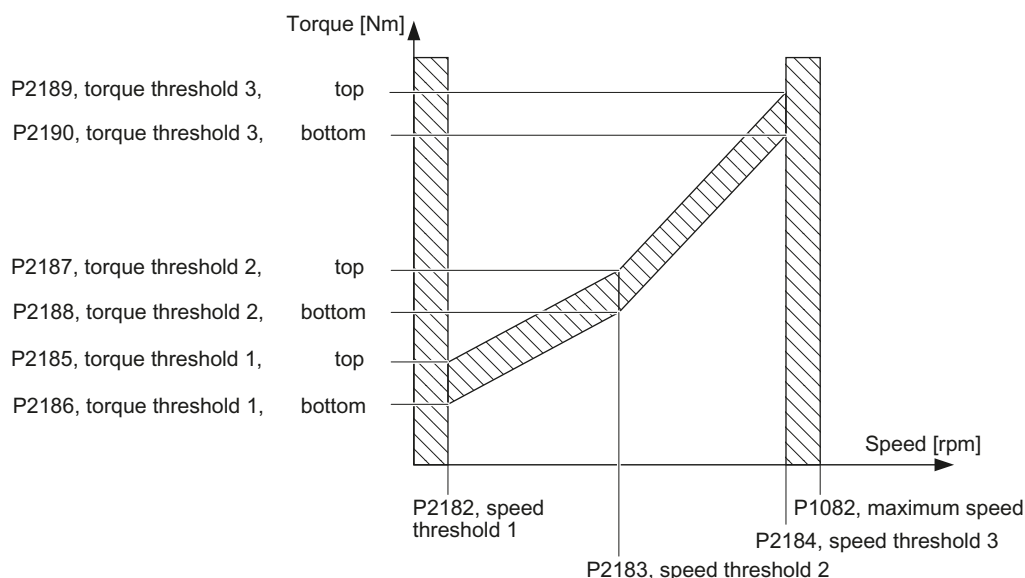


Tabela 7- 46 Parametryzacja nadzorów

Parametry	Opis
Nadzór na pracę jałową	
P2179	Granica prądu dla rozpoznania pracy jałowej Prąd przetwornika poniżej tej wartości prowadzi do komunikatu "brak obciążenia"
P2180	Czas zwłoki komunikatu "brak obciążenia"
Ochrona przed zablokowaniem	
P2177	Czas zwłoki dla komunikatu "silnik zablokowany"
Ochrona przed utykami	
P2178	Czas zwłoki dla komunikatu "Nastąpił utyk silnika"
P1745	Odchylenie między wartością zadaną i wartością rzeczywistą strumienia silnika, od którego jest generowany komunikat "Nastąpił utyk silnika" Parametr jest przetwarzany tylko przy bezczujnikowym sterowaniu wektorowym
Nadzór momentu obrotowego zależny od prędkości obrotowej	
P2181	Nadzór obciążenia - reakcja Ustawienie reakcji przy ewaluacji nadzoru obciążenia. 0: Nadzór obciążenia wyłączony >0: Nadzór obciążenia włączony
P2182	Nadzór obciążenia - próg prędkości obrotowej 1
P2183	Nadzór obciążenia - próg prędkości obrotowej 2
P2184	Nadzór obciążenia - próg prędkości obrotowej 3
P2185	Nadzór obciążenia - próg momentu obrotowego 1 górny
P2186	Nadzór obciążenia - próg momentu obrotowego 1 dolny
P2187	Nadzór obciążenia - próg momentu obrotowego 2 górny
P2188	Nadzór obciążenia - próg momentu obrotowego 2 dolny
P2189	Nadzór obciążenia - próg momentu obrotowego 3 górny
P2190	Nadzór obciążenia - próg momentu obrotowego 3 dolny
P2192	Nadzór obciążenia - czas opóźnienia Czas zwłoki komunikatu "Wyjście poza pasmo tolerancji nadzoru momentu obrotowego"

Szczegółowe informacje dot. tych funkcji można znaleźć na schemacie funkcyjnym 8013 i w podręczniku lista parametrów.

7.8.6 Nadzór prędkości obrotowej poprzez wejście cyfrowe

Przy pomocy tej funkcji można bezpośrednio nadzorować nie tylko prędkość obrotową silnika, lecz również prędkość obrotową albo prędkość maszyny roboczej. Przykładami tego są:

- Nadzór przekładni np. w przypadku napędów jezdnych albo dźwignic
- Nadzór paska napędowego np. w przypadku wentylatorów, albo taśm przenośnikowych
- Nadzór nad zablokowaną maszyną

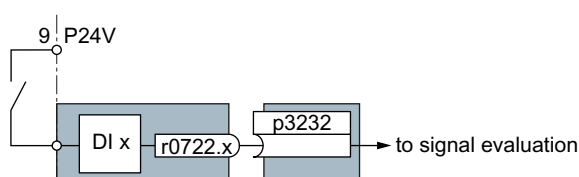
Funkcje do nadzoru prędkości obrotowej albo prędkości

Obroty albo prędkość w aplikacji można nadzorować na dwa sposoby:

1. Nadzór nad zanikiem obciążenia: przekształtnik czeka, czy jest sygnał przetwornika.
2. Nadzór nad odchyleniem prędkości obrotowej: z sygnału przyłączonego przetwornika przekształtnik oblicza prędkość obrotową i porównuje ją z sygnałem wewnętrznym regulacji silnika.

Do nadzoru prędkości obrotowej jest wymagany nadajnik sygnału, np. wyłącznik zbliżeniowy. Przekształtnik przetwarza sygnał przetwornika poprzez wejście cyfrowe.

Nadzór na zanik obciążenia



Rysunek 7-21 Nadzór na zanik obciążenia przy pomocy wejścia cyfrowego

Tabela 7- 47 Ustawienie nadzoru na zanik obciążenia

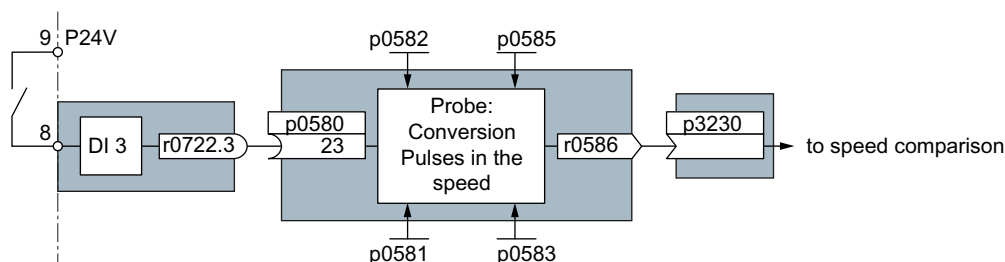
Parametry	Opis
p2193 = 1...3	Konfiguracja nadzoru obciążenia (ustawienie fabryczne: 1) 0: Nadzór wyłączony 1: Nadzór momentu obrotowego i zaniku obciążenia 2: Nadzór prędkości obrotowej i zaniku obciążenia 3: Nadzór nad zanikiem obciążenia
p2192	Nadzór obciążenia, czas zwłoki (ustawienie fabryczne 10 s) Gdy po załączeniu silnika dłużej niż przez ten czas ma miejsce sygnał "LOW" na przynależnym wejściu cyfrowym, zakłada się zanik obciążenia (F07936)
p3232 = 722.x	Nadzór obciążenia, rozpoznanie zaniku (ustawienie fabryczne: 1) Sprząc nadzór obciążenia z wybranym wejściem cyfrowym.

Szczegółowe informacje można znaleźć na liście parametrów i na schemacie funkcyjnym 8013 w podręczniku lista parametrów

Nadzór na odchylenie prędkości obrotowej

Ta funkcja jest dostępna tylko w przypadku jednostek sterujących CU240E-2, CU240E-2 DP, CU240E-2 F i CU240E-2 DP-F. Czujnik kontrolny jest przyłączany do wejścia cyfrowego 3.

Przekształtnik może przetwarzać ciąg impulsów max 32 kHz.



Rysunek 7-22 Nadzór nad odchyleniem prędkości obrotowej przy pomocy wejścia cyfrowego DI3

Obliczenie prędkości obrotowej z sygnału impulsowego wejścia cyfrowego następuje w "czujniku pomiarowym".

Obliczona prędkość obrotowa jest porównywana z wartością rzeczywistą obrotów i w przypadku ustawianego odchylenia prowadzi do również ustawianej reakcji.

Tabela 7- 48 Ustawienie nadzoru nad odchyleniem prędkości obrotowej

Parametry	Opis
P2193 = 2	Konfiguracja nadzoru obciążenia (ustawienie fabryczne: 1) 2: Nadzór prędkości obrotowej i zaniku obciążenia.
P2192	Nadzór obciążenia, czas zwłoki (ustawienie fabryczne 10 s) Ustawienie czasu zwłoki dla analizy kontroli obciążenia.
P2181	Nadzór obciążenia, reakcja (ustawienie fabryczne 0) Ustawienie reakcji przy ewaluacji nadzoru obciążenia.
P3231	Nadzór obciążenia, odchylenie prędkości obrotowej (ustawienie fabryczne 150 obr/min) Dopuszczalne odchylenie prędkości obrotowej nadzoru obciążenia.
P0580 = 23	Czujnik pomiarowy, zacisk wejściowy (ustawienie fabryczne 0) Sprzężenie obliczenia prędkości obrotowej z DI 3.
P0581	Czujnik pomiarowy, zbocze (ustawienie fabryczne 0) Ustawienie zbocza do ewaluacji sygnału czujnika pomiarowego do pomiaru wartości rzeczywistej prędkości obrotowej 0: Zbocze 0/1 1: zbocze 1/0
P0582	Czujnik pomiarowy, impulsów na obrót (ustawienie fabryczne 1) Ustawienie liczby impulsów na obrót.
P0583	Czujnik pomiarowy, maksymalny czas pomiaru (ustawienie fabryczne 10 s) Ustawienie maksymalnego czasu pomiaru dla czujnika pomiarowego. Gdy przed upływem maksymalnego czasu pomiaru nie wystąpi nowy impuls, wartość rzeczywista prędkości obrotowej w r0586 jest ustawiana na zero. Z następnym impulsem następuje ponowne wystartowanie czasu.
P0585	Czujnik pomiarowy, współczynnik przekładni (ustawienie fabryczne 1) Przekształtnik mnoży zmierzoną prędkość obrotową przez współczynnik przekładni, zanim zasygnalizuje ją w r0586.

Parametry	Opis
P0490	Odwrócenie czujnika pomiarowego (ustawienie fabryczne 0000bin) Przy pomocy 3. bitu wartości parametru odwracamy sygnały wejściowe wejścia cyfrowego 3 czujnika pomiarowego.
p3230 = 586	Nadzór obciążenia, wartość rzeczywista prędkości obrotowej (ustawienie fabryczne 0) Sprzęgnięcie wyniku obliczenia prędkości obrotowej z ewaluacją nadzoru prędkości obrotowej.

Szczegółowe informacje można znaleźć na liście parametrów i na schemacie funkcyjnym 8013 w podręczniku lista parametrów.

7.8.7 Funkcje logiczne i arytmetyczne poprzez moduły funkcjonalne

Dodatkowe połączenia sprzęgające sygnałów w ramach przekształtnika są realizowane przy pomocy wolnych modułów funkcjonalnych. Każdy dostępny poprzez technikę BICO sygnał cyfrowy i analogowy może zostać poprowadzony do odpowiednich wejść wolnych bloków funkcyjnych. Tak samo wyjścia wolnych bloków funkcyjnych są poprzez technikę BICO przyporządkowywane do innych funkcji.

M. in. są do dyspozycji następujące wolne bloki funkcyjne:

- Moduły logiczne AND, OR, XOR, NOT
- Moduły arytmetyczne ADD, SUB, MUL, DIV, AVA (tworzenie wartości bezwzględnej) NCM (porównanie numeryczne), PLI (ciąg wielokątowy)
- Moduły czasowe MFP (generator impulsów), PCL (skrócenie impulsów), PDE (zwłoka załączenia), PDF (zwłoka wyłączenia), PST (wydłużenie impulsów)
- Pamięć: RSR (przerzutnik RS), DSR (przerzutnik D)
- Łącznik NSW (przełącznik numeryczny) BSW (przełącznik binarny)
- Regulator LIM (ogranicznik), PT1 (człon wygładzający), INT (integrator), DIF (człon różnicowy)
- Nadzór na wartość graniczną LVM

Przegląd wszystkich wolnych modułów funkcyjnych i ich parametrów można znaleźć w podręczniku lista parametrów w rozdziale "Schematy funkcyjne" w punkcie "Wolne moduły funkcyjne" (schematy funkcyjne 7210 i d.).

Uaktywnienie wolnych modułów funkcyjnych

W ustawieniu fabrycznym wolne moduły funkcyjne w przekształtniku nie są stosowane. Aby móc zastosować wolny moduł funkcyjny, konieczne jest wykonanie następujących czynności:

- Poprzez schematy funkcyjne wybrać na liście parametrów moduł funkcyjny - tam można znaleźć wszystkie parametry, które są potrzebne do sprzęgnięcia modułu.
- Przyporządkować moduł do grupy przebiegu

- Ustalić kolejność przebiegu w ramach grupy przebiegu - wymagane tylko wtedy, gdy wiele modułów przyporządkowano do tej samej grupy przebiegu.
- Sprząc wejścia i wyjścia modułu z odpowiednimi sygnałami przekształtnika.

Grupy przebiegu są obliczane w różnych odstępach czasu (kwanty czasu). Które wolne moduły funkcyjne, którym kwantom czasu można przyporządkować, proszę przeczytać z poniższej tabeli.

Tabela 7- 49 Grupy przebiegu i możliwe przyporządkowania wolnych modułów funkcyjnych

Wolne moduły funkcjonalne	Grupy przebiegu 1 ... 6 z przynależnymi kwantami czasu					
	1	2	3	4	5	6
	8 ms	16 ms	32 ms	64 ms	128 ms	256 ms
Moduły logiczne AND, OR, XOR, NOT	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Moduły arytmetyczne ADD, SUB, MUL, DIV, AVA, NCM, PLI	-	-	-	-	✓	✓
Moduły czasowe MFP, PCL, PDE, PDF, PST	-	-	-	-	✓	✓
Pamięć RSR, DSR	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Przełącznik NSW	-	-	-	-	✓	✓
Przełącznik BSW	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Regulator LIM, PT1, INT, DIF	-	-	-	-	✓	✓
Nadzór nad wartością graniczną LVM	-	-	-	-	✓	✓

✓: Przyporządkowanie modułu do grupy przebiegu jest możliwe

-: modułu nie można przyporządkować do tej grupy przebiegu

Normalizacja sygnałów analogowych

Gdy wielkość fizyczną, np. prędkość obrotową albo napięcie, sprzęgamy poprzez technikę BICO na wejście wolnego modułu funkcyjnego, sygnał jest automatycznie normalizowany na wartość 1. Analogowe sygnały wyjściowe wolnych modułów funkcyjnych są również dostępne jako wielkości znormalizowane ($0 \pm 0\%$, $1 \pm 100\%$).

Gdy tylko znormalizowany sygnał wyjściowy wolnego modułu funkcyjnego sprzęgniemy na funkcje, które wymagają fizycznych wielkości wejściowych, np. źródło sygnału górnej granicy momentu obrotowego (p1522), sygnał jest automatycznie przeliczany na wielkość fizyczną.

Poniżej wyszczególniono wielkości z ich przynależnymi parametrami normalizacyjnymi:

- Prędkości obrotowe P2000 Prędkość obrotowa ($\pm 100\%$)
odniesienia
- Wartości napięcia P2001 Napięcie odniesienia ($\pm 100\%$)

• Wartości prądu	P2002 Prąd odniesienia	(± 100 %)
• Wartości momentu obrotowego	P2003 Moment obrotowy odniesienia	(± 100 %)
• Wartości mocy	P2004 Moc odniesienia	(± 100 %)
• Kąt	P2005 Kąt odniesienia	(± 100 %)
• Przyspieszenie	p2007 Przyspieszenie odniesienia	(± 100 %)
• Temperatura	100 °C ± 100 %	

Przykłady normalizacji

- Prędkość obrotowa:
Prędkość obrotowa odniesienia p2000 = 3000 obr/min, rzeczywista prędkość odniesienia 2100 obr/min. Z tego wynika dla normalizowanej wielkości wejściowej: $2100 / 3000 = 0,7$.
- Temperatura:
Wielkością odniesienia jest 100 °C. Przy temperaturze rzeczywistej 120 C uzyskuje się wartość wejściową $120\text{ °C} / 100\text{ °C} = 1,2$.

Wskazówka

Ograniczenia w ramach modułów funkcjonalnych należy wprowadzać jako wartości znormalizowane. Wartość znormalizowaną można obliczyć na podstawie parametru odniesienia w sposób następujący: Znormalizowana wartość graniczna = fizyczna wartość graniczna / wartość parametru odniesienia.

Przyporządkowanie do parametru odniesienia można znaleźć na liście parametrów w poszczególnych opisach parametrów.

Przykład: Połączenie logiczne dwóch wejść cyfrowych

Chcemy załączać silnik zarówno przez wejście cyfrowe 0 jak też przez wejście cyfrowe 1:

1. Uaktywnić wolny moduł OR, przez przyporządkowanie go do grupy przebiegu, i ustalić kolejność przebiegu.
2. Sprząc sygnały stanu obydwu wejść cyfrowych DI 0 i DI 1 przez BICO na obydwa wejścia modułu OR.
3. Na zakończenie sprząc wyjście modułu OR na polecenie wewnętrzne ON (P0840).

Tabela 7- 50 Parametry do zastosowania wolnych modułów funkcjonalnych

Parametry	Opis
P20048 = 1	Przyporządkowanie modułu OR 0 do grupy przebiegu 1 (ustawienie fabryczne: 9999) Moduł OR 0 jest obliczany z kwantem czasu 8 ms
P20049 = 60	Ustalenie kolejności przebiegu w ramach grupy przebiegu 1 (ustawienie fabryczne: 60) W ramach grupy przebiegu jest najpierw obliczany moduł o najmniejszej wartości.
P20046 [0] = 722.0	Sprzężenie pierwszego wejścia OR 0 (ustawienie fabryczne: 0) Pierwsze wejście OR 0 jest połączone z wejściem cyfrowym 0 (r0722.0)
P20046 [1] = 722.1	Sprzężenie drugiego wejścia OR 0 (ustawienie fabryczne: 0) Drugie wejście OR 0 jest połączone z wejściem cyfrowym 1 (r0722.1)
P0840 = 20047	Sprzężenie pierwszego wyjścia OR 0 (ustawienie fabryczne: 0) Wyjście OR 0 (r20047) jest połączone z poleceniem ON silnika

Przykład: połączenie logiczne AND

Szczegółowo objaśniony przykład połączenia AND łącznie z zastosowaniem modułu czasowego można znaleźć w rozdziale Technika BICO, przykład (Strona 17).

Dalsze informacje można znaleźć w następujących podręcznikach:

- Podręcznik działania "Opis modułów standardowych DCC"
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/29193002>)
- Podręcznik działania "Wolne bloki funkcyjne"
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/35125827>)

7.9**Funkcja bezpieczeństwa "Safe Torque Off" (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 Bardziej szczegółowe informacje dot. przekształtnika (Strona 274).

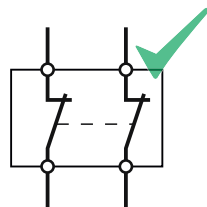
7.9.1**Warunki korzystania z STO**

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.

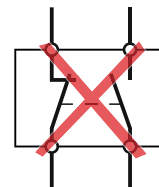
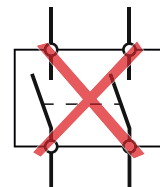
7.9.2 Dopuszczalne czujniki

Odporne na błąd wejścia przekształtnika są zaprojektowane do przyłączania czujników z dwoma zestykami rozwiernymi.

Bezpośrednie przyłączenie czujników z dwoma zestykami zwiernymi i zestykami antywalentnymi (1 zwierny i 1 rozwierny) jest niemożliwe.



Dopuszczalne czujniki

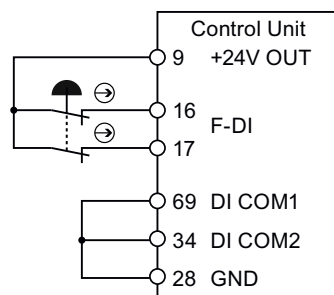


Odporne na błąd wejścia cyfrowe są zaprojektowane zarówno do bezpośredniego przyłączania czujników bezpieczeństwa, np. wyłączników awaryjnych albo kurtyn świetlnych, jak również przyłączania zabezpieczających urządzeń wyłączających dokonujących wstępnego przetwarzania, np. sterowań odpornych na błąd.

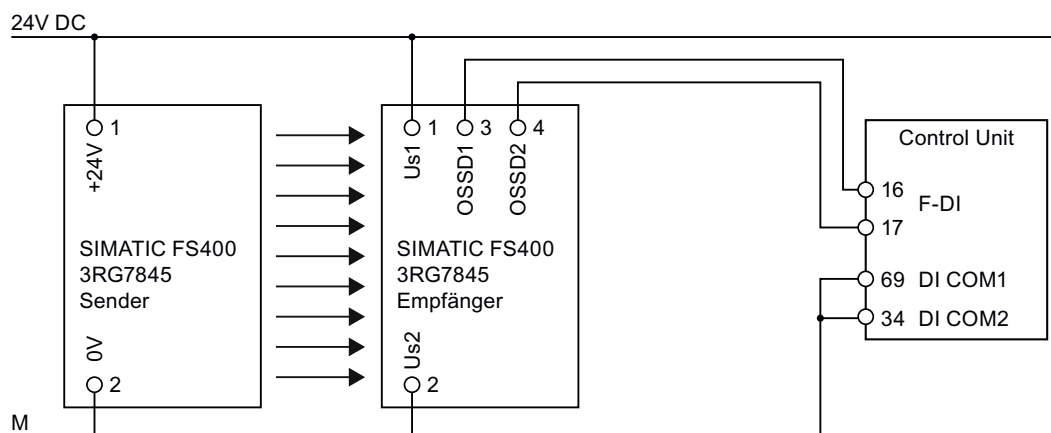
Na kolejnych stronach można znaleźć przykłady połączeń odpornego na błąd wejścia cyfrowego "Basic Safety" zgodnie z PL d wg EN 13849-1 i SIL2 wg IEC61508. Dalsze przykłady i informacje można znaleźć w Podręczniku działania Safety Integrated.

7.9.3 Przyłączenie odpornych na błąd wejść cyfrowych

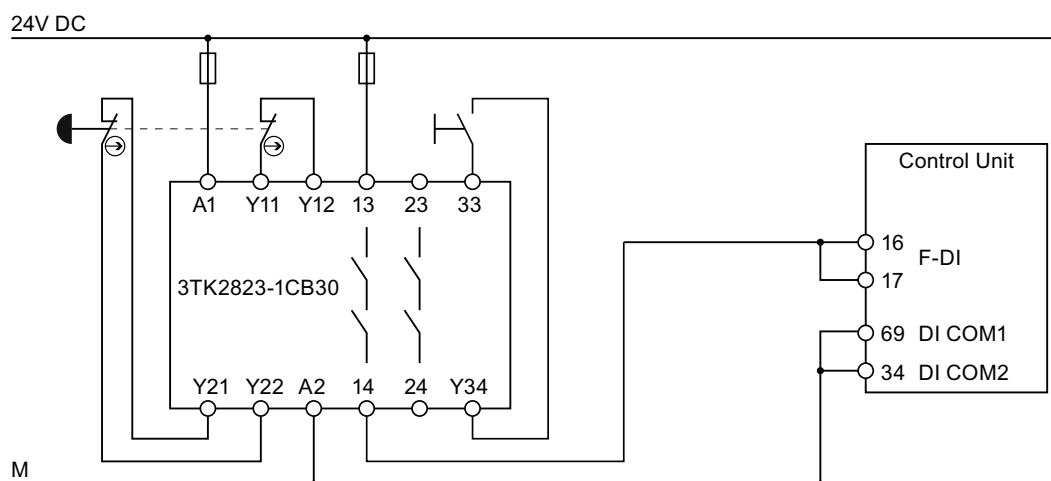
Na kolejnych stronach można znaleźć przykłady przyłączenia odpornego na błąd wejścia cyfrowego "Basic Safety" zgodnie z PL d wg EN 13849-1 i SIL2 wg IEC61508 w przypadku zamontowania wszystkich komponentów w szafie rozdzielczej.



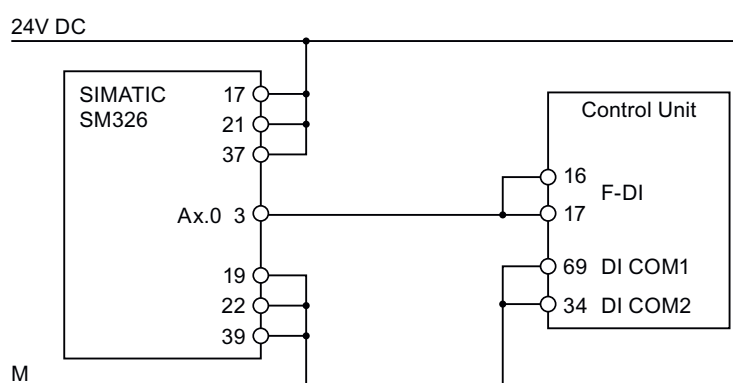
Rysunek 7-23 Przyłączenie czujnika, np. wyłącznika awaryjnego z przyciskiem grzybkowym albo wyłącznika krańcowego.



Rysunek 7-24 Przyłączenie czujnika elektronicznego, np. kurtyny świetlnej SIMATIC FS-400



Rysunek 7-25 Przyłączenie zabezpieczającego urządzenia wyłączającego, np. SIRIUS 3TK28



Rysunek 7-26 Przyłączenie modułu cyfrowego wyjścia F, np. moduł wyjść cyfrowych SIMATIC F

Szczegółowe możliwości podłączenia oraz opis sposobu prowadzenia połączeń w oddzielnych szafach rozdzielczych znajdziecie w Podręczniku działania Safety Integrated, patrz punkt Bardziej szczegółowe informacje dot. przekształtnika (Strona 274).

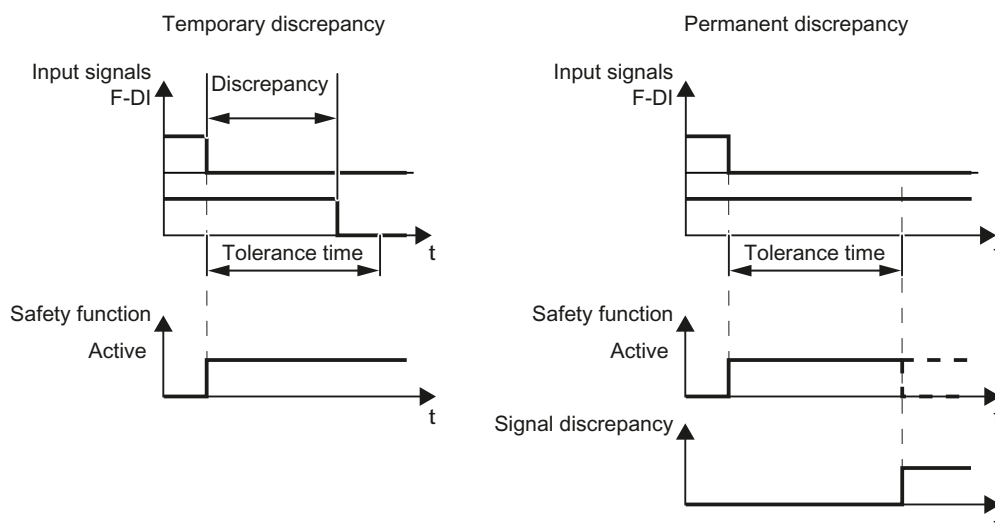
7.9.4 Filtrowanie sygnału F-DI

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 7-27 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.

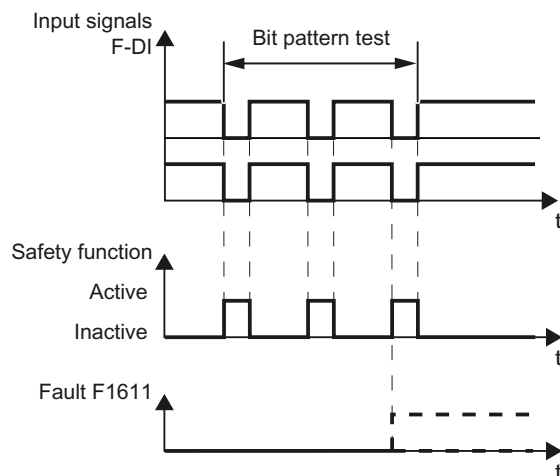
Test wzorca binarnego wyjść odpornych na błąd i odbijanie się styków czujników

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 odporność 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.

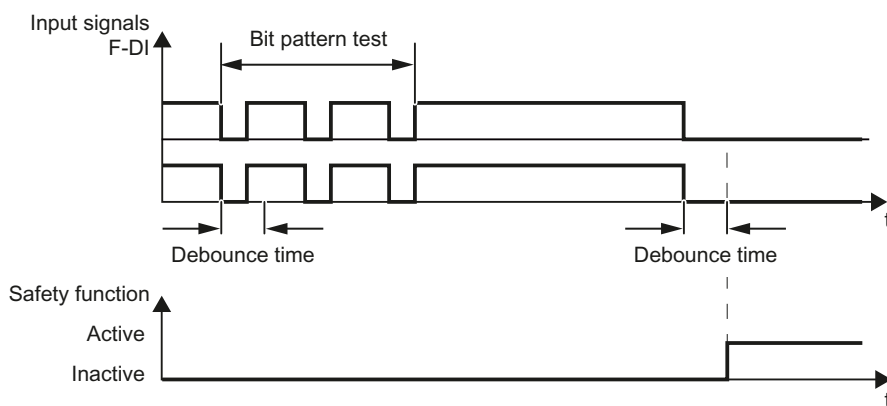
Zmiana sygnału w ramach testu wzorca binarnego trwa zazwyczaj 1 ms.



Rysunek 7-28 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 7-29 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.

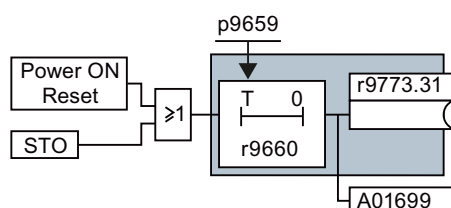
Gdy używamy wejścia jako wejścia odpornego na błąd, ustawiamy czas odbijania się poprzez jak opisano wyżej.

7.9.5**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 7-30 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.

7.9 Funkcja bezpieczeństwa "Safe Torque Off" (STO)

- 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.

7.9.6 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.

7.9.7 Uruchomienie STO

7.9.7.1 Narzędzie do uruchamiania

Zalecamy uruchomienie funkcji bezpieczeństwa przy pomocy PC-Tool STARTER.

Tabela 7- 51 Narzędzie uruchomieniowe STARTER (PC-Software)

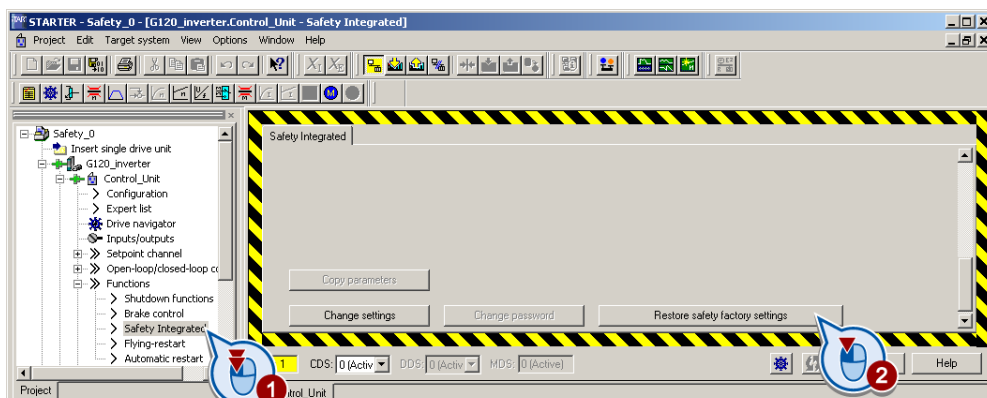
Download	Numer katalogowy
STARTER (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10804985/130000)	Zestaw połączeniowy PC Zawiera STARTER DVD i kabel USB 6SL3255-0AA00-2CA0

7.9.7.2 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.

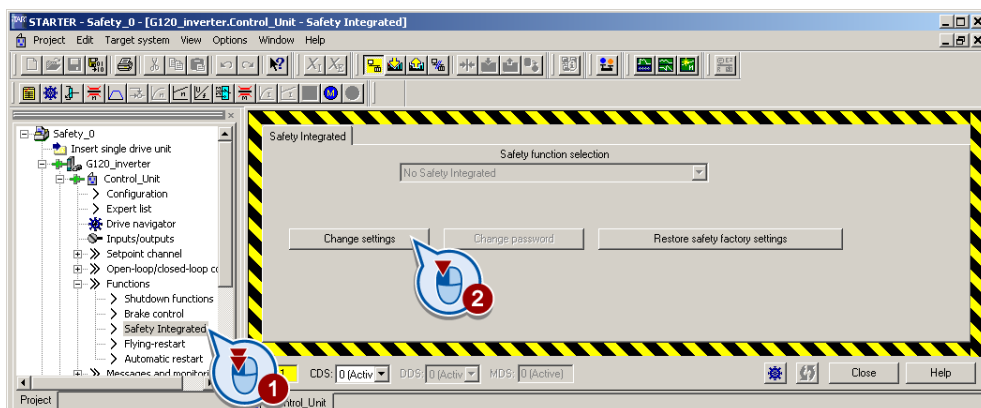
- Kliknąć na przycisku "Odtwórz ustawienia fabryczne Safety"



- Wprowadzić hasło dla funkcji bezpieczeństwa.
- Potwierdzić zapisanie parametrów (RAM do ROM).
- Przy pomocy STARTERA przejść na offline.
- Wyłączyć napięcie zasilające przekształtnik.
- Począkać, aż zgasną wszystkie diody na przekształtniku. Teraz ponownie załączyć zasilanie przekształtnika (Power-On-Reset).

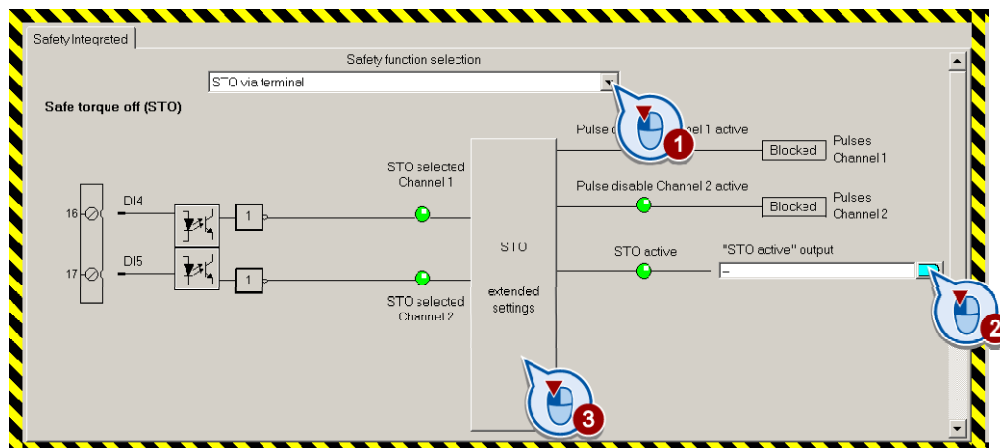
Sposób postępowania

- Przy pomocy programu STARTER przejść do trybu online.
- W STARTERZE wywołać okna z funkcjami odpornymi na błąd i kliknąć przycisk "Zmień ustawienia":



7.9.7.3 Ustalenie drogi uruchomienia

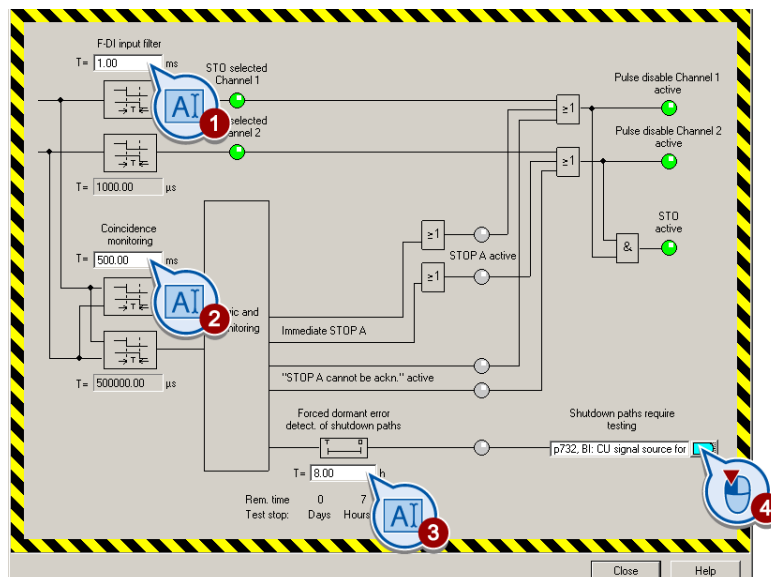
- Ustawić "STO poprzez zacisk"



- Gdy potrzebujemy sygnału statusu "STO aktywne" w sterowaniu nadrzędnym, należy wykonać odpowiednie połączenie sprzęgające.
- Kliknąć przycisk zaawansowanych ustawień funkcji STO.

7.9.7.4 Ustawienie STO

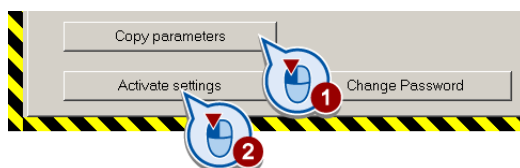
- W poniższym oknie dopasować funkcję STO do aplikacji.



- 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 F-DI (Strona 209).
 - ③ ④ Przedział czasowy dla dynamizacji wymuszonej: Informacje dot. dynamizacji wymuszonej można znaleźć w punkcie Dynamizacja wymuszona (Strona 211).
- Zamknąć okno.

7.9.7.5 Uaktywnienie ustawień

- Kliknąć 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 212).
- W celu zapisania ustawień należy potwierdzić pytanie (kopiowanie RAM do ROM).

7.9 Funkcja bezpieczeństwa "Safe Torque Off" (STO)

- 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.

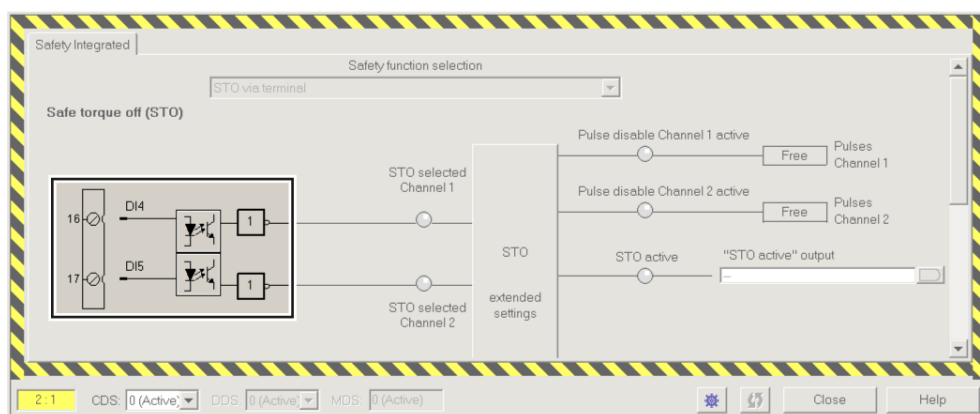
7.9.7.6 Wielokrotne powiązania wewnętrzne wejść DI

- Sprawdzić, czy wejścia cyfrowe, których używamy jako wejście odporne na błąd, są przypisane do obsługi innych funkcji.

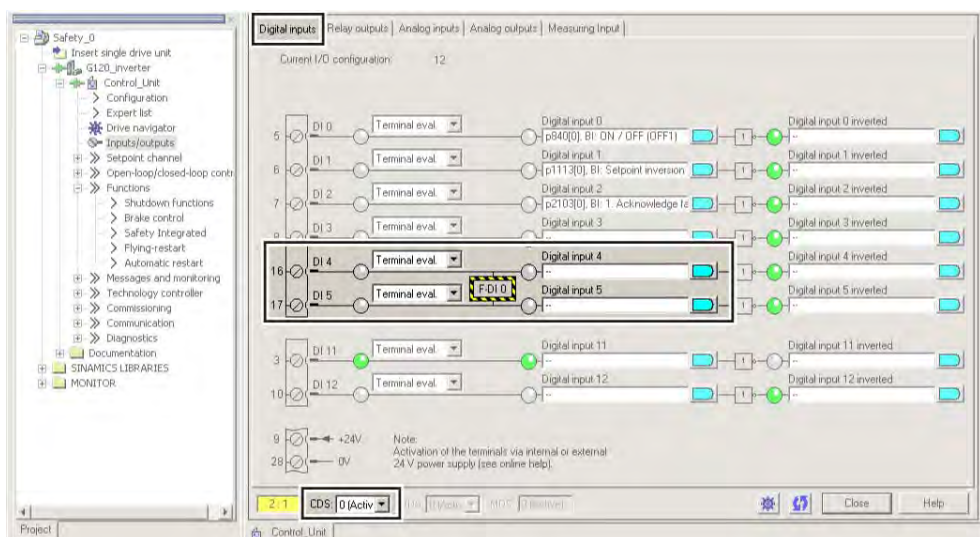
Wskazówka

Jednoczesne przypisanie funkcji wejść cyfrowych jako funkcja bezpieczeństwa oraz funkcja "Standardowa" może prowadzić do nieoczekiwanego zachowania się silnika.

- Usunąć wielokrotne powiązania wejść cyfrowych:



Rysunek 7-31 Przykład: automatyczne powiązanie wejść cyfrowych DI 4 i DI 5 przez STO



Rysunek 7-32 Usunąć domyślne powiązanie DI 4 i DI 5

- Gdy używamy przełączania zestawu danych rozkazowych CDS, musimy skasować powiązania wielokrotne wejść cyfrowych dla wszystkich CDS.

7.9.8 Test odbiorczy - po zakończeniu uruchamiania

7.9.8.1 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.

7.9.8.2 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
 - Wspodpisy

7.9.8.3 Zawężony test odbiorczy (tylko STO)

Kompletny test odbiorczy jest wymagany tylko po pierwszym uruchomieniu. Dla rozszerzeń funkcji bezpieczeństwa wystarcza test odbiorczy o zmniejszonym zakresie.

Zawężone testy odbiorcze muszą być przeprowadzane oddzielnie dla każdego napędu, o ile maszyna na to pozwala.

Zawężony test odbiorczy przy rozszerzeniach funkcji

Tabela 7- 52 Zakres testów odbiorczych w zależności od określonych przedsięwzięć

Przedsięwzięcie	Test odbiorczy		
	Dokumentacja	Test działania	Zakończenie protokołu
Wymiana jednostki sterującej albo modułu mocy.	Uzupełnienie: - Dane sprzętu - Konfiguracja - Wersja oprogramowania sprzętowego	Tak.	Uzupełnienie: Nowe sumy kontrolne i współpodpis
Wymiana znaczącego dla bezpieczeństwa urządzenia peryferyjnego (np. wyłącznika awaryjnego).	Uzupełnienie: - Dane sprzętu - Konfiguracja - Wersja oprogramowania sprzętowego	Tak. Ograniczenie do wymienionych komponentów.	Nie.
Aktualizacja oprogramowania sprzętowego jednostki sterującej.	Uzupełnienie: - Dane wersji - Nowe funkcje bezpieczeństwa	Tak.	Uzupełnienie: Nowe sumy kontrolne i współpodpis.
Rozszerzenie funkcji maszyny (dodatkowy napęd).	Uzupełnienie funkcji bezpieczeństwa na napęd i tabela funkcji.	Tak. Test funkcji dodatkowych.	Uzupełnienie: Nowe sumy kontrolne i współpodpis.
Rozszerzenie funkcji napędu (np. udostępnienie STO).	Uzupełnienie funkcji bezpieczeństwa na napęd i tabela funkcji.	Tak. Test funkcji dodatkowych.	Uzupełnienie. Nowe sumy kontrolne i współpodpis.
Przeniesienie parametrów przekształtnika na dalsze identyczne maszyny przez uruchamianie seryjne.	Uzupełnienie opisu maszyny (kontrola wersji oprogramowania sprzętowego).	Tak. Test interfejsów F-DI albo PROFIsafe.	Nie, gdy dane są identyczne (kontrola sum kontrolnych).

7.9.8.4 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	Wysterowanie funkcji bezpieczeństwa	Status funkcji bezpieczeństwa
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...

Tabela 7- 53 Przykład:

Tryb pracy	Urządzenie zabezpieczające	Napęd	Wysterowanie funkcji bezpieczeństwa	Status funkcji bezpieczeństwa
Produkcja	Drzwi osłonowe zamknięte i zablokowane	1 2	- -	nie aktywne nie aktywne
	Drzwi osłonowe odblokowane	1 2	F-DI 0 PROFIsafe	STO aktywne STO aktywne
Ustawianie	Drzwi osłonowe zamknięte i zablokowane	1 2	- PROFIsafe	nie aktywne STO aktywne
	Drzwi osłonowe odblokowane	1 2	F-DI 0 PROFIsafe	STO aktywne STO aktywne

7.9.8.5 Test działania

Przy teście działania jest sprawdzane co następuje:

- Prawidłowe działanie sprzętu.
- Prawidłowe przyporządkowanie wejść cyfrowych przekształtnika dla funkcji bezpieczeństwa.
- Prawidłowe zaadresowanie PROFIsafe przekształtnika.
- Prawidłowe sparametryzowanie funkcji bezpieczeństwa.
- Program wymuszonej dynamizacji ścieżek wyłączania przekształtnika.

Wskazówka

Przeprowadzić test odbioru z maksymalnie możliwą prędkością i przyspieszeniem.

Tabela 7- 54 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).	

7.9 Funkcja bezpieczeństwa "Safe Torque Off" (STO)

Nr	Opis	Status
	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.	

7.9.8.6 Zakończenie protokołu

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

7.10 Przełączanie między różnymi ustawieniami

W niektórych aplikacjach przekształtnik musi być eksploatowany z różnymi ustawieniami.

Przykład:

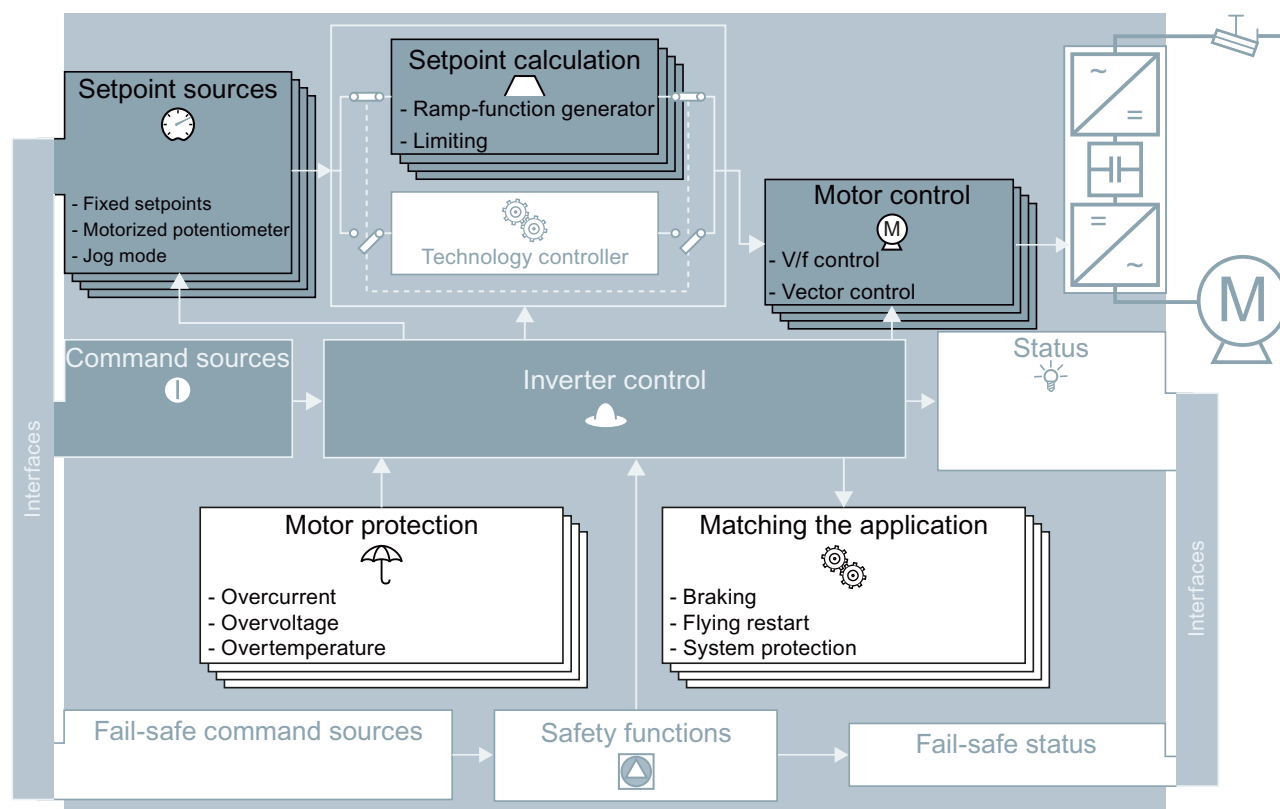
Eksploatujemy różne silniki na jednym przekształtniku. Zależnie od silnika przekształtnik musi pracować z przynależnymi danymi silnika i pasującym generatorem funkcji rampy.

Zestawy danych napędu (Drive Data Set, DDS)

Niektóre funkcje przekształtnika można różnie sparametryzować i przełączać między różnymi ustawieniami.

Przynależne parametry są indeksowane (indeks 0, 1, 2 albo 3). Poprzez polecenia sterujące wybieramy jeden z czterech indeksów a przez to jedno z czterech zapisanych ustawień.

Ustawienia w przekształtniku z tym samym indeksem są określane jako zestaw danych napędowych.



Rysunek 7-33 Przełączenie zestawu danych napędowych w przekształtniku

Przy pomocy parametru p0180 ustalamy liczbę zestawów danych rozkazowych (2, 3 albo 4).

Tabela 7- 55 Wybór liczby zestawów danych rozkazowych

Parametry	Opis
p0010 = 15	Uruchomienie napędu: Zestawy danych
p0180	Liczba zestawów danych napędowych (DDS) (ustawienie fabryczne: 1)
p0010 = 0	Uruchomienie napędu: Gotowe

Tabela 7- 56 Parametry do przełączania zestawów danych napędowych:

Parametry	Opis
p0820	Wybór zestawu danych napędowych DDS bit 0
p0821	Wybór zestawu danych napędowych DDS bit 1
p0826	Przełączanie silnika - numer silnika
r0051	Wyświetlenie numeru aktualnie aktywnego zestawu danych napędowych

Przegląd wszystkich parametrów, które należą do zestawów danych napędowych i mogą być przełączane, można znaleźć w podręczniku lista parametrów.

Wskazówka

Dane silnika w zestawach danych napędowych można przełączać tylko w stanie "gotowy do pracy" przy wyłączonym silniku. Czas przełączenia wynosi ok. 50 ms.

Gdy przełączamy dane silnika nie razem z zestawami danych napędowych (tzn. taki sam numer silnika w p0826), zestawy danych napędowych można przełączać również podczas pracy.

Tabela 7- 57 Parametry do kopiowania zestawów danych napędowych

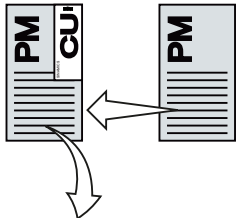
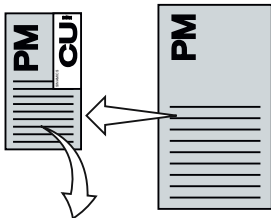
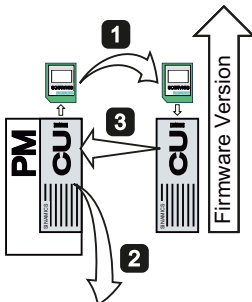
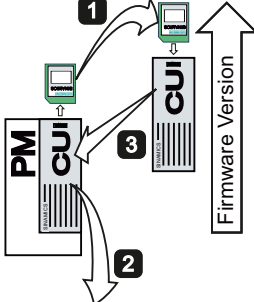
Parametry	Opis
p0819[0]	Źródłowy zestaw danych napędowych
p0819[1]	Docelowy zestaw danych napędowych
p0819[2] = 1	Uruchomienie procesu kopiowania

Dalsze informacje można znaleźć na liście parametrów i na schemacie funkcyjnym 8565 w podręczniku lista parametrów.

Utrzymanie i konserwacja

8.0 Przegląd wymiany części przekształtnika

W przypadku trwałego zakłócenia działania można niezależnie od siebie wymienić moduł mocy albo jednostkę sterującą przekształtnika. W następujących przypadkach można po wymianie natychmiast ponownie włączyć silnik.

Wymiana modułu mocy		Wymiana jednostki sterującej z zewnętrzną kopią zapasową ustawień, np. na karcie pamięci.	
Wymiana:	Wymiana:	Wymiana:	Wymiana:
- taki sam typ - taka sama moc	- taki sam typ <i>większa</i> moc	- taki sam typ - taka sama wersja oprogramowania sprzętowego	- taki sam typ <i>wyższa</i> wersja oprogramowania sprzętowego (np. zamienić FW V4.2 na FW V4.3)
			
	Moduł mocy i silnik muszą pasować do siebie (stosunek mocy znamionowej silnika i modułu mocy > 1/8)	Przekształtnik automatycznie przejmuje do nowej CU ustawienia na karcie pamięci. Gdy zapisaliśmy ustawienia przekształtnika na innym nośniku, np. panel obsługi albo na PC, musimy po wymianie załadować ustawienia do przekształtnika.	

OSTRZEŻENIE

We wszystkich innych przypadkach konieczne jest ponowne uruchomienie napędu.

8.1 Wymiana jednostki sterującej

Zalecamy, by po zakończeniu uruchamiania wykonać kopię zapasową ustawień na nośniku zewnętrznym, np. na karcie pamięci albo pulpicie operatora.

Bez wykonania kopii zapasowej danych, przy wymianie jednostki sterującej konieczne jest ponowne przeprowadzenie uruchomienia napędu.

Sposób postępowania przy wymianie jednostki sterującej z kartą pamięci

- Wyłączyć napięcie sieciowe modułu mocy i - jeżeli jest - zasilanie zewnętrzne 24 V wzgl. napięcie dla wyjść przekaźnikowych DO 0 i DO 2 jednostki sterującej.
- Odłączyć przewody sygnalizacyjne jednostki sterującej.
- Zdjąć uszkodzoną jednostkę sterującą z modułu mocy.
- Założyć nową jednostkę sterującą na moduł mocy. Nowa jednostka sterująca musi mieć taki sam numer zamówieniowy i taką samą albo wyższą wersję oprogramowania sprzętowego niż jednostka wymieniana.
- Wyjąć kartę pamięci ze starej jednostki sterującej i założyć do nowej.
- Ponownie przyłączyć kable sygnałowe jednostki sterującej.
- Ponownie załączyć napięcie sieciowe.
- Przekształtnik przejmie ustawienia z karty pamięci, zapisze je w sposób odporny na zanik zasilania w swojej wewnętrznej pamięci parametrów i zmieni stan na "gotowy do załączenia".
- Załączyć silnik i sprawdzić działanie napędu.

Sposób postępowania przy wymianie jednostki sterującej bez karty pamięci

- Wyłączyć napięcie sieciowe modułu mocy i - jeżeli jest - zasilanie zewnętrzne 24 V wzgl. napięcie dla wyjść przekaźnikowych DO 0 i DO 2 jednostki sterującej.
- Odłączyć przewody sygnalizacyjne jednostki sterującej.
- Zdjąć uszkodzoną jednostkę sterującą z modułu mocy.
- Założyć nową jednostkę sterującą na moduł mocy.
- Ponownie przyłączyć kable sygnałowe jednostki sterującej.
- Ponownie załączyć napięcie sieciowe.
- Przekształtnik przełącza się na stan "gotowy do załączenia".
- Gdy wykonaliśmy kopię zapasową ustawień:
 - Załadować ustawienia do przekształtnika z panelu obsługi albo poprzez STARTER.
 - W przypadku przekształtników tego samego typu i o tej samej wersji oprogramowania sprzętowego wolno teraz załączyć silnik. Sprawdzić działanie napędu.
 - W przypadku różnych typów przekształtników przekształtnik generuje ostrzeżenie A01028. To ostrzeżenie sygnalizuje, że załadowane ostrzeżenia nie są kompatybilne z przekształtnikiem. W takim przypadku należy skasować komunikat przy pomocy p0971 = 1 i ponownie przeprowadzić uruchomienie przekształtnika.
- Gdy nie wykonaliśmy kopii zapasowej ustawień, musimy ponownie przeprowadzić uruchomienie napędu.

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 75).

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 218).
- We wszystkich przypadkach po download parametrów do przekształtnika przeprowadzić **częściowy** test odbiorczy. Częściowy test odbiorczy można znaleźć w punkcie Zawężony test odbiorczy (tylko STO) (Strona 219).

8.2 Wymiana modułu mocy

Sposób postępowania przy wymianie modułu mocy

- Odłączyć moduł mocy od sieci.
- Odłączyć, jeżeli jest, zasilanie 24 V jednostki sterującej.



! 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.

- Usunąć przewody przyłączeniowe modułu mocy.
- Zdjąć jednostkę sterującą z modułu mocy.
- Wymienić moduł mocy na nowy.
- Zatrzasnąć jednostkę sterującą na nowym module mocy.
- Okablować nowy moduł mocy przy użyciu przewodów przyłączeniowych.
- Załączyć zasilanie sieciowe i, jeżeli jest, zasilanie 24 V jednostki sterującej.
- Przeprowadzić, jeżeli jest to wymagane, ponowne uruchomienie (patrz też Przegląd wymiany części przekształtnika (Strona 227)).

Test odbiorczy funkcji bezpieczeństwa

Gdy w przekształtniku uaktywniliśmy funkcje bezpieczeństwa, są po wymianie modułu mocy wymagane następujące czynności:

- Pokwitować komunikat błędu przekształtnika.
- Przeprowadzić zawężony test odbiorczy. Wymagane przedsięwzięcia są opisane w punkcie Zawężony test odbiorczy (tylko STO) (Strona 219).

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.

9.0 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:

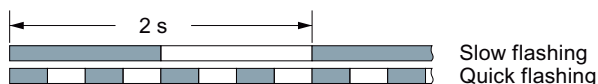


Tabela 9- 1 Diagnostyka przekształtnika

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 9- 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 9- 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 9- 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.

9.1 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 stanu 1 (r0052)
 - na panelu obsługi przy pomocy Axxxxx
 - poprzez STARTER, gdy klikniemy na TAB  w oknie STARTERA po lewej u dołu

Aby zawęzić przyczynę wystąpienia alarmu, dla każdego alarmu istnieje jednoznaczny kod alarmu i dodatkowo wartość alarmu.

Bufor alarmu

Przekształtnik zapisuje do każdego wpływającego alarmu kod, wartość i czas wystąpienia alarmu.

	Alarm code	Alarm value		Alarm time received		Alarm time removed	
1. Alarm	r2122[0]	r2124[0]	r2134[0]	r2145[0]	r2123[0]	r2146[0]	r2125[0]
		I32	Float	Days	ms	Days	ms

Rysunek 9-1 Zapisanie pierwszego alarmu w buforze alarmów

r2124 i r2134 zawierają ważną dla diagnozy wartość alarmu jako liczbę "stałoprzecinkową" wzgl. "zmiennoprzecinkową".

Czasy alarmów są wyświetlane w r2145 i r2146 (w dniach) jak też w r2123 i r2125 (w milisekundach w odniesieniu do dnia wystąpienia alarmu).

Przekształtnik korzysta z wewnętrznego licznika do zapisywania czasu wystąpienia alarmów. Bliższe informacje dot wewnętrznego licznika czasu można znaleźć w rozdziale Czas pracy systemu (Strona 171).

Gdy tylko alarm zostanie usunięty, przekształtnik zapisuje ten moment w parametrach r2125 i r2146. Również gdy alarm zostanie usunięty, alarm pozostaje w buforze alarmów.

Gdy wystąpi kolejny alarm, również i on zostanie zapisany. Zapis pierwszego alarmu pozostaje zachowany. Pojawiające się alarmy są zliczane w p2111.

	Alarm code	Alarm value		Alarm time received		Alarm time removed	
1. Alarm	r2122[0]	r2124[0]	r2134[0]	r2145[0]	r2123[0]	r2146[0]	r2125[0]
2. Alarm	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

Rysunek 9-2 Zapisanie drugiego alarmu w buforze alarmów

Bufor mieści do ośmiu alarmów. Gdy po ósmym alarmie wystąpi kolejny i nie zostanie usunięty żadne z ostatnich ośmiu alarmów, przedostatni alarm jest zastępowany.

	Alarm code	Alarm value		Alarm time received		Alarm time removed	
1. Alarm	r2122[0]	r2124[0]	r2134[0]	r2145[0]	r2123[0]	r2146[0]	r2125[0]
2. Alarm	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
3. Alarm	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
4. Alarm	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
5. Alarm	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
6. Alarm	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]
7. Alarm	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
Last alarm	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]

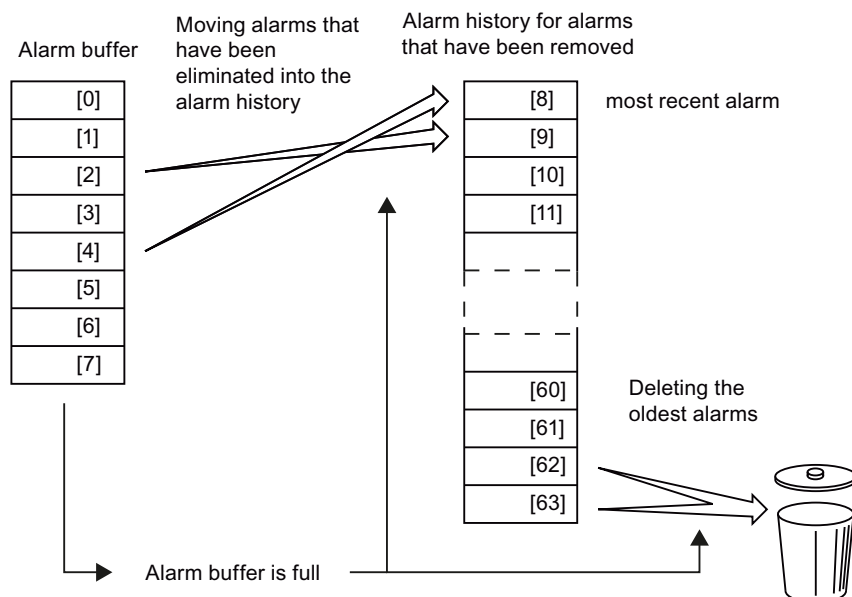
Rysunek 9-3 Pełny bufor alarmów

Usuwanie alarmów z bufora: historia alarmów

Historia alarmów zapisuje do 56 alarmów.

Historia alarmów przejmuje z bufora tylko usunięte alarmy. Gdy bufor alarmów jest całkowicie wypełniony i wystąpi kolejny alarm, przekształtnik przesuwa wszystkie usunięte alarmy z bufora do historii. W historii alarmy są sortowane również według "czasu wystąpienia alarmu", w kolejności odwrotnej niż w buforze alarmów:

- najnowszy alarm znajduje się w indeksie 8
- drugi najnowszy alarm znajduje się w indeksie 9
- itd.



Rysunek 9-4 Przesuwanie usuniętych alarmów do historii

Jeszcze nie usunięte alarmy pozostają w buforze i są tam na nowo sortowane, tak że luki między alarmami są wypełniane.

Gdy historia alarmów jest wypełniona aż do indeksu 63, z każdym przejściem nowego alarmu do historii najstarszy alarm jest kasowany.

Parametry bufora i historii alarmów

Tabela 9- 5 Ważne parametry alarmów

Parametry	Opis
r2122	Kod alarmu Wyświetlenie numerów pojawiających się alarmów
r2123	Czas wystąpienia alarmu w milisekundach Wyświetlenie w milisekundach czasu pracy systemu, w którym wystąpił alarm
r2124	Wartość alarmu Wyświetlenie informacji dodatkowej o pojawiającym się alarmie
r2125	Czas usunięcia alarmu w milisekundach Wyświetlenie w milisekundach czasu pracy systemu, w którym nastąpiło usunięcie alarmu
p2111	Alarmy, liczniki Liczba alarmów, które wystąpiły po ostatnim zresetowaniu Przy pomocy p2111 = 0 wszystkie alarmy w buforze [0...7] są przejmowane do historii alarmów [8...63]
r2145	Czas wystąpienia alarmu w dniach Wyświetlenie w dniach czasu pracy systemu, w którym wystąpił alarm
r2132	Aktualny kod alarmu Wyświetlenie kodu alarmu, który wystąpił jako ostatni
r2134	Wartość alarmu dla wartości zmiennoprzecinkowych Wyświetlenie informacji dodatkowej o pojawiającym się alarmie dla wartości zmiennoprzecinkowych
r2146	Czas usunięcia alarmu w dniach Wyświetlenie w dniach czasu pracy systemu, w którym nastąpiło usunięcie alarmu

Zaawansowane ustawienia alarmów

Tabela 9- 6 Zaawansowane ustawienia alarmów

Parametry	Opis
Można do 20 różnych alarmów zmienić na błąd albo zablokować alarm:	
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 funkcyjnym 8075 i w podręczniku lista parametrów.

9.2 Błędy

Pojawienie się błędu sygnalizuje błąd krytyczny pracy przekształtnika.

Przekształtnik sygnalizuje błąd następująco:

- na panelu obsługi przy pomocy Fxxxxx
- na Control Unit przez czerwoną LED RDY
- w bicie 3 słowa stanu 1 (r0052)
- poprzez STARTER

Aby skasować błąd, należy usunąć jego przyczynę i pokwitować je.

Każdy błąd ma jednoznaczny kod i dodatkowo wartość błędu. Tych informacji potrzebujemy, aby określić przyczynę błędu.

Bufor aktualnych błędów

Do każdego występującego błędu przekształtnik zapisuje kod, wartość i czas wystąpienia błędu.

	Fault code	Fault value	Fault time received	Fault time removed
1st fault	r0945[0]	r0949[0] r2133[0]	r2130[0] r0948[0]	r2136[0] r2109[0]
		I32 Float	Days ms	Days ms

Rysunek 9-5 Zapisanie pierwszego błędu w buforze

r0949 i r2133 zawierają ważną dla diagnozy wartość błędu jako liczbę "stałoprzecinkową" wzgl. "zmiennoprzecinkową".

"Czas wystąpienia błędu" znajduje się w parametrach r2130 (w dniach) jak też w r0948 (w milisekundach w odniesieniu do dnia wystąpienia błędu). "Czas usunięcia błędu" jest przy kwitowaniu błędu zapisywany w parametrach r2109 i r2136.

Przekształtnik korzysta z wewnętrznego licznika do zapisywania czasu wystąpienia błędu. Bliższe informacje dot wewnętrznego licznika czasu można znaleźć w rozdziale Czas pracy systemu (Strona 171).

Gdy wystąpi kolejny błąd, zanim pierwszy został pokwitowany, również on jest zapisywany. Zapis pierwszego błędu pozostaje zachowany. Występujące przypadki błędów są zliczane w p0952. Przypadek wystąpienia błędu może zawierać jeden albo wiele błędów.

	Fault code	Fault value	Fault time received	Fault time removed
1st fault	r0945[0]	r0949[0] r2133[0]	r2130[0] r0948[0]	r2136[0] r2109[0]
2nd fault	[1]	[1] [1]	[1] [1]	[1] [1]

Rysunek 9-6 Zapisanie drugiego błędu w buforze

Bufor błędów mieści do ośmiu aktualnych błędów. Gdy po ósmym błędzie wystąpi kolejny, przedostatni błąd zostanie zastąpiony.

	Fault code	Fault value		Fault time received		Fault time removed	
1st fault	r0945[0]	r0949[0]	r2133[0]	r2130[0]	r0948[0]	r2136[0]	r2109[0]
2nd fault	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
3rd fault	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
4th fault	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
5th fault	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
6th fault	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]
7th fault	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
Last fault	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]

Rysunek 9-7 Pełny bufor błędów

Kwitowanie błędu

W większości przypadków są następujące możliwości kwitowania błędu:

- Wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie elektryczne przekształtnika.
- Naciśnięcie przycisku kwitowania na pulpicie obsługi
- Sygnał kwitowania na wejściu cyfrowym 2
- Sygnał kwitowania w bicie 7 słowa sterującego 1 (r0054) w przypadku jednostek sterujących z przyłączeniem magistrali polowej

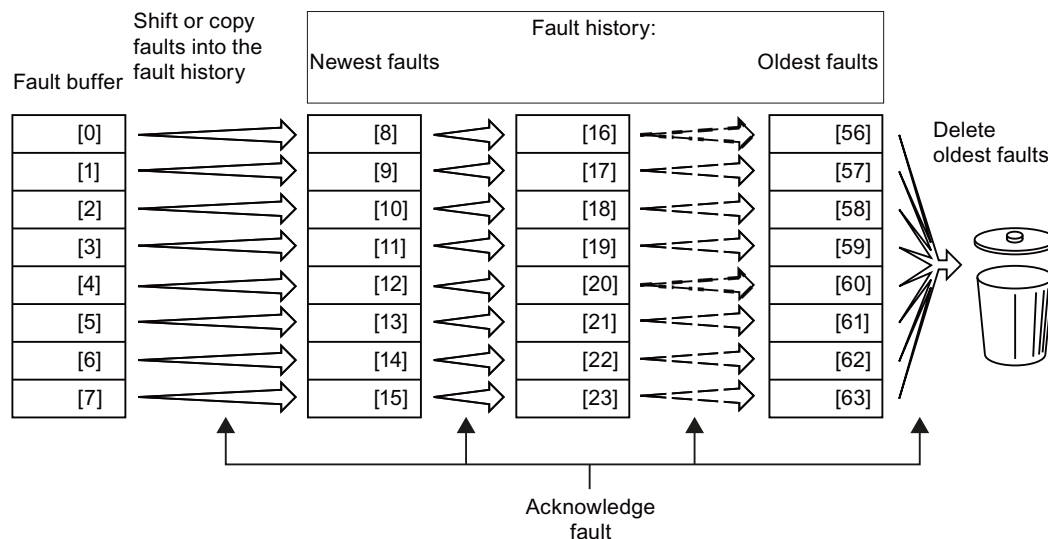
Błędy, które są wyzwalane przez wewnętrzny w przekształtniku nadzór sprzętu i oprogramowania sprzętowego, można kwitować przez wyłączenie i włączenie. Na liście błędów w podręczniku lista parametrów można znaleźć wskazówkę o możliwości kwitowania błędów.

Usuwanie błędów z bufora: historia błędów

Historia błędów zapisuje do 56 błędów.

Jak długo żadna z przyczyn błędu w buforze nie zostanie usunięta, kwitowanie błędu nie działa. Gdy co najmniej jeden błąd w buforze zostanie usunięty (przyczyna błędu zostanie usunięta) błąd kwitujemy następująco:

3. Przekształtnik przejmuje wszystkie błędy z bufora do pierwszych ośmiu miejsc historii błędów (indeksy 8 ... 15).
4. Przekształtnik kasuje usunięte błędy z bufora.
5. Czas kwitowania usuniętych błędów przekształtnik zapisuje w parametrach r2136 i r2109 (czas usunięcia błędu).



Rysunek 9-8 Historia błędów po ich pokwitowaniu

Po kwitowaniu nie usunięte błędy znajdują się zarówno w buforze jak i w historii błędów. Przy tych błędach "czas wystąpienia błędu" pozostaje nie zmieniony a "czas usunięcia błędu" pozostaje pusty.

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 kwitowaniem były zapisane w indeksach 56 ... 63, są kasowane.

Kasowanie historii błędów

Gdy chcemy skasować wszystkie błędy z historii, należy parametr p0952 ustawić na zero.

Parametry bufora i historii błędów

Tabela 9- 7 Ważne parametry błędów

Parametry	Opis
r0945	Kod błędu Wyświetlenie numerów występujących błędów
r0948	Czas wystąpienia błędu w milisekundach Wyświetlenie w milisekundach czasu pracy systemu, w którym wystąpił błąd

Parametry	Opis
r0949	Wartość błędu Wyświetlenie informacji dodatkowej występującego błędu
p0952	Licznik błędów Występujące przypadki błędów po ostatnim kwitowaniu. Z ustawieniem p0952 = 0 bufor błędów jest kasowany
r2109	Czas usunięcia błędu w milisekundach Wyświetlenie w milisekundach czasu pracy systemu, w którym nastąpiło usunięcie błędu
r2130	Czas wystąpienia błędu w dniach Wyświetlenie w dniach czasu pracy systemu, w którym wystąpił błąd
r2131	Aktualny kod błędu Wyświetlenie kodu najstarszego jeszcze aktywnego błędu
r2133	Wartość błędu dla wartości zmiennoprzecinkowych Wyświetlenie informacji dodatkowej występującego błędu dla wartości zmiennoprzecinkowych
r2136	Czas usunięcia błędu w dniach Wyświetlenie w dniach czasu pracy systemu, w którym nastąpiło usunięcie błędu

Silnik nie daje się włączyć

Gdy silnik nie daje się włączyć, należy sprawdzić co następuje:

- Czy wystąpił błąd?
Jeżeli tak, wówczas należy usunąć jego przyczynę i pokwitować
- Czy p0010 = 0?
Jeżeli nie, czy przekształtnik znajduje się np. jeszcze w stanie uruchamiania.
- Czy przekształtnik sygnalizuje stan "gotowy do włączenia" (r0052.0 = 1)?
- Czy brak jest zezwoleń dla 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.).

Zaawansowane ustawienia błędów

Tabela 9- 8 Nastawy zaawansowane

Parametry	Opis
Można dla max 20 różnych kodów błędów zmienić reakcję silnika na błąd:	
p2100	Ustawienie numeru błędu w 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 kwitowania:	
p2126	Ustawienie numeru błędu dla trybu kwitowania Wybór błędów, w przypadku których rodzaj kwitowania 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 zmienić na alarm albo zablokować je:	
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 funkcyjnym 8075 i w podręczniku lista parametrów.

9.3 Lista błędów i alarmów

Axxxxx: Alarm

Fyyyyy: Błąd

Tabela 9- 9 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.

Numer	Przyczyna	Pomoc
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	Stacyczny 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 9- 10 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.
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.

9.3 Lista błędów i alarmów

Tabela 9- 11 Najważniejsze alarmy i błędy

Numer	Przyczyna	Pomoc
F01018	Rozruch wielokrotnie anulowany	22. Wyłączyć i ponownie włączyć napięcie zasilające przekształtnik. 23. Po wyprowadzeniu tego błędu następuje rozruch przekształtnika z ustawieniami fabrycznymi. 24. Ponownie uruchomić przekształtnik.
A01028	Błąd konfiguracji	Wyjaśnienie: Parametryzacja na karcie pamięci została sporządzona przy pomocy modułu innego typu (numer zamówieniowy, MLFB). Sprawdzić parametry przekształtnika i ew. przeprowadzić ponowne uruchomienie.
F01033	Przełączanie jednostek: Wartość parametru odniesienia niepoprawna	Ustawić wartość parametru odniesienia inną niż 0.0 (p0304, p0305, p0310, p0596, p2000, p2001, p2002, p2003, r2004).
F01034	Przełączenie jednostek: obliczenie wartości parametrów po zmianie wartości odniesienia nie powiodło się	Wybrać wartości parametrów odniesienia w sposób właściwy względem wybranej jednostki, umożliwiając obliczone wartości parametrów (p0304, p0305, p0310, p0596, p2000, p2001, p2002, p2003, r2004).
F01122	Częstotliwość na wejściu pomiarowym jest za wysoka	Zmniejszyć częstotliwość impulsów na wejściu pomiarowym.
A01590	Upłynął termin konserwacji silnika	Przeprowadzić konserwację i ponownie ustalić termin (p0651).
A01900	PROFIBUS: Błędny telegram konfiguracyjny	Wyjaśnienie: PROFIBUS Master próbuje nawiązać połączenie przy pomocy błędnego telegramu konfiguracyjnego. Sprawdzić konfigurację magistrali od strony master i slave.
A01910 F01910	Timeout wartości zadanej	Alarm jest generowany, gdy ma miejsce $p2040 \neq 0$ ms i jedna z następujących przyczyn: - połączenie magistrali jest przerywane - master MODBUS jest odłączony - błąd komunikacji (CRC, bit parzystości, błąd logiczny) - za mała wartość czasu nadzoru magistrali komunikacyjnej (p2040)
A01920	PROFIBUS: Przerwanie połączenia cyklicznego	Wyjaśnienie: Połączenie cykliczne PROFIBUS zostało przerwane. Utworzyć połączenie PROFIBUS i uaktywnić PROFIBUS master w trybie pracy cyklicznej.
F03505	Wejście analogowe, przerwanie przewodu	Sprawdzić połączenie ze źródłem sygnału. Sprawdzić wartość doprowadzanego sygnału. Prąd wejściowy zmierzony z wejścia analogowego można odczytać w r0752.
A03520	Błąd czujnika temperatury	Sprawdzić podłączenie czujnika temperatury.
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	Napięcie przyłączeniowe (p0210) błędnie sparametryzowane	Sprawdzić sparametryzowane napięcie przyłączeniowe i ewentualnie zmienić (p0210). Skontrolować napięcie sieciowe.

Numer	Przyczyna	Pomoc
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 podłączenie czujnika temperatury. Sprawdzić parametryzację (p0601).
F07016	Czujnik temperatury silnika, błąd	Sprawdzić podłączenie czujnika temperatury. Sprawdzić parametryzację (p0601). Wyłączyć błąd czujnika temperatury (p0607 = 0).
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 wyświetlana jest w r1214. Zwiększyć czas oczekiwania w p1212 i/albo czas nadzoru w p1213. Utworzyć rozkaz ON (p0840). Zwiększyć czas nadzoru modułu mocy lub wyłączyć (p0857). Zmniejszyć czas czekania na skasowanie 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 testujący (p1202), sprawdzić podłączenie silnika.
A07400	Regulator V_{DC_max} aktywny	W przypadku gdy ingerencja regulatora jest niepożądana: • Zwiększyć czasy powrotu. • 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 wartość graniczną prądu (p0640). • Zmniejszyć obciążenie. • Zwiększyć czas rampy startu.
F07426	Ograniczona wartość rzeczywista regulatora technologicznego	• Dopasować granice do poziomu sygnału (p2267, p2268). • Sprawdzić skalowanie wartości rzeczywistej (p2264).

9.3 Lista błędów i alarmów

Numer	Przyczyna	Pomoc
F07801	Przeciążenie silnika	Sprawdzić wartość graniczną prądu (p0640). Sterowanie wektorowe: sprawdzić regulator prądu (p1715, p1717). Sterowanie U/f: Sprawdzić regulator ograniczenia prądu (p1340 ... p1346). Zwiększyć rampę startu (p1120) albo zmniejszyć obciążenie. Skontrolować czy występuje zwarcie lub doziemienie w silniku oraz kablach silnikowych. Czy silnik jest prawidłowo podłączony (gwiazda/trójkąt), czy parametry silnika są zgodną z tabliczką znamionową. Sprawdzić poprawność doboru modułu mocy i silnika (moc, prąd). Wybrać funkcję "lotny start" (p1200), gdy występuje włączenie wirującego silnika.
A07805	Napęd: Moduł mocy przeciążenie I2T	• Zmniejszyć obciążenie ciągle. • Dopasować cykl obciążenia. • Sprawdzić przyporządkowanie prądów znamionowych silnika i modułu mocy.
F07806	Generatorowa granica mocy przeciążona	Zwiększyć rampę hamowania. Zmniejszyć obciążenie. Zastosować większy moduł mocy ze zwrotem energii do sieci. W przypadku sterowania wektorowego można na tyle zmniejszyć generatorową granicę mocy w p1531, że błąd nie będzie powodował reakcji.
F07807	Rozpoznano zwarcie	• Sprawdzić przyłączenie przekształtnika po stronie silnika na zwarcie przewód-przewód. • Wykluczyć zamianę przewodów sieciowych i przewodów silnika
A07850 A07851 A07852	Alarm zewnętrzny 1 ... 3	Został wyzwolony sygnał dla "alarmu zewnętrznego 1". Parametry p2112, p2116 i p2117 ustalają źródła sygnałów alarmu zewnętrznego 1 ... 3. Środki zaradcze: Usunąć przyczyny alarmu.
F07860 F07861 F07862	Błąd zewnętrzny 1 ... 3	Usunąć przyczyny zewnętrzne błędu.
F07900	Silnik zablokowany	Sprawdzić, czy silnik może się swobodnie obracać. Sprawdzić granice momentu obrotowego (r1538 i r1539). Sprawdzić parametry komunikatu "Silnik zablokowany" (p2175, p2177).
F07901	Nadmierna prędkość obrotowa silnika	Aktywować sterowanie wyprzedzające regulatora ograniczenia prędkości obrotowej (p1401 Bit 7 = 1). Zwiększyć histerezę dla sygnalizacji nadmiernej prędkości obrotowej p2162.
F07902	Nastąpił utyk silnika	Sprawdzić, czy dane silnika są prawidłowo sparametryzowane, i przeprowadzić identyfikację silnika. Sprawdzić ograniczenia prądu (p0640, r0067, r0289). Przy zbyt małych wartościach prądu silnik nie może zostać namagnesowany. Sprawdzić, czy przewody silnika są podłączone.

Numer	Przyczyna	Pomoc
A07903	Odchylenie prędkości obrotowej silnika	Zwiększyć p2163 i/albo p2166. Zwiększyć granice momentu obrotowego, prądu i mocy.
A07910	Nadmierna temperatura silnika	Sprawdzić obciążenie silnika. Sprawdzić temperaturę otoczenia silnika. Sprawdzić czujnik KTY84. Sprawdzić nadmierne temperatury modelu termicznego (p0626 ... p0628).
A07920	Za niski moment obrotowy/prędkość obrotowa	Moment obrotowy odbiega od obwiedni moment / prędkość. - 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	Pomiar na wirującym silniku uaktywniony	nie wymagany
A07981	Brak zezwoleń dla pomiaru na wirującym silniku	Pokwitować aktywne błędy. Udzielić brakujących zezwoleń (patrz r00002, r0046).
A07991	Uaktywniona identyfikacja danych silnika	Załączyć silnik i zidentyfikować jego dane.
F30001	Prąd przeciążeniowy	Sprawdzić co następuje: - Sprawdzić dane silnika, ewentualnie przeprowadzić uruchomienie - Układ połączeń silnika (Y / Δ) - Tryb U/f: Przyporządkowanie prądów znamionowych silnika i modułu mocy - Jakość sieci - Prawidłowe podłączenie dławika komutacyjnego. - Przyłącza przewodów siłowych - Sprawdzić przewody siłowe na zwarcie oraz doziemienie - Długość przewodów siłowych - Fazy sieciowe Jeżeli to nie pomoże: - Tryb U/f: Zwiększyć czas rampy startu - Zmniejszyć obciążenie - Wymienić moduł mocy
F30002	Przebiecie obwodu pośredniego	Zwiększyć czas rampy hamowania (p1121). Ustawić czasy zaokrąglenia (p1130, p1136). Uaktywnić regulator napięcia obwodu pośredniego (p1240, p1280). Sprawdzić napięcie sieciowe (p0210). Sprawdzić fazy sieciowe.

9.3 Lista błędów i alarmów

Numer	Przyczyna	Pomoc
F30003	Niedobór napięcia w obwodzie pośrednim	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 I2t przekształtnik	Sprawdzić prądy nominalne silnika i modułu mocy. Zmniejszyć ograniczenie prądu p0640. Przy pracy z charakterystyką U/f: zmniejszyć p1341.
F30011	Brak fazy sieci	Sprawdzić bezpieczniki na wejściu przekształtnika. Sprawdzić przewody zasilające silnika.
F30015	Brak fazy w przewodzie zasilającym silnik	Sprawdzić przewody zasilające silnik. Zwiększyć czas rampy startu lub hamowania (p1120).
F30021	Doziemienie	- Sprawdzić podłączenie przewodów siłowych. - Sprawdzić silnik. - Sprawdzić przekładnik prądowy. - Sprawdzić przewody i styki przyłącza hamulca (ewentualne przerwanie przewodu).
F30027	Ładowanie wstępne obwodu pośredniego, nadzór czasu	Sprawdzić napięcie sieciowe na zaciskach wejściowych. Sprawdzić ustawienie napięcia sieciowego (p0210).
F30035	Nadmierna temperatura dopływającego powietrza	- Sprawdzić, czy wentylator pracuje. - Sprawdzić filtr 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 wewnętrzny	Sprawdzić i ewentualnie wymienić wentylator wewnętrzny.
A30502	Przekroczenie dopuszczalnej wartości napięcia w obwodzie DC	- Sprawdzić napięcie przyłączeniowe przekształtnika (p0210). - Sprawdzić prawidłowość doboru dławików sieciowych.
A30920	Błąd czujnika temperatury	Sprawdzić podłączenie czujnika temperatury.
F30059	Uszkodzony wentylator wewnętrzny	Sprawdzić i ewentualnie wymienić wentylator wewnętrzny.

Więcej informacji dostępnych jest w dokumentacji "Lista parametrów".

Dane techniczne

10.0 Dane techniczne, jednostka sterująca CU240B-2

Tabela 10- 1

Cecha	Dane
Napięcie robocze	Zasilanie z modułu mocy albo z zewnętrznym zasilaniem 24 V DC (20,4 V ... 28,8 V, 1 A) poprzez zaciski sterujące 31 i 32
Strata mocy	5,0 W plus strata mocy napięć wyjściowych
Napięcia wyjściowe	18 V ... 30 V (max 200 mA) 10 V ± 0,5 V (max 10 mA)
Rozdzielczość wartości zadanej	0,01 Hz
Wejścia cyfrowe	4 wejścia cyfrowe, DI 0 ... DI 3, z rozdzielonymi potencjałami; - Low < 5 V, High > 11 V, maksymalne napięcie wejściowe 30 V, pobór prądu 5,5 mA - Czas reakcji: 10 ms bez czasu likwidacji przerw na stykach (p0724)
Wejście analogowe	AI 0: rozdzielczość 12 bitów, wejście różnicowe, 0 V ... 10 V, 0 mA ... 20 mA i -10 V ... +10 V Czas reakcji: 13 ms ± 1 ms Konfigurowalne jako dodatkowe wejście cyfrowe: Low < 1,6 V, High > 4,0 V Czas reakcji: 13 ms ± 1 ms bez czasu likwidacji przerw na stykach (p0724)
Wyjście cyfrowe	DO 0: wyjście przekaźnikowe, 30 V DC / max 0,5 A przy reaktancji, czas aktualizacji 2 ms Dla aplikacji, które wymagają certyfikacji UL, napięcie na DO 0 nie może przekroczyć 30 V DC w odniesieniu do potencjału ziemi i musi być doprowadzone poprzez uziemiony zasilacz Class-2.
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
Złącze USB	Mini-B
Wymiary (BxHxT)	73 mm × 199 mm × 46 mm
Ciężar	0,49 kg
Karty pamięci	MMC (zalecamy kartę o numerze zamówieniowym 6SL3254-0AM00-0AA0). SD (Secure Digital Memory Card, zalecamy kartę o numerze zamówieniowym 6ES7954-8LB00-0AA0). Nie działa z SDHC (SD High Capacity).
Temperatura robocza	0 °C ... 55 °C (praca bez założonego panelu obsługi) 0 °C ... 50 °C (praca z założonym panelem obsługi) Uwzględnić ewentualne ograniczenia przez moduł mocy.

10.1 Dane techniczne, jednostka sterująca CU240E-2

Tabela 10- 2

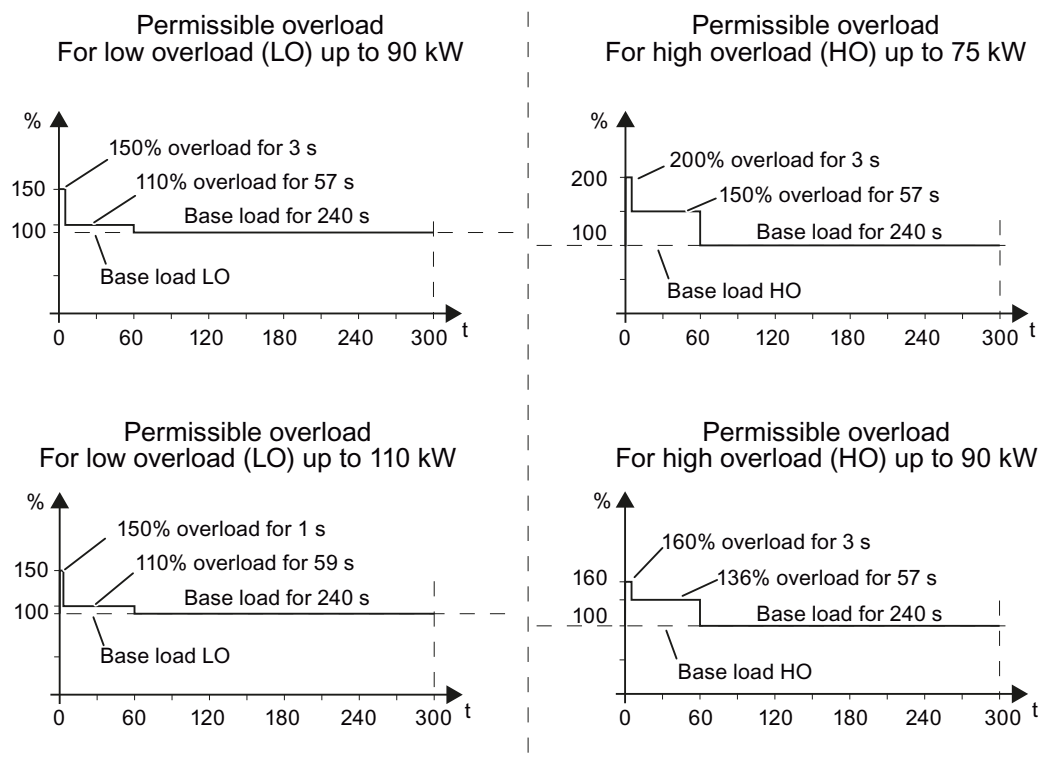
Cecha	Dane
Napięcie robocze	Zasilanie z modułu mocy albo z zewnętrznym zasilaniem 24 V DC (20,4 V ... 28,8 V, 0,5 A) poprzez zaciski sterujące 31 i 32
Strata mocy	5,0 W plus strata mocy napięć wyjściowych
Napięcia wyjściowe	18 V ... 30 V (max 200 mA) 10 V $\pm$ 0,5 V (max 10 mA)
Rozdzielczość wartości zadanej	0,01 Hz
Wejścia cyfrowe	6 wejścia cyfrowe, DI 0 ... DI 5, z rozdzielonymi potencjałami; - Low < 5 V, High > 11 V, maksymalne napięcie wejściowe 30 V, pobór prądu 5,5 mA - Czas reakcji: 10 ms bez czasu likwidacji przerwy na stykach (p0724)
Wejście impulsowe	Wejście cyfrowe 3, maksymalna częstotliwość impulsów 32 kHz
Wejścia analogowe (wejścia różnicowe, rozdzielczość 12 bitów)	AI 0, AI 1: rozdzielczość 12 bitów, wejścia różnicowe, 0 V ... 10 V, 0 mA ... 20 mA i -10 V ... +10 V, czas reakcji: 13 ms $\pm$ 1 ms. Konfigurowalne jako dodatkowe wejścia cyfrowe: Low < 1,6 V, High > 4,0 V. Czas reakcji: 13 ms $\pm$ 1 ms bez czasu likwidacji przerwy na stykach (p0724).
Wyjścia cyfrowe / wyjścia przekaźnikowe	- DO 0: wyjście przekaźnikowe, 30 V DC / max 0,5 A przy reaktancji - DO 1: wyjście tranzystorowe, 30 V DC / max 0,5 A przy obciążeniu reaktancji, ochrona przed zamianą biegunów - DO 2: wyjście przekaźnikowe, 30 V DC / max 0,5 A przy obciążeniu reaktancji Czas aktualizacji wszystkich DO: 2 ms Dla aplikacji, które wymagają certyfikacji UL, napięcie na DO 0 i na DO 2 nie może przekroczyć 30 V DC w odniesieniu do potencjału ziemi i musi być doprowadzone poprzez uziemiony zasilacz Class-2.
Wyjścia analogowe	AO 0, AO 1: 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 Thermoklick z zestykiem bezpotencjałowym
Odporne na błąd wejście cyfrowe (Basic Safety)	- DI4 i DI5 tworzą odporne na błąd wejście cyfrowe - Maksymalne napięcie wejściowe 30 V, 5,5 mA - Czas reakcji: - Typowy: 5 ms + czas likwidacji przerwy na stykach p9651 (6 ms, gdy p9651 = 0) - Worst case: 15 ms + czas likwidacji przerwy na stykach p9651 (16 ms, gdy p9651 = 0) Dane dla "Extended Safety" można znaleźć w podręczniku działania Safety Integrated, patrz punkt Bardziej szczegółowe informacje dot. przekształtnika (Strona 274).
PFH	5 $\times$ 10E-8
Złącze USB	Mini-B
Wymiary (BxHxT)	73 mm $\times$ 199 mm $\times$ 46 mm

Cecha	Dane
Ciężar	0,49 kg
Karty pamięci	MMC (zalecamy kartę o numerze zamówieniowym 6SL3254-0AM00-0AA0). SD (Secure Digital Memory Card, zalecamy kartę o numerze zamówieniowym 6ES7954-8LB00-0AA0). Nie działa z SDHC (SD High Capacity).
Temperatura robocza	0 °C ... 55 °C (praca bez założonego panelu obsługi) 0 °C ... 50 °C (praca z założonym panelem obsługi) Uwzględnić ewentualne ograniczenia przez moduł mocy.

10.2 Dane techniczne, moduł mocy

Dopuszczalne przeciążenie przekształtnika

Dla modułu mocy są różne dane dotyczące mocy, "Low Overload" (LO) i "High Overload" (HO), zależnie od oczekiwanego obciążenia.



Rysunek 10-1 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 Bardziej szczegółowe informacje dot. przekształtnika (Strona 274).

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.

Wskazówka

Wymagane bezpieczniki z certyfikacją UL

Aby system odpowiadał UL, muszą zostać zastosowane bezpieczniki z certyfikacją UL, wyłączniki przeciążeniowe albo samobezpieczne urządzenia ochronne silników.

10.2.1 Dane techniczne PM240

Wskazówka

Podane prądy wejściowe obowiązują dla pracy bez dławika sieciowego dla sieci 400 V z $U_k = 1\%$, w odniesieniu do mocy znamionowej przekształtnika. Prądy zmniejszają się o kilka procent przy zastosowaniu dławika sieciowego.

Dane ogólne, PM240 - IP20

Właściwość	Wykonanie	
Napięcie sieciowe	3 AC 380 V ... 480 V $\pm$ 10 % Rzeczywiste dopuszczalne napięcie sieciowe jest zależne od wysokości nad poziomem morza.	
Częstotliwość wejściowa	47 Hz ... 63 Hz	
Współczynnik mocy λ	0,7 ... 0,85	
Prąd załączeniowy	mniejszy niż prąd wejściowy	
Częstotliwość impulsów (ustawienie fabryczne)	4 kHz dla 0,37 kW ... 90 kW 2 kHz dla 110 kW ... 250 kW Częstotliwość impulsów można zwiększać w krokach co 2 kHz. Większa częstotliwość impulsów prowadzi do zmniejszenia dopuszczalnego prądu wyjściowego.	
Kompatybilność elektromagnetyczna	Urządzenia nadają się zgodnie z IEC61800-3 do klas otoczenia C1 i C2. Szczegóły patrz podręcznik montażu A2	
Metody hamowania	Hamowanie prądem stałym, hamowanie mieszane, hamowanie opornościowe ze zintegrowanych chopperem	
Stopień ochrony	IP20	
Temperatura robocza		
• bez zmniejszenia mocy	Tryb LO wszystkie moce	0 °C ... +40 °C (32 °F ... 104 °F)
	Tryb HO: 0,37 kW ... 110 kW	0 °C ... +50 °C (32 °F ... 122 °F)
	Tryb HO: 132 kW ... 200 kW	0 °C ... +40 °C (32 °F ... 104 °F)
• ze zmniejszeniem mocy	wszystkie moce, HO/LO	do 60 °C (140 °F), szczegóły patrz podręcznik montażu
Temperatura magazynowania	-40 °C ... +70 °C (-40 °F ... 158 °F)	
Względna wilgotność powietrza	< 95 % RH – niedopuszczalna kondensacja	
Warunki otoczenia	Chroniony według klasy otoczenia 3C2 zgodnie z EN 60721-3-3 przed szkodliwymi substancjami chemicznymi	
Uderzenia i drgania	Nie pozwolić na upadek przekształtnika i unikać twardych uderzeń. Nie instalować przekształtnika w miejscu, w którym mógłby być narażony na ciągłe drgania.	
Promieniowanie elektromagnetyczne	Nie instalować przekształtnika w pobliżu źródeł promieniowania elektromagnetycznego.	
Wysokość miejsca ustawienia urządzenia n.p.m.		
• bez zmniejszenia mocy	0,37 kW ... 132 kW	do 1000 m (3300 ft) n.p.m.
	160 kW ... 250 kW	do 2000 m (6500 ft) n.p.m.
• ze zmniejszeniem mocy	wszystkie moce	do 4000 m (13000 ft) n.p.m., szczegóły patrz podręcznik montażu
Normy	UL, cUL, CE, C-tick, SEMI F47 Aby system odpowiadał UL, muszą zostać zastosowane bezpieczniki z certyfikacją UL, wyłączniki przeciążeniowe albo samobezpieczne urządzenia ochronne silników.	

Dane zależne od mocy, PM240 - IP20

Tabela 10- 3 PM240 Wielkości konstrukcyjne A, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$

Numer katalogowy	bez filtra	6SL3224-0BE13-7UA0	6SL3224-0BE15-5UA0	6SL3224-0BE17-5UA0
Wartości bazujące na low overload				
• Moc LO		0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW
• Prąd wejściowy LO		1,6 A	2,0 A	2,5 A
• Prąd wyjściowy LO		1,3 A	1,7 A	2,2 A
Wartości bazujące na high overload				
• Moc HO		0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW
• Prąd wejściowy HO		1,6 A	2,0 A	2,5 A
• Prąd wyjściowy HO		1,3 A	1,7 A	2,2 A
Wartości ogólne				
• Strata mocy		0,097 kW	0,099 kW	0,102 kW
• Bezpiecznik		10 A	10 A	10 A
• Zapotrzebowanie na powietrze chłodzące		4,8 l/s	4,8 l/s	4,8 l/s
• Przekrój kabla do podłączenia sieci i silnika		1 ... 2,5 mm ²	1 ... 2,5 mm ²	1 ... 2,5 mm ²
• Moment dokręcania przy przyłączaniu sieci i silnika		1,1 Nm	1,1 Nm	1,1 Nm
• Ciężar		1,2 kg	1,2 kg	1,2 kg

Tabela 10- 4 PM240 Wielkości konstrukcyjne A, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$

Numer katalogowy	bez filtra	6SL3224-0BE21-1UA0	6SL3224-0BE21-5UA0
Wartości bazujące na low overload			
• Moc LO		1,1 kW	1,5 kW
• Prąd wejściowy LO		3,8 A	4,8 A
• Prąd wyjściowy LO		3,1 A	4,1 A
Wartości bazujące na high overload			
• Moc HO		1,1 kW	1,5 kW
• Prąd wejściowy HO		3,8 A	4,8 A
• Prąd wyjściowy HO		3,1 A	4,1 A
Wartości ogólne			
• Strata mocy		0,108 kW	0,114 kW
• Bezpiecznik		10 A	10 A
• Zapotrzebowanie na powietrze chłodzące		4,8 l/s	4,8 l/s
• Przekrój kabla do podłączenia sieci i silnika		1 ... 2,5 mm ²	1 ... 2,5 mm ²
• Moment dokręcania przy przyłączaniu sieci i silnika		1,1 Nm	1,1 Nm
• Ciężar		1,2 kg	1,2 kg

Tabela 10- 5 PM240 Wielkości konstrukcyjne B, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$

Numer katalogowy	z filtrem bez filtra	6SL3224-0BE22-2AA0 6SL3224-0BE22-2UA0	6SL3224-0BE23-0AA0 6SL3224-0BE23-0UA0	6SL3224-0BE24-0AA0 6SL3224-0BE24-0UA0
Wartości bazujące na low overload				
• Moc LO		2,2 kW	3 kW	4 kW
• Prąd wejściowy LO		7,6 A	10,2 A	13,4 A
• Prąd wyjściowy LO		5,9 A	7,7 A	10,2 A
Wartości bazujące na high overload				
• Moc HO		2,2 kW	3 kW	4 kW
• Prąd wejściowy HO		7,6 A	10,2 A	13,4 A
• Prąd wyjściowy HO		5,9 A	7,7 A	10,2 A
Wartości ogólne				
• Strata mocy		0,139 kW	0,158 kW	0,183 kW
• Bezpiecznik		16 A	16 A	16 A
• Zapotrzebowanie na powietrze chłodzące		24 l/s	24 l/s	24 l/s
• Przekrój kabla do podłączenia sieci i silnika		1,5 ... 6 mm ²	1,5 ... 6 mm ²	1,5 ... 6 mm ²
• Moment dokręcania przy przyłączaniu sieci i silnika		1,5 Nm 4,3 kg	1,5 Nm 4,3 kg	1,5 Nm 4,3 kg
• Ciężar				

Tabela 10- 6 PM240 Wielkości konstrukcyjne C, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$

Numer katalogowy	z filtrem bez filtra	6SL3224-0BE25-5AA0 6SL3224-0BE25-5UA0	6SL3224-0BE27-5AA0 6SL3224-0BE27-5UA0	6SL3224-0BE31-1AA0 6SL3224-0BE31-1UA0
Wartości bazujące na low overload				
• Moc LO		7,5 kW	11 kW	15 kW
• Prąd wejściowy LO		21,9 A	31,5 A	39,4 A
• Prąd wyjściowy LO		18 A	25 A	32 A
Wartości bazujące na high overload				
• Moc HO		5,5 kW	7,5 kW	11 kW
• Prąd wejściowy HO		16,7 A	23,7 A	32,7 A
• Prąd wyjściowy HO		13,2 A	19 A	26 A
Wartości ogólne				
• Strata mocy		0,240 kW	0,297 kW	0,396 kW
• Bezpiecznik		20 A	32 A	35 A
• Zapotrzebowanie na powietrze chłodzące		55 l/s	55 l/s	55 l/s
• Przekrój kabla do podłączenia sieci i silnika		4 ... 10 mm ²	4 ... 10 mm ²	4 ... 10 mm ²
• Moment dokręcania przy przyłączaniu sieci i silnika		2,3 Nm 6,5 kg	2,3 Nm 6,5 kg	2,3 Nm 6,5 kg
• Ciężar				

Tabela 10- 7 PM240 Wielkości konstrukcyjne D, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$

Numer katalogowy	z filtrem bez filtra	6SL3224-0BE31-5AA0 6SL3224-0BE31-5UA0	6SL3224-0BE31-8AA0 6SL3224-0BE31-8UA0	6SL3224-0BE32-2AA0 6SL3224-0BE32-2UA0
Wartości bazujące na low overload				
• Moc LO		18,5 kW	22 kW	30 kW
• Prąd wejściowy LO		46 A	53 A	72 A
• Prąd wyjściowy LO		38 A	45 A	60 A
Wartości bazujące na high overload				
• Moc HO		15 kW	18,5 kW	22 kW
• Prąd wejściowy HO		40 A	46 A	56 A
• Prąd wyjściowy HO		32 A	38 A	45 A
Wartości ogólne				
• Strata mocy		0,44 kW	0,55 kW	0,72 kW
• Bezpiecznik		50 A	63 A	80 A
• Zapotrzebowanie na powietrze chłodzące		55 l/s	55 l/s	55 l/s
• Przekrój kabla do podłączenia sieci i silnika		10 ... 35 mm ²	10 ... 35 mm ²	10 ... 35 mm ²
• Moment dokręcania przy przyłączaniu sieci i silnika		6 Nm 16 kg 13 kg	6 Nm 16 kg 13 kg	6 Nm 16 kg 13 kg
• Ciężar z filtrem				
• Ciężar bez filtra				

Tabela 10- 8 PM240 Wielkości konstrukcyjne E, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$

Numer katalogowy	z filtrem bez filtra	6SL3224-0BE33-0AA0 6SL3224-0BE33-0UA0	6SL3224-0BE33-7AA0 6SL3224-0BE33-7UA0
Wartości bazujące na low overload			
• Moc LO		37 kW	45 kW
• Prąd wejściowy LO		88 A	105 A
• Prąd wyjściowy LO		75 A	90 A
Wartości bazujące na high overload			
• Moc HO		30 kW	37 kW
• Prąd wejściowy HO		73 A	90 A
• Prąd wyjściowy HO		60 A	75 A
Wartości ogólne			
• Strata mocy		1,04 kW	1,2 kW
• Bezpiecznik		100 A	125 A
• Zapotrzebowanie na powietrze chłodzące		110 l/s	110 l/s
• Przekrój kabla do podłączenia sieci i silnika		25 ... 35 mm ²	25 ... 35 mm ²
• Moment dokręcania przy przyłączaniu sieci i silnika		6 Nm 23 kg 16 kg	6 Nm 23 kg 16 kg
• Ciężar z filtrem			
• Ciężar bez filtra			

Tabela 10- 9 PM240 Wielkości konstrukcyjne F, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$

Numer katalogowy	z filtrem bez filtra	6SL3224-0BE34-5AA0 6SL3224-0BE34-5UA0	6SL3224-0BE35-5AA0 6SL3224-0BE35-5UA0	6SL3224-0BE37-5AA0 6SL3224-0BE37-5UA0
Wartości bazujące na low overload				
• Moc LO		55 kW	75 kW	90 kW
• Prąd wejściowy LO		129 A	168 A	204 A
• Prąd wyjściowy LO		110 A	145 A	178 A
Wartości bazujące na high overload				
• Moc HO		45 kW	55 kW	75 kW
• Prąd wejściowy HO		108 A	132 A	169 A
• Prąd wyjściowy HO		90 A	110 A	145 A
Wartości ogólne				
• Strata mocy		1,5 kW	2,0 kW	2,4 kW
• Bezpiecznik		160 A	200 A	250 A
• Zapotrzebowanie na powietrze chłodzące		150 l/s	150 l/s	150 l/s
• Przekrój kabla do podłączenia sieci i silnika		35 ... 120 mm ²	35 ... 120 mm ²	35 ... 120 mm ²
• Moment dokręcania przy przyłączaniu sieci i silnika		13 Nm 52 kg	13 Nm 52 kg	13 Nm 52 kg
• Ciężar z filtrem		36 kg	36 kg	36 kg
• Ciężar bez filtra				

Tabela 10- 10 PM240 Wielkości konstrukcyjne F, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$

Numer katalogowy	bez filtra	6SL3224-0BE38-8UA0	6SL3224-0BE41-1UA0
Wartości bazujące na low overload			
• Moc LO		110 kW	132 kW
• Prąd wejściowy LO		234 A	284 A
• Prąd wyjściowy LO		205 A	250 A
Wartości bazujące na high overload			
• Moc HO		90 kW	110 kW
• Prąd wejściowy HO		205 A	235 A
• Prąd wyjściowy HO		178 A	205 A
Wartości ogólne			
• Strata mocy		2,4 kW	2,5 kW
• Bezpiecznik		250 A	315 A
• Zapotrzebowanie na powietrze chłodzące		150 l/s	150 l/s
• Przekrój kabla do podłączenia sieci i silnika		35 ... 120 mm ²	35 ... 120 mm ²
• Moment dokręcania przy przyłączaniu sieci i silnika		13 Nm 39 kg	13 Nm 39 kg
• Ciężar			

Tabela 10- 11 PM240 Wielkości konstrukcyjne GX, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$

Numer katalogowy	Bez filtra	6SL3224-0BE41-3UA0	6SL3224-0BE41-6UA0	6SL3224-0BE42-0UA0
Wartości bazujące na low overload				
• Moc LO		160 kW	200 kW	250 kW
• Prąd wejściowy LO		297 A	354 A	442 A
• Prąd wyjściowy LO		302 A	370 A	477 A
Wartości bazujące na high overload				
• Moc HO		132 kW	160 kW	200 kW
• Prąd wejściowy HO		245 A	297 A	354 A
• Prąd wyjściowy HO		250 A	302 A	370 A
Wartości ogólne				
• Strata mocy		3,9 kW	4,4 kW	5,5 kW
• Bezpiecznik		355 A	400 A	630 A
• Zapotrzebowanie na powietrze chłodzące		360 l/s	360 l/s	360 l/s
• Przekrój kabla do podłączenia sieci i silnika		95 ... 240 mm ²	120 ... 240 mm ²	185 ... 240 mm ²
• Moment dokręcania przy przyłączaniu sieci i silnika		14 Nm 176 kg	14 Nm 176 kg	14 Nm 176 kg
• Ciężar				

10.2.2 Dane techniczne PM250

Dane ogólne, PM250 - IP20

Właściwość	Wykonanie
Napięcie sieciowe	3 AC 380 V ... 480 V $\pm 10\%$ Rzeczywiste dopuszczalne napięcie sieciowe jest zależne od wysokości nad poziomem morza.
Częstotliwość wejściowa	47 Hz ... 63 Hz
Stopieńysterowania	93 % (Napięcie wyjściowe wynosi najwyżej 93% napięcia wejściowego)
Współczynnik mocy λ	0.9
Prąd załączeniowy	mniej niż prąd wejściowy
Częstotliwość impulsów (ustawienie fabryczne)	4 kHz Częstotliwość impulsów można zwiększać w krokach co 2 kHz do 16 kHz. Większa częstotliwość impulsów prowadzi do zmniejszenia dopuszczalnego prądu wyjściowego.
Kompatybilność elektromagnetyczna	Urządzenia nadają się zgodnie z IEC61800-3 do klas otoczenia C1 i C2. Szczegóły patrz podręcznik montażu A2
Metoda hamowania	Hamowanie prądem stałym, zwrot energii (do 100% mocy wyjściowej)
Stopień ochrony	IP20
Temperatura robocza	
• bez zmniejszenia mocy	Tryb LO: 0 °C ... +40 °C (32 °F ... 104 °F) Tryb HO: 0 °C ... +50 °C (32 °F ... 122 °F)
• ze zmniejszeniem mocy	HO/LO do 60 °C (140 °F), szczegóły patrz podręcznik montażu

Właściwość	Wykonanie
Temperatura magazynowania	-40 °C ... +70 °C (-40 °F ... 158 °F)
Względna wilgotność powietrza	< 95 % RH – niedopuszczalna kondensacja
Warunki otoczenia	Chroniony według klasy otoczenia 3C2 zgodnie z EN 60721-3-3 przed szkodliwymi substancjami chemicznymi
Uderzenia i drgania	Nie pozwolić na upadek przekształtnika i unikać twardych uderzeń. Nie instalować przekształtnika w miejscu, w którym mógłby być narażony na ciągłe drgania.
Promieniowanie elektromagnetyczne	Nie instalować przekształtnika w pobliżu źródeł promieniowania elektromagnetycznego.
Wysokość miejsca ustawienia urządzenia n.p.m.	Do 1000 m (3300 ft) n.p.m.
• bez zmniejszenia mocy	do 4000 m (13000 ft) n.p.m., szczegóły patrz podręcznik montażu
• ze zmniejszeniem mocy	
Normy	UL, CE, CE, SEMI F47 Aby system odpowiadał UL, muszą zostać zastosowane bezpieczniki z certyfikacją UL, wyłączniki przeciążeniowe albo samobezpieczne urządzenia ochronne silników.

Dane zależne od mocy, PM250 - IP20

Tabela 10- 12PM250 Wielkość konstrukcyjna C, 3 AC 380 V ... 480 V, ± 10 %

Numer katalogowy	6SL3225-0BE25-5AA0	6SL3225-0BE27-5AA0	6SL3225-0BE31-1AA0
Wartości bazujące na low overload			
• Moc LO	7,5 kW	11,0 kW	15 kW
• Prąd wejściowy LO	18,0 A	25,0 A	32,0 A
• Prąd wyjściowy LO	18,0 A	25,0 A	32,0 A
Wartości bazujące na high overload			
• Moc HO	5,5 kW	7,5 kW	11,0 kW
• Prąd wejściowy HO	13,2 A	19,0 A	26,0 A
• Prąd wyjściowy HO	13,2 A	19,0 A	26,0 A
Wartości ogólne			
• Strata mocy	w przygotowaniu	w przygotowaniu	w przygotowaniu
• Bezpiecznik	20 A	32 A	35 A
• Zapotrzebowanie na powietrze chłodzące	38 l/s	38 l/s	38 l/s
• Przekrój kabla do podłączenia sieci i silnika	2,5 ... 10 mm ²	4 ... 10 mm ²	6 ... 10 mm ²
• Moment dokręcania przy przyłączaniu sieci i silnika	2,3 Nm 7,5 kg	2,3 Nm 7,5 kg	2,3 Nm 7,5 kg
• Ciężar			

Tabela 10- 13PM250 Wielkość konstrukcyjna D, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$

Numer katalogowy	6SL3225-0BE31-5AA0	6SL3225-0BE31-8AA0	6SL3225-0BE32-2AA0
Wartości bazujące na low overload			
• Moc LO	18,5 kW	22,0 kW	30 kW
• Prąd wejściowy LO	36,0 A	42,0 A	56,0 A
• Prąd wyjściowy LO	38,0 A	45,0 A	60,0 A
Wartości bazujące na high overload			
• Moc HO	15,0 kW	18,5 kW	22,0 kW
• Prąd wejściowy HO	30,0 A	36,0 A	42,0 A
• Prąd wyjściowy HO	32,0 A	38,0 A	45,0 A
Wartości ogólne			
• Strata mocy	0,44 kW	0,55 kW	0,72 kW
• Bezpiecznik	50 A	63 A	80 A
• Zapotrzebowanie na powietrze chłodzące	22 l/s	22 l/s	39 l/s
• Przekrój kabla do podłączenia sieci i silnika	10 ... 35 mm ²	10 ... 35 mm ²	16 ... 35 mm ²
• Moment dokręcania przy przyłączaniu sieci i silnika	6 Nm 15 kg	6 Nm 15 kg	6 Nm 16 kg
• Ciężar			

Tabela 10- 14PM250 Wielkość konstrukcyjna E, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$

Numer katalogowy	6SL3225-0BE33-0AA0	6SL3225-0BE33-7AA0
Wartości bazujące na low overload		
• Moc LO	37 kW	45 kW
• Prąd wejściowy LO	70 A	84 A
• Prąd wyjściowy LO	75 A	90 A
Wartości bazujące na high overload		
• Moc HO	30,0 kW	37,0 kW
• Prąd wejściowy HO	56 A	70 A
• Prąd wyjściowy HO	60 A	75 A
Wartości ogólne		
• Strata mocy	1 kW	1,3 kW
• Bezpiecznik	100 A	125 A
• Zapotrzebowanie na powietrze chłodzące	22 l/s	39 l/s
• Przekrój kabla do podłączenia sieci i silnika	25 ... 35	25 ... 35
• Moment dokręcania przy przyłączaniu sieci i silnika	6 Nm 21 kg	6 Nm 21 kg
• Ciężar		

Tabela 10- 15PM250 Wielkość konstrukcyjna F, 3 AC 380 V ... 480 V, $\pm 10\%$

Numer katalogowy	6SL3225-0BE34-5AA0	6SL3225-0BE35-5AA0	6SL3225-0BE37-5AA0
Wartości bazujące na low overload			
• Moc LO	55,0 kW	75 kW	90 kW
• Prąd wejściowy LO	102 A	190 A	223 A
• Prąd wyjściowy LO	110 A	145 A	178 A
Wartości bazujące na high overload			
• Moc HO	45,0 kW	55,0 kW	75 kW
• Prąd wejściowy HO	84 A	103 A	135 A
• Prąd wyjściowy HO	90 A	110 A	145 A
Wartości ogólne			
• Strata mocy	1,5 kW	2 kW	2,4 kW
• Bezpiecznik	160 A	200 A	250 A
• Zapotrzebowanie na powietrze chłodzące	94 l/s	94 l/s	117 l/s
• Przekrój kabla do podłączenia sieci i silnika	35 ... 150 mm ²	70 ... 150 mm ²	95 ... 150 mm ²
• Moment dokręcania przy przyłączaniu sieci i silnika	13 Nm 51,0 kg	13 Nm 51,0 kg	13 Nm 51,0 kg
• Ciężar			

10.2.3 Dane techniczne PM260

Dane ogólne, PM260 - IP20

Właściwość	Wykonanie
Napięcie sieciowe	3 AC 660 V ... 690 V $\pm 10\%$ Dopuszczalne napięcie sieciowe jest zależne od wysokości nad poziomem morza. Moduły mocy mogą też pracować z napięciem minimalnym 500 V -10% . W tym przypadku moc jest odpowiednio zmniejszana liniowo.
Częstotliwość wejściowa	47 Hz ... 63 Hz
Współczynnik mocy λ	0.9
Prąd załączeniowy	mniejszy niż prąd wejściowy
Częstotliwość impulsów	16 kHz
Kompatybilność elektromagnetyczna	Urządzenia nadają się zgodnie z IEC61800-3 do klas otoczenia C1 i C2. Szczegóły patrz podręcznik montażu A2
Metoda hamowania	Hamowanie prądem stałym, zwrot energii (do 100% mocy wyjściowej)
Stopień ochrony	IP20
Temperatura robocza	
• bez zmniejszenia mocy	Tryb LO: 0 °C ... +40 °C (32 °F ... 104 °F) Tryb HO: 0 °C ... +50 °C (32 °F ... 122 °F)
• ze zmniejszeniem mocy	HO/LO do 60 °C (140 °F), szczegóły patrz podręcznik montażu
Temperatura magazynowania	-40 °C ... +70 °C (-40 °F ... 158 °F)
Względna wilgotność powietrza	< 95 % RH – niedopuszczalna kondensacja

Dane techniczne

10.2 Dane techniczne, moduł mocy

Właściwość	Wykonanie
Warunki otoczenia	Chroniony według klasy otoczenia 3C2 zgodnie z EN 60721-3-3 przed szkodliwymi substancjami chemicznymi
Uderzenia i drgania	Nie pozwolić na upadek przekształtnika i unikać twardych uderzeń. Nie instalować przekształtnika w miejscu, w którym mógłby być narażony na ciągłe drgania.
Promieniowanie elektromagnetyczne	Nie instalować przekształtnika w pobliżu źródeł promieniowania elektromagnetycznego.
Wysokość miejsca ustawienia urządzenia n.p.m. • bez zmniejszenia mocy • ze zmniejszeniem mocy	Do 1000 m (3300 ft) n.p.m. do 4000 m (13000 ft) n.p.m., szczegóły patrz podręcznik montażu
Normy	CE, C-TICK

Dane zależne od mocy, PM260 - IP20

Tabela 10- 16PM260 Wielkość konstrukcyjna D, 3 AC 660 V ... 690 V, $\pm 10\%$ (500V - 10%)

Numer katalogowy	z filtrem bez filtra	6SL3225- 0BH27-5AA1 6SL3225- 0BH27-5UA1	6SL3225- 0BH31-1AA1 6SL3225- 0BH31-1UA1	6SL3225- 0BH31-5AA1 6SL3225- 0BH31-5UA1
Wartości bazujące na low overload				
• Moc LO		11 kW	15 kW	18.5 kW
• Prąd wejściowy LO		13 A	18 A	22 A
• Prąd wyjściowy LO		14 A	19 A	23 A
Wartości bazujące na high overload				
• Moc HO		7.5 kW	11 kW	15 kW
• Prąd wejściowy HO		10 A	13 A	18 A
• Prąd wyjściowy HO		10 A	14 A	19 A
Wartości ogólne				
• Strata mocy		No data	No data	No data
• Bezpiecznik		25 A	35 A	35 A
• Zapotrzebowanie na powietrze chłodzące		44 l/s	44 l/s	44 l/s
• Przekrój kabla do podłączenia sieci i silnika		2,5 ... 16 mm ²	2,5 ... 16 mm ²	2,5 ... 16 mm ²
• Moment dokręcania przy przyłączaniu sieci i silnika		1,5 Nm 23 kg 22 kg	1,5 Nm 23 kg 22 kg	1,5 Nm 23 kg 22 kg
• Ciężar z filtrem bez filtra				

Tabela 10- 17PM260 Wielkości konstrukcyjne F, 3 AC 660 V ... 690 V, $\pm 10\%$ (500V - 10%)

Numer katalogowy	z filtrem bez filtra	6SL3225- 0BH32-2AA1 6SL3225- 0BH32-2UA1	6SL3225- 0BH33-0AA1 6SL3225- 0BH33-0UA1	6SL3225- 0BH33-7AA1 6SL3225- 0BH33-7UA1
Wartości bazujące na low overload				
• Moc LO		30 kW	37 kW	55 kW
• Prąd wejściowy LO		34 A	41 A	60 A
• Prąd wyjściowy LO		35 A	42 A	62 A
Wartości bazujące na high overload				
• Moc HO		22 kW	30 kW	37 kW
• Prąd wejściowy HO		26 A	34 A	41 A
• Prąd wyjściowy HO		26 A	35 A	42 A
Wartości ogólne				
• Strata mocy		No data	No data	No data
• Bezpiecznik		63 A	80 A	100 A
• Zapotrzebowanie na powietrze chłodzące		130 l/s	130 l/s	130 l/s
• Przekrój kabla do podłączenia sieci i silnika		10 ... 35 mm ²	10 ... 35 mm ²	10 ... 35 mm ²
• Moment dokręcania przy przyłączaniu sieci i silnika		6 Nm 58 kg 56 kg	6 Nm 58 kg 56 kg	6 Nm 58 kg 56 kg
• Ciężar	z filtrem bez filtra			

Załącznik

A.0 Przykłady aplikacji

A.0.1 Konfigurowanie komunikacji w STEP 7

A.0.1.1 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.0.1.2 Wymagane komponenty

Przykład w niniejszym podręczniku opiera się na następującym sprzęcie:

Tabela A- 1 Komponenty sprzętowe (przykład)

Komponent	Typ	Nr katalogowy	Wyśw ietl.
Sterowanie			
Zasilanie elektryczne	PS307 2 A	6ES7307-1BA00-0AA0	1
S7 CPU	CPU 315-2DP	6ES7315-2AG10-0AB0	1
Memory Card	MMC 2MB	6ES7953-8LL11-0AA0	1
Szyna profilowa	Szyna profilowa	6ES7390-1AE80-0AA0	1
Wtyczka PROFIBUS	Wtyczka PROFIBUS	6ES7972-0BB50-0XA0	1
Przewód PROFIBUS	Przewód PROFIBUS	6XV1830-3BH10	1
Przekształtnik			
Jednostka sterująca SINAMICS G120	CU240E-2 DP	6SL3244-0BB12-1PA1	1
Moduł mocy SINAMICS G120	dowolny	-	1
Wtyczka PROFIBUS	Wtyczka PROFIBUS	6GK1500-0FC00	1

Aby móc projektować komunikację, potrzebujemy oprócz sprzętu następujących pakietów softwareowych:

Tabela A- 2 Komponenty softwareowe

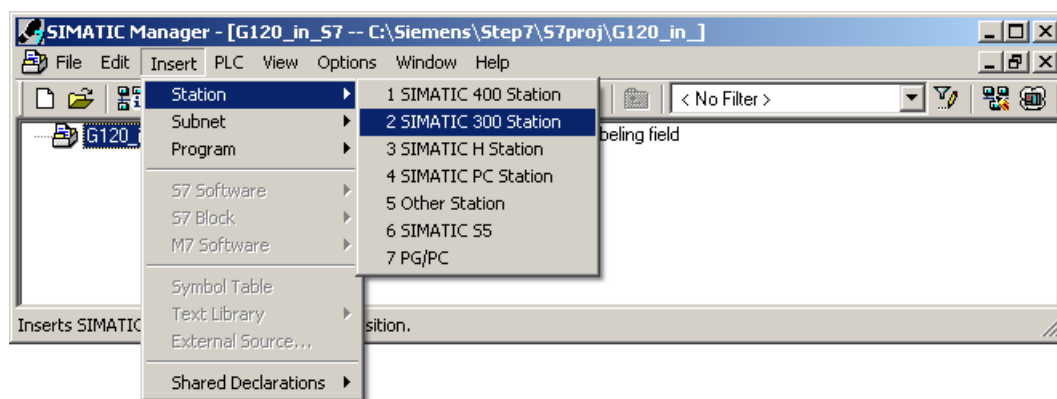
Komponent	Typ (albo wyższy)	Nr katalogowy	Wyśw ietl.
SIMATIC STEP 7	V5.3 + SP3	6ES7810-4CC07-0YA5	1
STARTER	V4.2	6SL3072-0AA00-0AG0	1

A.0.1.3 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.

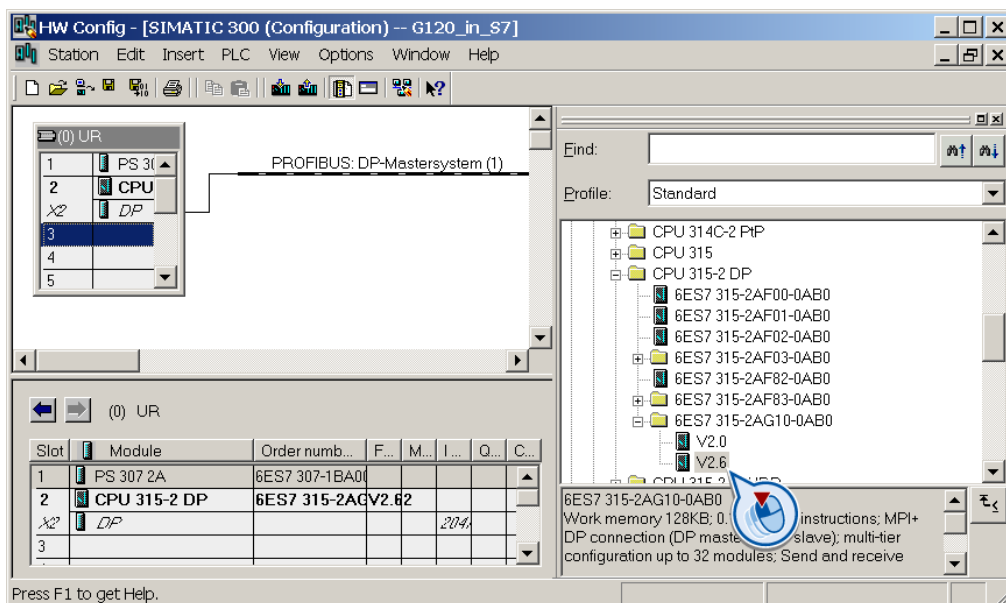


Rysunek A-1 Wstawić stację SIMATIC-300 do projektu STEP-7

- 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 A-2 Wstawić stację SIMATIC-300 z siecią PROFIBUS DP

A.0.1.4

Skonfigurować komunikację ze sterowaniem SIMATIC

Są dwie drogi przyłączenia przekształtnika do sterowania SIMATIC:

1. Poprzez GSD przekształtnika
2. Poprzez menedżera obiektów STEP 7

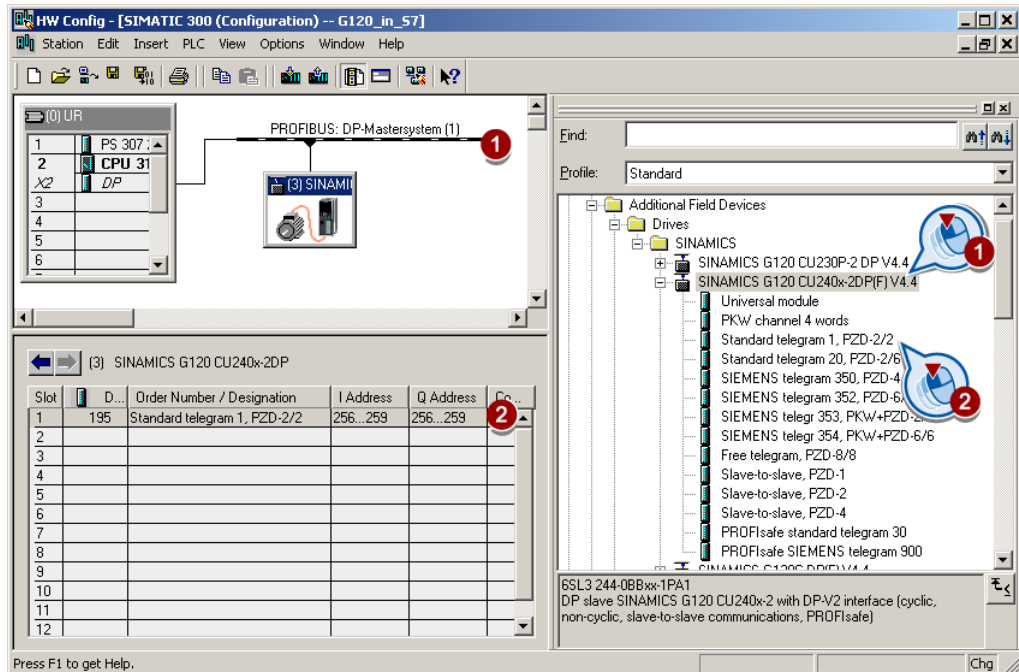
Ta trochę bardziej komfortowa droga jest dostępna tylko w przypadku sterowań S7 i zainstalowanego Drive ES Basic (patrz punkt Modułowość przekształtnika (Strona 19)).

Poniżej opisano tylko projektowanie poprzez GSD.

A.0.1.5 Wstawienie przekształtnika częstotliwości do projektu STEP-7

- Zainstalować plik GSD przekształtnika w STEP 7 poprzez HW Konfig (menu "Narzędzia - Instaluj pliki GSD").

Po zainstalowaniu GSD przekształtnik pokazuje się pod "PROFIBUS DP - Dalsze urządzenia komunikacyjne" w katalogu sprzętowym HW-Konfig.



- Przez 'przeciąg i upuść' wstawić przekształtnik do sieci PROFIBUS. W HW Konfig wprowadzić ustawiony na przekształtniku adres PROFIBUS.
- Typ telegramu ustala, które dane sterowanie i przekształtnik wymieniają ze sobą. Wstawić wymagany typ telegramu z katalogu sprzętu poprzez "przeciąg & upuść" przy slotcie 1 przekształtnika.
 Blższe informacje dot. typów telegramów można znaleźć w rozdziale Komunikacja cykliczna (Strona 96).

Kolejność przy przyporządkowywaniu slotów

1. Moduł FROIsafe (jeżeli jest stosowany)
Przyłączenie przekształtnika poprzez PROFIsafe jest opisane 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 nie stosujemy jednego albo wielu z modułów 1, 2 i 3, projektujemy pozostałe moduły rozpoczynając od 1. slotu.

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.0.2 STEP 7 Przykłady programów

A.0.2.1 Przykład programowania STEP 7 do komunikacji cyklicznej

Network 1: Control word 1 and setpoint

Control word 1: 047E hex
Setpoint: 2500 hex

L W#16#47E
T MW 1
L W#16#2500
T MW 3

Network 2: Acknowledge fault

U E 0.6
= M 2.7

Network 3: Switch the motor on and off

U E 0.0
= M 2.0

Network 4: Write process data

L MW 1
T PAW 256
L MW 3
T PAW 258

Network 4: Read process data

Status word 1: MW 5
Actual value: 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 stanu 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 polowej (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 Wstawienie przekształtnika częstotliwości do projektu STEP-7 (Strona 266).

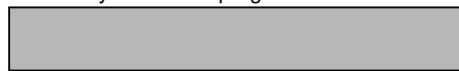
Tabela A-3 Przyporządkowanie bitów sterujących w przekształtniku do znaczników w wejść w SIMATIC

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	

HEX	BIN	Bit w STW1	Znaczenie	Bit w MW1	Bit w MB1	Bit w MB2	Wejścia
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	Pelzanie 1	0	0		
	0	9	Pelzanie 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.0.2.2 Przykład programowania STEP 7 do komunikacji acyklicznej

OB1: Cyclic control program



Network 1: Reading and writing parameters

- 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 Komunikacja zestawów danych

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/15364459>).

FC1: PAR_RD



Network 1: Parameters for reading



```
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
```

Network 2: Read request, part 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
```

Network 3: Read delay after a read request



```
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
```

Network 4: Read request, part 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 A-3 Czytanie parametrów

Objaśnienie do FC 1

Tabela A- 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

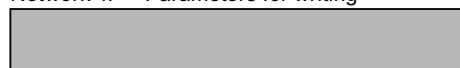
SFC 58 przejmuje z DB 1 dane czytanych parametrów i jako wezwanie do odczytu wysyła je do przekształtnika. Jaj długo trwa to zadanie odczytu nie są dopuszczane żadne dalsze zadania odczytu.

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



Network 1: Parameters for writing



```

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

```

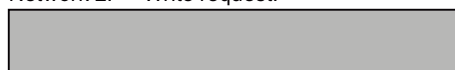
// -----

```

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

```

Network 2: Write request:



```

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 A-4 Zapis parametrów

Objaśnienie do FC 3

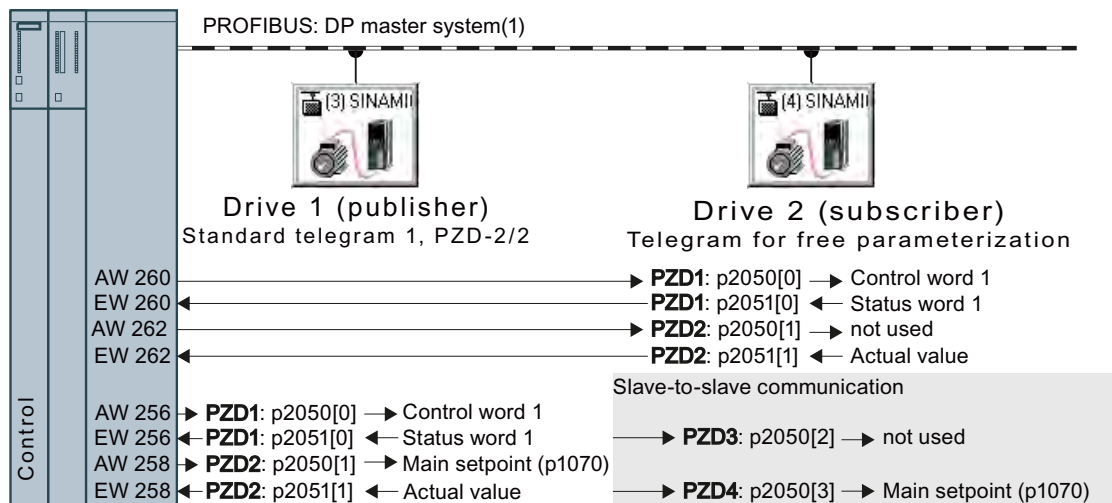
Tabela A- 5 Zadanie zmiany parametrów

Blok danych DB 3	Bajt n	Bajt n + 1	n
Header	Odniesienie MB 42	02 hex: zadanie zmiany	0
	01 hex	Liczba parametrów 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.0.3 Konfigurowanie komunikacji skrośnej w STEP 7

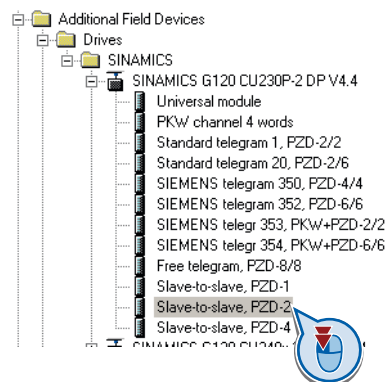
Dwa napędy komunikują się poprzez telegram standardowy 1 ze sterowaniem nadrzędnym. Dodatkowo napęd 2 odbiera swoją wartość zadaną prędkości obrotowej bezpośrednio od napędu 1 (aktualna prędkość obrotowa).



Rysunek A-5 Komunikacja ze sterowaniem nadrzędnym i między napędami z komunikacją skrośną

Ustawienia w sterowaniu

Wstawić w HW Konfig w napędzie 2 (Subscriber) obiekt komunikacji skróśnej, np. "Slave-to-Slave, PZD2".



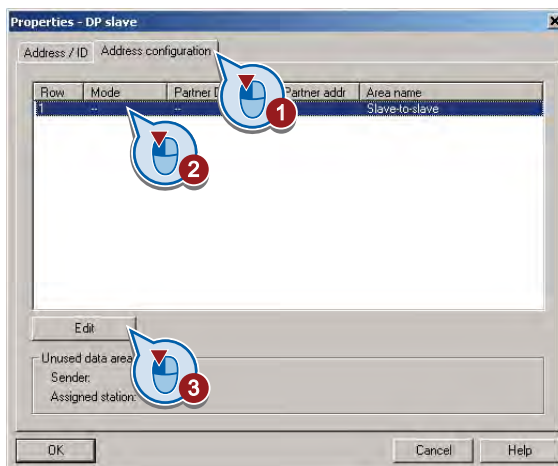
Przez podwójne kliknięcie otworzyć pole dialogu dla dalszych ustawień komunikacji skróśnej.

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					

① Uaktywnić zakładkę "Konfiguracja adresu".

② Zaznaczyć wiersz 1.

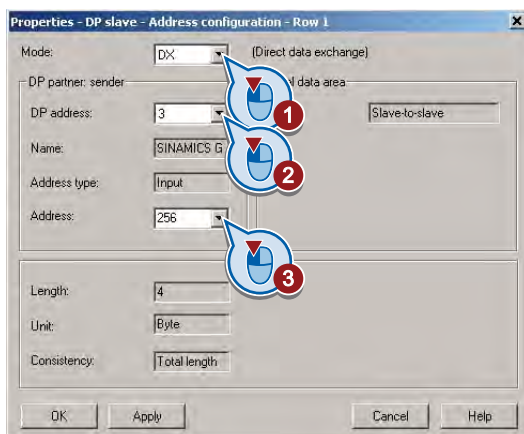
③ Otworzyć pole dialogu, w którym ustalamy Publishera i przesyłany zakres adresów.



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 stanu 1 (PZD1) i wartość rzeczywista prędkości obrotowej.



A.1 Bardziej szczegółowe informacje dot. przekształtnika

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.1 Bardziej szczegółowe informacje dot. przekształtnika

Tabela A- 6 Podręczniki do przekształtnika

Szczegółowość informacji	Podręcznik	Treść	Dostępne języki	Download albo numer katalogowy
+	Getting Started Jednostki sterujące CU230P-2; CU240B-2; CU240E-2	Zainstalowanie i uruchomienie przekształtnika.	angielski, niemiecki, włoski, francuski, hiszpański	Download, podręczniki (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22339653/133300) Numery katalogowe: SD Manual Collection (DVD) • 6SL3298-0CA00-0MG0
+	Getting Started SINAMICS G120 Moduł mocy	Instalacja modułu mocy		
++	Instrukcja eksploatacji	(niniejszy podręcznik)		
+++	Podręcznik działania Safety Integrated	Konfiguracja PROFIsafe. Zainstalowanie, uruchomienie i eksploatacja odpornych na błąd funkcji przekształtnika.	angielski, niemiecki	
+++	Lista parametrów Jednostki sterujące CU240B-2; CU240E-2	Graficzne diagramy bloków funkcyjnych. Kompletna lista wszystkich parametrów, alarmów i błędów.		
+++	Podręcznik montażu • Moduł mocy PM240 • Moduł mocy PM250 • Moduł mocy PM260	Moduł mocy, instalowanie dławików i filtrów. Konserwacja modułu mocy.		
+++	Instrukcje eksploatacji i instalacji	Dla osprzętu przekształtnika, np. pulpitu obsługi, dławików albo filtrów.		

Tabela A- 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 G120 (www.siemens.com/sinamics-g120) Auto-Hotspot
Katalog online (Industry Mall)	Dane zamówieniowe i informacje techniczne dla wszystkich produktów SIEMENS	angielski, niemiecki	
SIZER	Wielobszarowe 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: Download SIZER (http://support.automation.siemens.com/W/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.

Gdy mamy dodatkowe pytania

Dalsze informacje dot. produktu i inne można znaleźć w Internecie pod: Product support (<http://support.automation.siemens.com/W/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) wyszyka 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".

A.2 Błędy ulepszenia

Gdy przy czytaniu niniejszego podręcznika natraficie Państwo na błędy, albo gdy macie propozycje ulepszeń, proszę wysłać swoje propozycje na poniższy adres albo wysłać e-mail:

Siemens AG
Drive Technologies
Motion Control Systems
Postfach 3180
D-91050 Erlangen
E-mail (<mailto:documentation.standard.drives@siemens.com>)

Indeks

A

- Acykliczne przesyłanie danych, 108
- Aktualizacja
 - Jednostka sterująca, 219
 - Oprogramowanie sprzętowe, 219
- Alarm, 231, 233
- Analogowa wartość zadana, 49
- Automatyka ponownego załączenia, 192

B

- Basic Safety, 43
- Bezpieczniki z certyfikacją UL, 250
- BF (Bus Fault), 231, 232
- Binektory, 16
- Blokada, 17
- Błąd, 231, 236
 - Kwitowanie, 236
- Błąd magistrali, 232
- Błąd w podręczniku, 275
- błędu
 - Kwitowanie, 237
- BOP-2
 - Menu, 63
 - Wyświetlacz, 62
- Bufor alarmu, 233
- Bufor błędów, 236

C

- CDS (Control Data Set), 217
- Certyfikat odbioru, 218
- Charakterystyka
 - Kwadratowa, 160
 - Liniowa, 159
 - Paraboliczna, 160
 - Tryb ECO, 161
- Charakterystyka 87 Hz, 33
- Chopper hamowania, 183
- Cofnięcie
 - Parametry, 54, 55, 213
- Customer Support, 212
- Czas alarmu, 233
- Czas funkcji rampy, 14

- Czas hamowania, 58, 157
- Czas pracy systemu, 171
- Czas przyspieszania, 58, 157
- Czas rampy hamowania, 14
- Czas usunięcia błędu, 236
- Czas wystąpienia, 236
- Czas wystąpienia błędu błędu, 236
- Czujnik
 - Elektromechaniczny, 207
- Czujnik elektromechaniczny, 207
- Czujnik pomiarowy, 202
- Czujnik temperatury, 41, 42, 43, 59, 60, 61
- Czujnik temperatury KTY 84, 166
- Czujnik temperatury PTC, 166
- Czujnik temperatury silnika, 41, 42, 59, 60, 61, 167
- Czujnik temperatury ThermoClick, 166

D

- Dane techniczne
 - Jednostka sterująca, 247, 248
 - Moduł mocy, 251, 256, 259
- DI (Wejście cyfrowe), 85, 217
- Dławik sieciowy, 23, 26
- Dławik wyjściowy, 23, 26
- Dławiki, 23
- Dopuszczalne czujniki, 207
- Doradztwo, 275
- Download, 21, 78, 80, 81
- DP-V1 (PROFIBUS), 108
- Drive Data Set, DDS, 224
- Drive ES Basic, 21, 265
- DS 47, 108, 271
- Dynamizacja wymuszona, 211
- Dziennik, 222
- Dźwig, 176, 186, 189
- Dźwignica, 158, 176, 183, 186, 189

F

- Fabryczne przyporządkowanie standardowe, 60, 61
- F-DI (Bezpieczne wejście cyfrowe), 85
- FFC (Flux Current Control), 160
- Filtr
 - Nie zgodność, 209

Odbijanie się styków, 210
 Test jasny/ciemny, 210
 Filtr sieciowy, 23, 26
 Filtr sinusoidalny, 23
 Filtry, 23
 Formatowanie, 77
 Frame Size (wielkość konstrukcyjna), 22
 FS (Frame Size), 22
 Funkcja bezpieczeństwa, 46, 47, 48, 49, 138
 Funkcja JOG, 155
 Funkcje
 BOP-2, 63
 Przegląd, 137
 Technologiczne, 138
 Funkcje zabezpieczające, 138
 Funkcjonalność PLC, 17

G

Getting Started, 274
 Grupa przebiegu, 204
 GSD, 44, 46, 47, 48, 49, 265
 GSD (Generic Station Description), 94

H

Hamowanie
 Generatorowe, 186
 Hamowanie mieszane, 182, 183
 Hamowanie prądem stałym, 101, 179, 180, 181
 Hamulec eksploatacyjny, 176
 Hamulec silnika, 176, 188, 189
 Hasło, 212
 Historia alarmów, 234
 Historia błędów, 237
 Hotline, 275
 HW-Config, 264
 HW-Config (konfiguracja sprzętu), 264

I

Identyfikacja danych silnika, 65, 70, 163, 164
 IND, 105, 120
 Indeks parametrów, 105, 120
 Indeks strony, 105, 106, 120
 Industry Mall, 275
 Instalacja, 25
 Instrukcja eksploatacji, 274

J

Jednostka sterująca
 Aktualizacja, 219
 Jednostki sterujące, 19

K

Kanał parametrów, 102, 117
 IND, 105, 120
 PKE, 103, 117
 PWE, 106, 121
 Karta pamięci
 Formatowanie, 77
 MMC, 77
 SD, 77
 Katalog, 275
 Klient końcowy, 220
 Kod alarmu, 233
 Kod błędu, 236
 Kolejność przebiegu, 204
 Komponenty do montażu pod przekształtnikiem, 26
 Komponenty systemu, 26
 Komunikaty statusu, 138
 Konektory, 16
 Konfiguracja interfejsów, 43
 Konfiguracja listwy zaciskowej, 43
 Konfiguracja magistrali komunikacyjnej, 43
 Konfiguracja sprzętu, 264
 Kopiowanie parametrów
 Uruchamianie seryjne, 219
 Kopiuje
 Uruchamianie seryjne, 219
 Korekta podręcznika, 275
 Kurtyna świetlna, 207, 208
 Kwanty czasu, 204

L

LED
 BF, 231, 232
 RDY, 231, 232
 SAFE, 232
 LED (Light Emitting Diode), 231
 Lista parametrów, 274
 Listwa zaciskowa
 Przegląd, 42
 Przyporządkowanie, 59, 60, 61
 Przyporządkowanie standardowe, 60
 Listwa zaciskowa CU240B-2, 59
 Listwa zaciskowa CU240B-2 DP, 60
 Listwa zaciskowa CU240E-2, 60

Listwa zaciskowa CU240E-2 DP, 61
 Lotny start, 191, 192

Ł

Łącznik DIP
 Wejście analogowe, 87

M

Maksymalna prędkość obrotowa, 14, 58, 156
 Manual Collection, 274
 Menedżer obiektów STEP 7, 265
 Menu
 BOP-2, 63
 Panel obsługi, 63
 Metoda hamowania, 178
 Minimalna prędkość obrotowa, 14, 58, 156
 MLFB (numer zamówieniowy), 220
 MMC (karta pamięci), 77
 Moc generatorowa, 176
 Moduł, 15
 Moduł BICO, 15
 Moduł mocy, 19, 22
 Dane techniczne, 251, 256, 259
 Moduł wyjść cyfrowych F, 208
 Moduły funkcjonalne
 Wolne, 203
 Moduły funkcyjne
 Wolne, 206
 Moment rozruchu, 15
 Montaż, 25, 27
 MOP (motopotencjometr), 45, 150
 MotID (identyfikacja danych silnika), 65
 Motopotencjometr, 45, 48, 49, 150
 Możliwość zwrotu energii, 186

N

Nadzór I_{2t}, 165
 Nadzór momentu obrotowego
 Zależny od prędkości obrotowej, 199, 200
 Nadzór na pracę jałową, 199, 200
 Nadzór na przerwanie przewodu, 88, 166
 Nadzór na zwarcie, 166
 Nadzór prędkości obrotowej, 201
 Odchylenie, 201
 Zanik obciążenia, 201
 Nadzór temperatury, 165, 168
 Nadzór temperatury poprzez ThermoClick, 166
 Napięcie obwodu pośredniego, 169

Narzędzia uruchomieniowe, 20
 Narzędzie uruchomieniowe STARTER, 213
 Nawijarka, 158, 186
 Niezgodność, 209
 Czas tolerancji, 209
 Filtr, 209
 Norma silnika, 173
 Normalizacja magistrali komunikacyjnej, 93
 Normalizacja wejścia analogowego, 88
 Normalizacja wyjścia analogowego, 90
 Nośnik danych, 76
 Numer seryjny, 220
 numeru parametru
 Offset, 106, 120

O

Obliczenie temperatury, 168
 Obroty w lewo, 138
 Obroty w prawo, 138
 Ochrona przed utykiem, 199, 200
 Ochrona przed zablokowaniem, 199, 200
 Odbijanie się styków, 210
 Oprogramowanie sprzętowe
 Aktualizacja, 219
 Osłabienie pola, 33
 Oznaczenie parametru, 103, 117

P

Panel obsługi
 BOP-2, 20
 Handheld, 20
 IOP, 20
 Menu, 63
 Wyświetlacz, 62
 Zestaw montażowy IP54, 20
 Parametru podbicia napięcia, 162
 Parametry
 Ważne, 57
 Parametry BICO, 16
 Parametry dopasowujące, 13
 Parametry obserwacyjne, 13
 PC Connection Kit, 20
 PC-Tool STARTER, 213
 Pełzanie, 44, 48
 Piła, 178, 182
 PKE, 103, 117
 PKW (parametr, oznaczenie, wartość), 96
 Podbicie napięcia, 162
 Podręcznik działania Safety Integrated, 207

Podręcznik montażu, 274
 Podręczniki
 Download, 274
 Osprzęt przekształtnika, 274
 Podręcznik działania Safety Integrated, 274
 Przegląd, 274
 Podstawowe Bezpieczeństwo, 85
 Poprzez F-DI, 214
 Podwyższenie napięcia, 15
 Polecenie OFF1, 138
 Polecenie ON, 138
 Połączenie sprzęgające sygnałów, 15, 16
 Połączenie w gwiazdę (Y), 33
 Połączenie w trójkąt (Δ), 33
 Pomiar temperatury przez KTY, 166
 Pomiar temperatury przez PTC, 166
 Pompa, 70, 158, 186
 Power-On-Reset, 54, 80, 81, 213, 216, 229, 231
 Powiązania wielokrotne
 Wejścia cyfrowe, 217
 Producent, 220
 Producent maszyny, 218
 PROFIdrive, 96
 PROFI-safe, 266
 Program PLC, 223
 Propozycja ulepszenia podręcznika, 275
 Przeciążenie, 15, 168
 Przegląd
 Podręczniki, 274
 Przegląd funkcji, 137
 Przegląd maszyny, 220
 Przekaznik hamulcowy, 186
 Przełączanie jednostek, 172
 Przełączenie rekordu, 217
 Przemysł procesowy, 49
 Przenośnik poziomy, 158, 182, 183, 186
 Przenośnik taśmowy, 179
 Przenośniki pionowe, 158, 183, 186
 Przenośniki skośne, 158, 176, 183, 186
 Przepięcie, 169
 Przepięcie obwodu pośredniego, 169
 Przerwanie przewodu, 209
 Przesyłanie danych, 78, 80, 81
 Przetwarzanie wartości zadanej, 138, 156
 Przyłączenie silnika, 34
 Przypadek wystąpienia błędu, 236
 Przyporządkowanie fabryczne, 59, 60
 PWE, 106, 121
 Pytania, 275
 PZD (dane procesowe), 96

R

Rampa hamowania, 14
 Rampa startu, 14
 RDY (Ready), 231, 232
 Regulacja ciśnienia, 198
 Regulacja poziomu napełnienia, 198
 Regulacja przepływu, 198
 Regulacja silnika, 138
 Regulator I_{max}, 168
 Regulator PID, 198
 Regulator prądu maksymalnego, 168
 Regulator technologiczny, 101, 198
 Rekord 47, 108, 271
 Rezystor hamowania, 183
 Rodzaj sterowania, 58
 Rozszerzenie funkcji, 219
 Rozszerzone Bezpieczeństwo, 85
 Rozwijarka, 186

S

SAFE, 232
 Schemat połączeń, 223
 SD (karta pamięci), 77
 Silnik synchroniczny, 160
 SIMATIC, 263, 265
 SIZER, 275
 Słowo stanu, 101
 Słowo statusowe, 98
 Słowo statusowe 1, 100
 Słowo statusowe 3, 102
 Słowo sterujące, 98, 101
 Słowo sterujące 1, 98
 Słowo sterujące 3, 101
 Sposób regulacji, 14
 Sprężarka, 158
 Stała prędkość obrotowa, 46
 STARTER, 213
 Download, 20
 Numer katalogowy, 20
 Sterowanie dwuprzewodowe, 45, 49, 50, 138
 Sterowanie przekształtnikiem, 138
 Sterowanie silnika, 138
 Sterowanie trójprzewodowe, 45, 50, 138
 Sterowanie U/f, 14, 58, 159
 dalsze charakterystyki, 160
 Sterowanie wektorowe, 14, 58
 Bezczujnikowe, 163
 Sterowanie wektorowe, 163
 Sterowanie wektorowe, 164
 STO

Test działania, 221
 STW (słowo sterujące), 96
 STW1 (słowo sterujące 1), 98
 STW3 (słowo sterujące 3), 101
 Subindeks, 105, 120
 Suma kontrolna, 222
 Sygnały testowe, 210
 Sygnały zgodne, 209
 System jednostek, 173
 Szlifierka, 176, 178, 182
 SZW (słowo stanu), 96

T

Tabela funkcji, 221
 Technika BICO, 16, 83
 Technika transportu bliskiego, 70
 Telegram 20, 49
 Telegram 352, 46
 Telegram standardowy 1, 44, 47, 48
 Temperatura otoczenia, 57, 168
 Test działania
 STO, 221
 Test jasny/ciemny, 210
 Test odbiorczy, 218
 Częściowy, 229
 Kompletny, 229
 Upoważniona osoba, 218
 Warunki, 218
 Wymagania, 218
 Zakres testu, 219
 Zawężony, 219, 230
 Test wzorca binarnego, 210
 Tryb automatyczny, 145
 Tryb pracy, 221
 Tryb ręczny, 145
 Typy parametrów, 13
 Typy telegramów, 96, 266

U

Układ gwiazdowy (Y), 56
 Układ trójkątny (Δ), 56
 Upload, 21, 77, 80, 81
 Upoważniona osoba, 218
 Uruchamianie seryjne, 21, 219
 Uruchomienie
 Przewodnik, 53
 Uruchomienie seryjne, 76
 USS, 45, 50
 Ustawienia domyślne, 57

Ustawienia fabryczne, 54, 55, 57, 213
 Cofnięcie do, 55
 Ustawienie fabryczne
 Listwa zaciskowa, 44
 ustawień fabrycznych
 Cofnięcie do, 54
 Ustawień fabrycznych
 Cofnięcie do, 213
 Użycie ustawień fabrycznych, 59

W

Wartość alarmu, 233
 Wartość błędu, 236
 Wejścia analogowe, 59, 60, 61
 Wejścia cyfrowe, 59, 60, 61
 Powiązania wielokrotne, 217
 Wejście analogowe, 41, 42, 43
 Funkcja, 83
 Wejście cyfrowe, 41, 42, 43
 Funkcja, 83
 Odporne na błąd, 43
 Wejście cyfrowe odporne na błędy, 85
 Wejście napięciowe, 87
 Wejście prądowe, 87
 Wentylator, 70, 158, 176, 186
 Wersja
 Funkcja zabezpieczająca, 220
 Hardware, 220
 Oprogramowanie sprzętowe, 220
 Wersja oprogramowania sprzętowego, 14, 220
 Wielkości konstrukcyjne (Frame Sizes), 22
 Wielkości procesowe regulatora technologicznego, 174
 Winda, 189
 Wirówka, 176, 178, 182, 186
 Wsparcie projektowania, 275
 Współpodpisy, 223
 Wyjścia analogowe, 59, 60, 61
 Wyjścia cyfrowe, 59, 60, 61
 Wyjście analogowe, 41, 42, 43
 Funkcja, 83
 Wyjście cyfrowe, 41, 42, 43
 Funkcja, 83
 wyjść cyfrowych
 Funkcje, 86
 Wykonanie kopii zapasowej
 Parametry, 227
 Wykonanie kopii zapasowej danych, 78, 80, 81, 223
 Wykonanie kopii zapasowej parametrów, 227
 Wyłącznik awaryjny, 207
 Wymiana
 Hardware, 219

Jednostka sterująca, 219
Moduł mocy, 219
Wymiana danych przez magistralę komunikacyjną, 93
Wytłaczarka, 158

Z

Zabezpieczające urządzenie wyłączające, 207, 208
Zachowanie się pod względem rozruchu
 Optymalizacja, 161
Zaciski sterujące, 59, 60, 61
Zakłócenia elektromagnetyczne, 34
Zakończenie magistrali, 40
Zanik napięcia w sieci, 192
Zanik obciążenia, 201
ZDR, 145
Zestaw danych rozkazowych, 145
Zestaw Danych Rozkazowych, ZDR, 145
Zestaw połączeniowy PC, 213
Zestawy danych napędu, 224
Zgodność, 209
Złącza, 20, 40
Złącza dla użytkownika, 40
Złącza magistrali komunikacyjnych, 40
Zmiana kierunku obrotów, 138
Zmiana parametrów
 BOP-2, 64
 STARTER, 71
Znacznik czasowy, 223
ZSW1 (słowo statusowe 1), 100
ZSW3 (słowo statusowe 3), 102

Ź

Źródła poleceń, 43
Źródła wartości zadanych, 43
źródło poleceń
 Wybór, 149
Źródło poleceń, 138
 Wybór, 14
źródło wartości zadanej
 Wybór, 152, 155
Źródło wartości zadanej, 138
 Wybór, 14, 149

Siemens AG
Industry Sector
Drive Technologies
Motion Control Systems
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
GERMANY

www.siemens.com/sinamics-g120

We reserve the right to make technical
changes.
© Siemens AG 2011