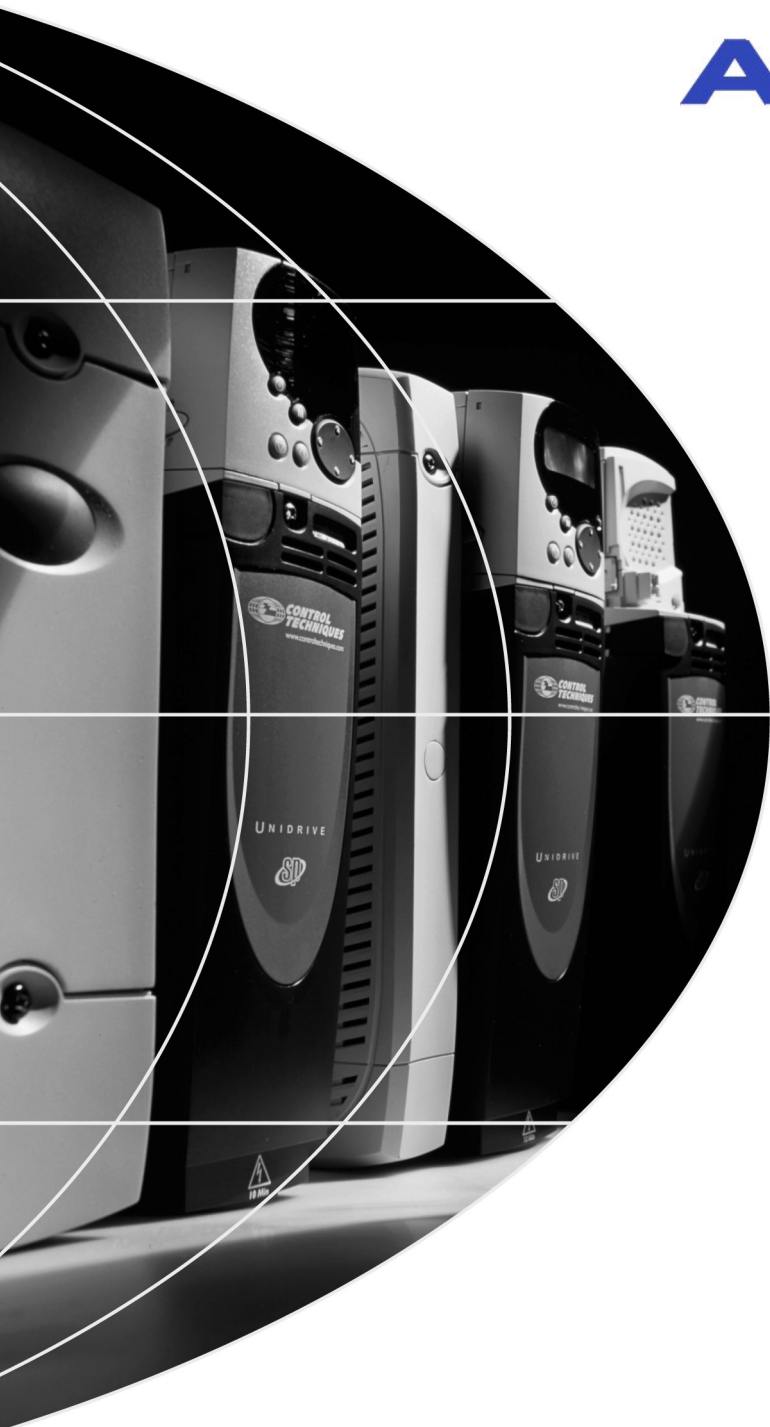




APATOR
CONTROL



*Podręcznik
Użytkownika*

Rozmiar 1 do 3

Uniwersalny przemiennik
częstotliwości dla silników prądu
przemiennego i silników serwo

Numer katalogowy: 0471-0000-05PL
Wydanie: 7

Informacje ogólne

Producent nie odpowiada za skutki nieodpowiedniej, niedbałej lub nieprawidłowej instalacji oraz nastaw parametrów napędu lub niewłaściwego dopasowania prędkości napędu do zasilanej maszyny.

Informacje zamieszczone w niniejszym poręczniku są zgodne ze stanem faktycznym na czas druku Poręcznika Użytkownika. Ze względu na ciągły rozwój napędu Unidrive SP oraz bieżące udoskonalenia, producent zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian w specyfikacji produktu lub jego jakości a także zmian w Podręczniku Użytkownika, bez pisemnego zawiadomienia.

Wszystkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie lub skanowanie niniejszego Podręcznika Użytkownika lub jego części bez pisemnej zgody wydawcy jest zabronione.

Wersja oprogramowania napędu

Unidrive SP jest dostarczany z najnowszą wersją oprogramowania. Jeżeli nowy napęd jest aplikowany w nowym lub istniejącym system napędowym z innymi napędami Unidrive SP, mogą wystąpić różnice w wersji oprogramowania tych napędów. Te różnice mogą powodować, że niektóre funkcje w nowym napędzie będą działały odmiennie niż w istniejących napędach Unidrive SP. Zmiana wersji oprogramowania napędu może nastąpić także po naprawie napędu w Centrum Serwisowym Control Techniques w Newtown w Anglii.

Wersję oprogramowania napędu można sprawdzić w Pr **11.29** (lub Pr **0.50**) i Pr **11.34**. Wersja oprogramowania napędu ma formę: zz.yy.xx, gdzie Pr **11.29** wyświetla zz.yy, a Pr **11.34** wyświetla xx, (np. wersja oprogramowania napędu: 01.01.00, Pr **11.29** powinien wyświetlać: 1.01, a Pr **11.34** powinien wyświetlać: 0).

W przypadku jakichkolwiek wątpliwości należy skontaktować się z dystrybutorem napędu.

Napędy a środowisko naturalne

Firma Control Techniques jest zaangażowana w akcję minimalizowania szkodliwego wpływu procesu produkcji oraz produktów na środowisko naturalne. Control Techniques posługuje się Systemem Zarządzania Środowiskiem (Environmental Management System (EMS)), który jest zawarty w certyfikacie ISO 14001. Więcej informacji na temat EMS w Control Techniques można znaleźć na stronie www.greendrives.com.

Napędy produkowane w firmie Control Techniques zapewniają oszczędności energii i (poprzez wzrost wydajności produkcji) zmniejszają zużycie surowca oraz redukują produkcję wyrobów wybrakowanych poprzez prawidłową pracę i długą ich żywotność.

Główne części napędu mogą być poddane procesowi recykling'u po skończeniu okresu żywotności napędu. Części te łatwo oddzielić od siebie za pomocą standardowych narzędzi. Praktycznie wszystkie części napędu są możliwe do ponownego wykorzystania.

Opakowanie napędu wykonane zostało z dobrej jakości materiałów, które mogą być ponownie przetworzone. Napędy dla silników dużej mocy są pakowane w drewniane skrzynie, natomiast mniejsze napędy są pakowane w kartonowe pudełka. Mogą one służyć do ponownego wykorzystania lub mogą być poddane procesowi recykling'u. Polietylen, użyty do ochronnych folii zakładanych na napęd także może być poddany procesowi recykling'u. Control Techniques dokłada wszystkich starań aby materiały używane do pakowania nie stwarzały zagrożenia dla środowiska i aby mogły łatwo zostać poddane procesowi recykling'u.

Utylizację lub zniszczenie i pozbycie się napędu lub opakowania należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującym prawem.

Jak korzystać z niniejszego podręcznika?

Niniejszy Podręcznik Użytkownika zawiera wyczerpujące informacje na temat instalacji i obsługi napędu Unidrive SP. Informacje są podane w logicznym porządku prowadząc czytelnika od instalacji napędu, poprzez konfigurację parametrów do uruchomienia napędu.

UWAGA

W tekście podręcznika, w specjalnych ramkach, zamieszczone zostały ostrzeżenia i uwagi dotyczące bezpieczeństwa. Informacje te zostały zamieszczone w stosownych miejscach. Dodatkowo, Rozdział 1 *Bezpieczeństwo Pracy* zawiera ogólne informacje dotyczące bezpiecznej pracy z napędem.

Poniższy diagram pomaga znaleźć właściwe informacje w odpowiednich rozdziałach niniejszego Podręcznika Użytkownika:

	Szybkie uruchomienie napędu	Dane napędu	Projektowanie układu napędowego	Programowanie i aplikacja	Rozwiązywanie problemów
1 Bezpieczeństwo	●	●	●	●	●
2 Informacja o napędzie		●	●		
3 Instalacja napędu			●		
4 Podłączenie elektryczne			●		
5 Uruchomienie		●	●		
6 Parametry Główne		●	●	●	
7 Uruchomienie silnika	●	●	●	●	
8 Optymalizacja			●	●	
9 Karta SMARTCARD			●	●	
10 Wewnętrzny sterownik PLC napędu			●	●	
11 Parametry Wyższe			●	●	
12 Dane techniczne		●	●	●	
13 Diagnostyka					●
14 Informacje UL			●	●	

Spis treści

1	Bezpieczeństwo pracy	7	5	Uruchomienie	63
1.1	Uwagi i zalecenia	7	5.1	Wyświetlacz napędu	63
1.2	Zasady bezpieczeństwa, uwagi ogólne	7	5.2	Obsługa panelu sterującego	63
1.3	Projekt systemu i bezpieczeństwo obsługi	7	5.3	Uporządkowanie parametrów	65
1.4	Ograniczenia odnośnie warunków środowisk.	7	5.4	Menu 0	65
1.5	Zgodność z przepisami	7	5.5	Grupy parametrów (menu) napędu	66
1.6	Silnik	7	5.6	Zmiana trybu sterowania napędu	67
1.7	Modyfikacja nastaw parametrów	7	5.7	Zapisywanie parametrów w napędzie	67
2	Informacje o napędzie	8	5.8	Przywracanie konfiguracji fabrycznej napędu	67
2.1	Znamionowanie napędów	8	5.9	Dostęp do parametrów i ich ochrona	67
2.2	Oznaczenie napędu	10	5.10	Wyświetlanie tylko parametrów, których wartości zostały zmienione	68
2.3	Tryby pracy	10	5.11	Wyświetlanie tylko parametrów, które są adresami dla sygnałów zewn.	68
2.4	Opis napędu	11	5.12	Komunikacja szeregową	69
2.5	Opis tabliczek znamionowych	12	6	Parametry główne (Menu 0)	71
2.6	Opcje	12	6.1	Skócony opis parametrów w Menu 0	71
2.7	Dodatki dostarczane z napędem	14	6.2	Pełen opis parametrów z Menu 0	76
3	Instalacja napędu	17	7	Praca napędu z silnikiem	87
3.1	Informacje dotyczące bezpieczeństwa	17	7.1	Niezbędne oprzewodowanie	87
3.2	Projektowanie instalacji	17	7.2	Zmiana trybu pracy napędu	87
3.3	Zdejmowanie osłon zacisków silnoprądowych	17	7.3	Postępowanie przy uruchomieniu	90
3.4	Moduły SM wkładanie / wyciąganie	20	7.4	Oprogramowanie CTSOft	93
3.5	Sposoby montażu	21	7.5	Dopasowanie napędu do enkodera	93
3.6	Dobór obudowy szafowej	25	8	Optymalizacja	97
3.7	Projektowanie obudowy szafowej i temperatura wokół napędu	27	8.1	Parametry związane z silnikiem	97
3.8	Praca wentylatora napędu	27	8.2	Maksymalny prąd silnika	108
3.9	Stopień ochrony IP	27	8.3	Ograniczenia prądowe	108
3.10	Zewnętrzne filtry EMC	29	8.4	Ochrona termiczna silnika	108
3.11	Montaż rezystora hamowania	32	8.5	Częstotliwość nośna	109
3.12	Przyłącza elektryczne	35	8.6	Praca napędu z dużymi prędkościami	110
3.13	Czynności diagnostyczne	36	9	Karta SMARTCARD	113
4	Podłączenie elektryczne	37	9.1	Wstęp	113
4.1	Przyłącza silnoprądowe	38	9.2	Transfer danych	114
4.2	Napięcie zasilania AC	40	9.3	Informacje o blokach danych na karcie	115
4.3	Zasilanie napędu bądź grupy napędów napięciem DC	41	9.4	Parametry związane ze SMARTCARD	116
4.4	Wejście uzupełniające źródło 24VDC napędu	41	9.5	Stany awaryjne związane ze SMARTCARD	116
4.5	Zasilanie awaryjne napędu napięciem 48VDC	41	10	Sterownik PLC w napędzie	119
4.6	Dane znamionowe	41	10.1	Sterownik PLC w napędzie i oprogramowanie SYPTLite	119
4.7	Obwód wyjściowy napędu i ochrona silnika	42	10.2	Zalety stosowania	119
4.8	Hamowanie	44	10.3	Ograniczenia	119
4.9	Prąd upływu	46	10.4	Uruchomienie SYPTLite	120
4.10	EMC (Kompatybilność elektromagnetyczna)	47	10.5	Parametry związane z wewnętrznym PLC napędu	120
4.11	Komunikacja szeregową	54	10.6	Stany awaryjne związane z wewnętrznym PLC napędu	121
4.12	Obwody sterownicze	55	10.7	Wewnętrzny PLC napędu a karta SMARTCARD	121
4.13	Podłączenie enkodera	58			
4.14	Funkcja nadrzędnej blokady bezp.	61			

11	Parametry zaawansowane	123
11.1	Menu 1: Zadawanie częstotl./prędk.	126
11.2	Menu 2: Stromości sygnałów	130
11.3	Menu 3: Przekazywanie częstotliwości, pętla częstotl. i prędkości	133
11.4	Menu 4: Sterowanie momentu	138
11.5	Menu 5: Parametry dot. silnika	142
11.6	Menu 6: Funkcje wielozadaniowe	147
11.7	Menu 7: Wejścia/wyjścia analogowe	149
11.8	Menu 8: Wejścia/wyjścia cyfrowe	152
11.9	Menu 9: Programowalna logika, motopotencjometr, sumowanie	156
11.10	Menu 10: Status oraz stany awarii	159
11.11	Menu 11: Nastawy ogólne napędu	160
11.12	Menu 12: Wykrywanie wart. progowych, przetworniki sygnałów, sterow. hamulcem	161
11.13	Menu 13: Kontrola położenia wału	166
11.14	Menu 14: Regulator PID	172
11.15	Menu 15, 16 i 17: Konfiguracja modułów SM (Solution Modules)	175
11.16	Menu 18: Menu aplikacyjne nr 1	189
11.17	Menu 19: Menu aplikacyjne nr 2	189
11.18	Menu 20: Menu aplikacyjne nr 3	189
11.19	Menu 21: Parametry dot. silnika nr 2	190
11.20	Dodatkowe przyporządkowania parametrów w Menu 0	191
11.21	Opis wybranych funkcji	192
12	Dane techniczne	201
12.1	Napęd Unidrive SP	201
12.2	Zewnętrzne, opcjonalne filtry EMC	211
13	Diagnostyka	213
13.1	Wskazania stanów awaryjnych	213
13.2	Wskazania alarmów	226
13.3	Wskazania statusu napędu	227
13.4	Wyświetlanie historii wystąpienia stanów awaryjnych	227
14	Standard UL	228
14.1	Wymagania UL dla napędów	228
14.2	Zasilanie napędu a standardy UL	228
14.3	Wymagania sieci zasilającej napęd	228
14.4	Maksymalny wyjściowy prąd ciągły	228
14.5	Bezpieczeństwo obsługi	228
14.6	Akcesoria spełniające standardy UL	228

Deklaracja Zgodności

Control Techniques Ltd
The Gro
Newtown
Powys
UK
SY16 3BE

SP1201	SP1202	SP1203	SP1204
SP2201	SP2202	SP2203	
SP3201	SP3202		

SP1401	SP1402	SP1403	SP1404	SP1405	SP1406
SP2401	SP2402	SP2403			
SP3401	SP3402	SP3403			

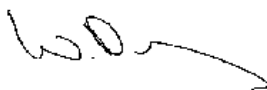
SP3501	SP3502	SP3503	SP3504	SP3505	SP3506	SP3507
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Wymienione powyżej przemienniki częstotliwości zostały zaprojektowane oraz wyprodukowane zgodnie z przepisami dostosowanymi do wymagań europejskich:

EN50178	Elementy elektroniczne używane w układach dużych mocy
EN61800-3	Systemy napędowe z regulowaną prędkością. Standard EMC oraz metody testowania.
EN61000-6-2	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Ogólne wymagania. Zgodność ze standardami dla środowiska przemysłowego.
EN61000-6-4	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Ogólne wymagania. Zgodność ze standardami emisji dla środowiska przemysłowego.
EN50081-2	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Ogólne wymagania dot. emisji dla środowiska przemysłowego.
EN50082-2	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Zgodność ze standardami dla środowiska przemysłowego.
EN61000-3-2 ¹	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Limity odnośnie emisji harmonicznego prądu (prąd wejściowy urządzenia $\leq 16A$ na fazę)
EN61000-3-3	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Limity, ograniczenia odnośnie fluktuacji napięcia oraz zaburzeń w systemach zasilania niskonapięciowego dla sprzętu o prądzie znamionowym $\leq 16A$

¹ Dla urządzeń profesjonalnych do zastosowania w przemyśle, gdzie moc na zaciskach wejściowych przekracza 1kW.

Wymienione produkty odpowiadają zaleceniom dyrektywy dla Urządzeń Niskiego Napięcia 73/23/EEC, oraz dyrektywy odnośnie kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) 89/336/EEC oraz dyrektywy 93/68/EEC odnośnie oznaczenia wyrobów znakiem CE.



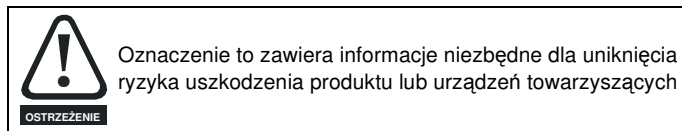
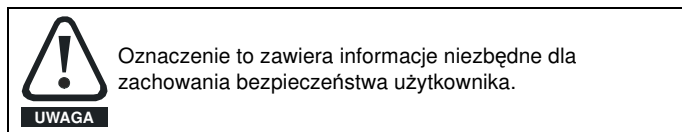
W. Drury
Executive Vice President, Technology
Newtown

Data: 20 Grudzień 2002

Niniejsze napędy przeznaczone są do współpracy z odpowiednimi silnikami, sterownikami, urządzeniami ochronnymi oraz innym osprzętem elektrycznym pozwalającym na budowę systemu docelowego. Zgodność względem przepisów bezpieczeństwa oraz EMC zależy od stosownej instalacji oraz konfiguracji napędu. Instalacja napędu winna być wykonana jedynie poprzez wyspecjalizowany personel, zaznajomiony ze szczegółami odnośnie bezpieczeństwa oraz EMC. Zespół instalujący jest odpowiedzialny za parametry bezpieczeństwa oraz EMC produktu końcowego, odpowiednio do stosownych norm znamienych dla danego kraju. W tym celu zalecamy korzystanie z niniejszego Podręcznika Użytkownika. Ponadto u dystrybutora napędu dostępna jest broszura szczegółowo specyfikująca informacje odnośnie EMC dla przemiennika Unidrive SP.

1 Bezpieczeństwo pracy

1.1 Uwagi i zalecenia



UWAGA

Oznaczenie to zawiera informacje pomocne dla prawidłowego użytkownika napędu.

1.2 Zasady bezpieczeństwa, uwagi ogólne

Poziomy napięcie występujące wewnątrz napędu spowodować mogą poważne porażenia elektryczne oraz poparzenia, są więc niebezpieczne. Należy zachować szczególną ostrożność podczas posługiwania się napędem. Stosowne UWAGI zostały zamieszczone w treści niniejszego Podręcznika.

1.3 Projekt systemu i bezpieczeństwo obsługi

Napęd zaprojektowano jako komponent profesjonalnego systemu lub innego urządzenia. Jeśli został nieprawidłowo zainstalowany, może stanowić źródło zagrożenia. W napędzie występują wysokie napięcia i prądy, napęd gromadzi energię elektryczną. Wykorzystywany jest do sterowania urządzeniami, które mogą być niebezpieczne dla zdrowia.

Należy zwrócić szczególną uwagę na instalację elektryczną aby uniknąć narażeń zarówno w trakcie pracy normalnej jak i w przypadku awarii. Projekt systemu, instalowanie jak i odbiór techniczny winny być wykonane przez wykwalifikowany i przeszkolony personel. Informacje odnośnie bezpieczeństwa z niniejszego Podręcznika Użytkownika winny być przeczytane ze szczególną uwagą.

Funkcja STOP i funkcja nadrzędnej blokady bezpieczeństwa nie zapewnia izolacji napięć w napędzie pomiędzy siecią zasilającą a zaciskami wyjściowymi napędu. Podczas prac przy obwodach wyjściowych z napędu należy zapewnić bezpieczne odłączenie napędu od sieci (najlepiej zapewnić widoczną przerwę obwodu zasilania napędu).

Żadna z funkcji napędu zapewniających zatrzymanie silnika (za wyjątkiem funkcji nadrzędnej blokady bezpieczeństwa) nie zapewnia pełnego bezpieczeństwa dla obsługi pracującej przy wirujących częściach maszyny (dla zapewnienia takiego bezpieczeństwa należy użyć dodatkowe urządzenia).

Wykorzystując funkcje napędu należy zwrócić szczególną uwagę aby nie były one niebezpieczne w przypadku nieprawidłowej ich obsługi lub uszkodzenia sterowania. W aplikacjach gdzie uszkodzenie układu sterowania bądź uszkodzenie samego napędu może prowadzić do niebezpiecznych sytuacji należy aplikację wyposażyć w dodatkowe urządzenia zabezpieczające (np. wykorzystać zabezpieczenie przekroczenia prędkości w przypadku gdy utrata kontroli prędkości napędu może spowodować niebezpieczeństwo lub mechaniczny hamulec - w przypadku gdy utrata kontroli hamowania przez napęd może być niebezpieczna).

Funkcja nadrzędnej blokady bezpieczeństwa spełnia¹ wymagania normy EN954-1 kategoria 3 (ochrona przed nieoczekwanym startem napędu). **Projektat układu napędowego jest odpowiedzialny za zapewnienie bezpieczeństwa pracy całego układu napędowego zgodnie ze wszystkimi obowiązującymi wymaganiami.**

1.4 Ograniczenia odnośnie warunków środowiskowych

Niniejszy Podręcznik Użytkownika zawiera zalecenia odnośnie transportu, przechowywania, instalowania, jak również warunków środowiskowych.

1.5 Zgodność z przepisami

Zespół instalujący odpowiedzialny jest za zgodność ze stosownymi przepisami, takimi jak przepisy odnośnie okablowania, ochrony przed porażeniem oraz kompatybilności elektromagnetycznej EMC. Należy zwrócić szczególną uwagę na sekcje łączeniowe kabli, stosowny dobór bezpieczników oraz innych zabezpieczeń, jak również właściwe uziemienie ochronne.

Niniejszy Podręcznik Użytkownika zawiera instrukcje pozwalające osiągnąć zgodność ze stosownymi standardami EMC.

W krajach Unii Europejskiej, wszystkie układy napędowe z wykorzystaniem omawianego produktu muszą odpowiadać następującym dyrektywom:

- 98/37/EC: Bezpieczeństwo Układów Maszynowych.
- 89/336/EEC: Kompatybilność Elektromagnetyczna.

1.6 Silnik

Przed rozpoczęciem pracy należy upewnić się, że silnik został zainstalowany zgodnie z zaleceniami wytwórcy. Należy również sprawdzić, że wał silnika nie jest odsłonięty.

Standardowe silniki indukcyjne klatkowe są przeznaczone do pracy przy pojedynczej prędkości obrotowej. Jeżeli zachodzi potrzeba wykorzystania specyfiki napędu celem wymuszenia prędkości obrotowych powyżej wartości znamionowej silnika, zdecydowanie zaleca się dokonanie stosownych uzgodnień z producentem silnika.

Praca silnika przy niskich prędkościach obrotowych może prowadzić do przegrzania, wskutek spadku wydajności wentylatora zamontowanego na wale silnika. W takim przypadku silnik winien być wyposażony w termistor ochronny. Jednym z rozwiązań jest także zastosowanie chłodzenia wymuszonego przy pomocy dodatkowego wentylatora zewnętrznego.

Dane znamionowe silnika wprowadzone do stosownych parametrów napędu stanowią ochronę silnika. Nie należy wykorzystywać nastaw fabrycznych parametrów napędu odpowiadających za dane znamionowe silnika do zapewnienia ochrony silnika.

Niezbędne jest wprowadzenie prawidłowej wartości prądu znamionowego silnika do parametru **0.46**. Ten parametr odpowiada za zapewnienie właściwej ochrony termicznej silnika.

1.7 Modyfikacja nastaw parametrów

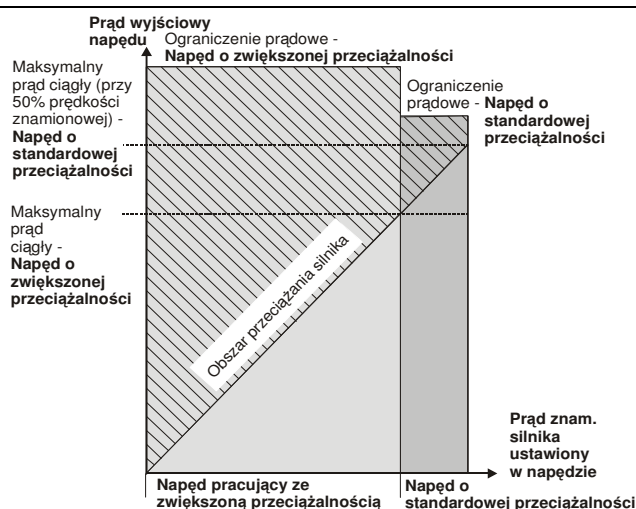
Niektóre parametry mają znaczący wpływ na pracę napędu. Modyfikacja ich wymaga szczegółowej analizy wpływu zmian na odpowiedź systemu. Należy podjąć środki zabezpieczające przed niewłaściwymi zmianami nastaw lub manipulowaniem napędem przez osoby niepowołane.

¹Niezależna aprobatą BIA została nadana dla napędu Unidrive SP Rozmiar 1 do 3

2 Informacje o napędzie

2.1 Znamionowanie napędów

Napęd Unidrive SP został zaprojektowany tak, że może pracować jako układ stałomomentowy (stały moment na wale silnika od 0 do częst. znamionowej silnika) oraz układ zmiennomomentowy (wentylatorowo-pompowy) o zmniejszonej przeciążalności. O tym czy napęd ma pracować jako stałomomentowy czy zmiennomomentowy decyduje użytkownik programując prąd znamionowy silnika. Ustawiane przeciążalności napędu zapewniają m.in. ochronę standardowych silników wykonanych zgodnie z normą IEC60034. Wykres obok przedstawia różnice pomiędzy napędami zmiennomomentowymi i stałomomentowymi z uwzględnieniem prądu znamionowego napędu i chwilowych przeciążeń napędu.



Napęd o standardowej przeciążalności - went.-pompowy

Dla aplikacji z silnikami, które nie pracują na bardzo małych częstotliwościach (bez dodatkowego chłodzenia) i które nie wymagają wysokiej przeciążalności napędu (np. praca napędu z silnikami pomp, wentylatorów). Standardowe silniki bez przewietrzania obcego wymagają zwiększonej ochrony termicznej przy niskich prędkościach. Aby zapewnić tę ochronę napęd przy małych prędkościach zaczyna zliczać całą ciepłą I^2t już od 70% I_n silnika. Zostało to pokazane na wykresie poniżej.

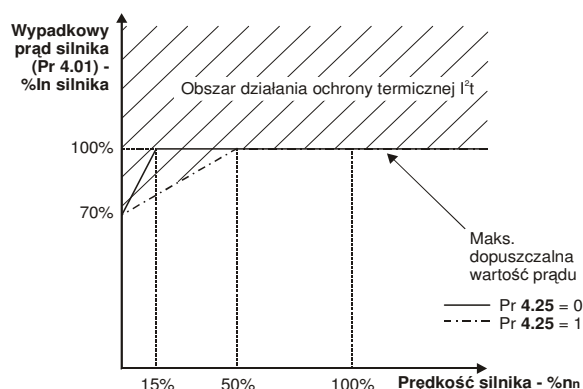
UWAGA

Wartość prędkości, przy której ma rozpocząć działanie zwiększona ochrona termiczna może być zmieniana poprzez Pr 4.25. Ochrona ta jest aktywna od 15% prędkości obrotowej silnika kiedy Pr 4.25 = 0 (nastawa fabryczna) lub już od 50% prędkości obrotowej silnika kiedy Pr 4.25 = 1.

Działanie ochrony termicznej (I^2t) silnika (stan awaryjny it.ac trip)

Ochrona termiczna I^2t silnika nie jest swobodnie konfigurowana jak widać poniżej i w tym przypadku jest zabezpieczeniem dla:

- Silników bez przewietrzania obcego, z własnym wentylatorem



Napęd o zwiększonej przeciążalności (nastawa domyślna)

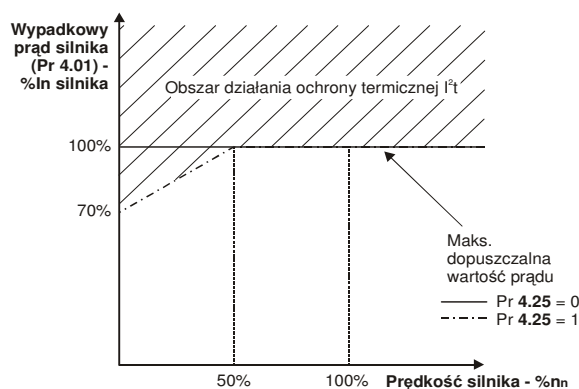
Dla aplikacji z silnikami, które mają pracować ze stałym momentem w całym zakresie prędkości oraz aplikacji, które wymagają dużej przeciążalności napędu - dynamiczna praca napędu, częste przeciążenia silnika (np. układy nawijające, aplikacje dźwigowe). Fabrycznie napęd jest zaprogramowany tak aby zapewnić ochronę termiczną silnikom z przewietrzaniem obcym lub silnikom serwo.

UWAGA

Jeżeli aplikacja wymaga zastosowania silnika z własnym chłodzeniem można aktywować zwiększoną ochronę termiczną silnika poniżej 50% prędkości obrotowej silnika nastawiając parametr Pr 4.25 = 1.

Ochrona termiczna I^2t silnika nie jest swobodnie konfigurowana jak widać poniżej i w tym przypadku jest zabezpieczeniem dla:

- Silników asynchronicznych z przewietrzaniem obcym
- Silników serwo z magnesami trwałymi



Maksymalne progi przeciążeniowe dla określonego czasu

Maksymalny procentowy próg przeciążeniowy jest uzależniony od danych zadeklarowanego silnika. Nastawa prądu znamionowego silnika, współczynnika mocy silnika, indukcyjności silnika bezpośrednio wpływa na ustalenie maksymalnego progu przeciążeniowego napędu. Maksymalne długotrwałe przeciążenie prądowe można obliczyć ze wzoru podanego w Rozdziale 8.3 *Ograniczenia prądowe* na stronie 108. Typowe wartości przeciążeń napędu w czasie dla różnych trybów pracy napędu są podane w tabeli poniżej:

Tryb pracy	Start napędu ze stanu zimnego (CL*)	Start po uprzednim przeciążeniu (CL*)	Start napędu ze stanu zimnego (OL*)	Start po uprzednim przeciążeniu (OL*)
Zmiennomomentowy z I_n silnika = I_n napędu	110% przez 215s	110% przez 5s	110% przez 215s	110% przez 5s
Stałomomentowy z I_n silnika = I_n napędu	175% przez 40s	175% przez 5s	150% przez 60s	150% przez 8s
Stałomomentowy z silnikiem 4 biegunowym	200% przez 28s	200% przez 3s	175% przez 40s	175% przez 5s

*CL - praca napędu w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego

*OL - praca napędu w otwartej pętli sprzężenia

Zwykle prąd znamionowy dobranego napędu jest większy od prądu znamionowego silnika co sprawia, że procentowy próg przeciążeniowy napędu jest wyższy nawet niż podany w tabeli dla silnika 4 biegunowego.

UWAGA Poziom maksymalnego progu przeciążeniowego nie zależy od prędkości obrotowej silnika.

Tabela 2-1 Napędy zasilane napięciem 200V (200V do 240V ±10%)

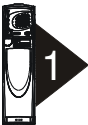

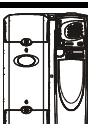


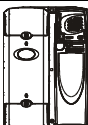
Model	Napęd zmiennomomentowy			Napęd stałomomentowy			
	Maks. ciągły prąd wyjściowy	Moc znamionowa przy 220V	Moc silnika przy 230V	Maks. ciągły prąd wyjściowy	Moc znamionowa przy 220V	Moc silnika przy 230V	
	A	kW	KM	A	kW	KM	
	1201	5.2	1.1	1.5	4.3	0.75	1.0
	1202	6.8	1.5	2.0	5.8	1.1	1.5
	1203	9.6	2.2	3.0	7.5	1.5	2.0
	1204	11	3.0	3.0	10.6	2.2	3.0
	2201	15.5	4.0	5.0	12.6	3.0	3.0
	2202	22	5.5	7.5	17	4.0	5.0
	2203	28	7.5	10	25	5.5	7.5
	3201	42	11	15	31	7.5	10
	3202	54	15	20	42	11	15

Tabela 2-2 Napędy zasilane napięciem 400V (380V do 480V ±10%)

Model	Napęd zmiennomomentowy			Napęd stałomomentowy			
	Maks. ciągły prąd wyjściowy	Moc znamionowa przy 400V	Moc silnika przy 460V	Maks. ciągły prąd wyjściowy	Moc znamionowa przy 400V	Moc silnika przy 460V	
	A	kW	KM	A	kW	KM	
	1401	2.8	1.1	1.5	2.1	0.75	1.0
	1402	3.8	1.5	2.0	3.0	1.1	2.0
	1403	5.0	2.2	3.0	4.2	1.5	3.0
	1404	6.9	3.0	5.0	5.8	2.2	3.0
	1405	8.8	4.0	5.0	7.6	3.0	5.0
	1406	11	5.5	7.5	9.5	4.0	5.0
	2401	15.3	7.5	10	13	5.5	10
	2402	21	11	15	16.5	7.5	10
	2403	29	15	20	25	11	20
	3401	35	18.5	25	32	15	25
	3402	43	22	30	40	18.5	30
	3403	56	30	40	46	22	30

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

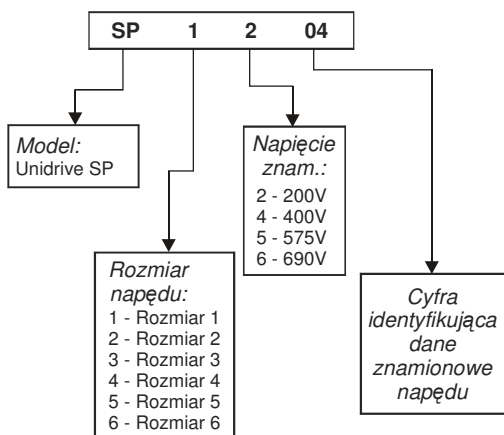
Tabela 2-3 Napędy zasilane napięciem 575V (500V do 575V ±10%)

Model	Napęd zmiennomomentowy			Napęd stałomomentowy		
	Maks. ciągły prąd wyjściowy	Moc znamionowa przy 575V	Moc silnika przy 575V	Maks. ciągły prąd wyjściowy	Moc znamionowa przy 575V	Moc silnika przy 575V
	A	kW	KM	A	kW	KM
	3501	5.4	3.0	4.1	2.2	2.0
	3502	6.1	4.0	5.4	3.0	3.0
	3503	8.4	5.5	7.5	6.1	5.0
	3504	11	7.5	10	9.5	7.5
	3505	16	11	15	12	10
	3506	22	15	20	18	15
	3507	27	18.5	25	22	15	20

Wartości maks. ciągłego prądu wyjściowego podano dla maks. temperatury 40°C (104°F), dla wysokości 1000m n.p.m. i częstotliwości nośnej 3kHz. Przewymiarowanie napędu jest wymagane dla wyższych częstotliwości nośnych, temp. otoczenia >40°C (104°F) i wyższych wysokości n.p.m. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Rozdziale 12.1.1 Odpowiednie wartości mocy i prądów znamionowych dla poszczególnych częstotliwości nośnych i temperatur otoczenia pracy napędu na stronie 201.

2.2 Oznaczenie napędu

Sposób oznaczania napędów Unidrive SP jest przedstawiony poniżej:



2.3 Tryby pracy

Unidrive SP może pracować w jednym z następujących trybów pracy:

- Praca w otwartej pętli
 - Praca w otwartej pętli w trybie wektorowym
 - Praca w trybie U/f=const
 - Praca w trybie U/f z charakterystyką kwadratową
- Praca w zamkniętej pętli w trybie wektorowym
- Praca Serwo
- Praca w trybie regeneracyjnym - ze zwrotem energii do sieci

2.3.1 Praca w otwartej pętli

Ten tryb stosowany jest przy pracy napędu ze standardowymi silnikami asynchronicznymi. Podczas pracy w otwartej pętli napęd podaje na silnik nastawianą przez użytkownika częstotliwość z odpowiednim napięciem. Prędkość silnika jest wynikiem podawanej częstotliwości na silnik. Napęd nie kontroluje poślizgu, który zależy przede wszystkim od obciążenia wału silnika. Napęd może poprawiać stabilność prędkości przy zmianach obciążenia silnika poprzez zastosowanie funkcji kompensacji poślizgu. Stabilność pracy oraz utrzymywanie odpowiedniego momentu na wale silnika przy małych prędkościach zależy od tego czy napęd pracuje w trybie U/f czy w trybie wektorowym.

Praca w otwartej pętli w trybie wektorowym

W tym trybie pracy napięcie podawane na silnik jest proporcjonalne do częstotliwości za wyjątkiem pracy przy małych prędkościach - tutaj napęd korzystając z pomierzonych parametrów silnika wystawia na silnik odpowiednie napięcie tak aby utrzymać stabilność prędkości przy zmieniającym się obciążeniu silnika. 100% momentu znamionowego silnika możemy otrzymać dla częstotliwości od 1Hz do częstotliwości znamionowej silnika.

Praca w trybie U/f=const

W tym trybie pracy napięcie podawane na silnik jest proporcjonalne do częstotliwości za wyjątkiem pracy przy małych prędkościach - tutaj użytkownik ma możliwość ustawienia podbicia napięcia. Ten tryb pracy pozwala na podłączenie do napędu wielu silników. 100% momentu znamionowego silnika możemy tutaj otrzymać dla częstotliwości od 4Hz do częstotliwości znamionowej silnika.

Praca w trybie U/f z charakt. kwadratową

W tym trybie pracy napięcie podawane na silnik jest proporcjonalne do kwadratu częstotliwości za wyjątkiem pracy przy małych prędkościach - tutaj użytkownik ma możliwość ustawienia podbicia napięcia. Ten tryb pracy może być stosowany przy napędach pomp i wentylatorów z kwadratową charakterystyką obciążenia, pozwala także na pracę z wieloma silnikami. Nie należy stosować tego trybu pracy w aplikacjach gdzie wymagany jest duży moment rozruchowy.

2.3.2 Praca w zamkniętej pętli w trybie wektorowym

Używany przy pracy z silnikami z zabudowanymi urządzeniami sprzężenia zwrotnego prędkościowego takimi jak enkoder, rezolwer.

W tym trybie pracy napęd kontroluje prędkość silnika - wykorzystując enkoder bądź rezolwer sprawdza czy rzeczywista prędkość wirnika jest dokładnie taka jak zadana. Strumień silnika podczas pracy jest dokładnie kontrolowany co zapewnia utrzymanie pełnego momentu na wale silnika już od 0Hz.

2.3.3 Praca Serwo

Używany przy pracy z silnikami serwo z magnesami trwałymi z zabudowanymi urządzeniami sprzężenia zwrotnego prędkościowego takimi jak enkoder, rezolwer.

W tym trybie pracy napęd kontroluje prędkość silnika - wykorzystując enkoder bądź rezolwer sprawdza czy rzeczywista prędkość wirnika jest dokładnie taka jak zadana. Kontrola strumienia silnika nie jest tu wymagana ponieważ silnik serwo jest silnikiem samowzbudnym - wirnik zbudowany jest z magnesów trwałych. Informacje o położeniu wału silnika pochodzące z enkodera bądź rezolwera są niezbędne do wytworzenia przez napęd prawidłowego napięcia wyjściowego w każdej fazie dopasowanego do siły elektromotorycznej silnika. 100% momentu znamionowego silnika możemy tutaj otrzymać już od zerowej prędkości.

2.3.4 Praca ze zwrotem energii do sieci

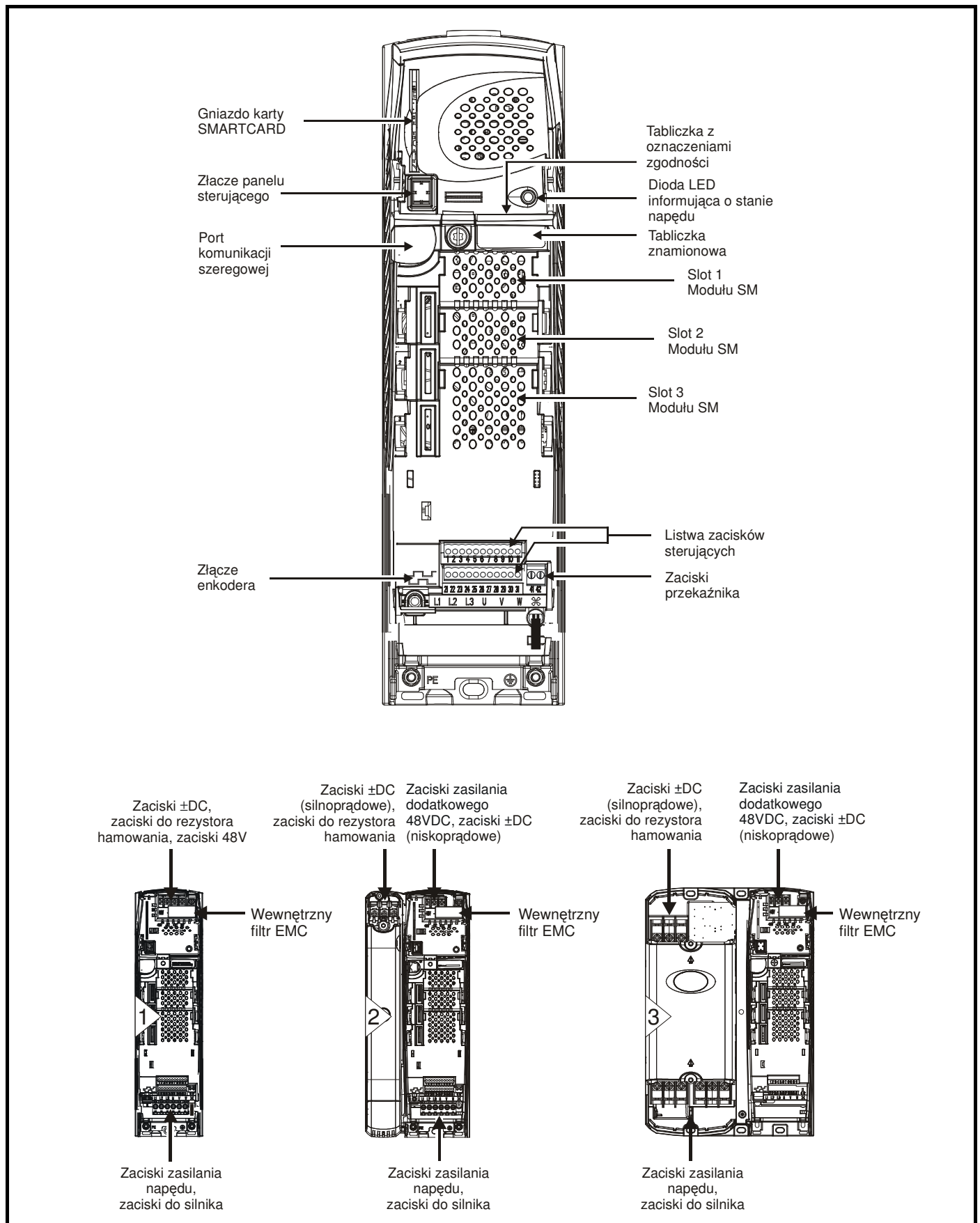
Tryb regeneracyjny stosowany jest do pracy w czterech ćwiartkach.

Praca w trybie regeneracyjnym umożliwia przepływ energii w kierunku do silnika bądź do sieci zasilającej. Napęd zwracający energię do sieci musi być połączony z innym napędem/mi pracującymi w trybie napędzania silnika. Zwrot energii do sieci daje duże oszczędności - nie stosuje się wtedy rezystorów hamowania, gdzie energia wytracana jest w postaci ciepła.

Więcej informacji można znaleźć w *Podręczniku Użytkownika Unidrive SP - Wersja Regeneracyjna*.

2.4 Opis napędu

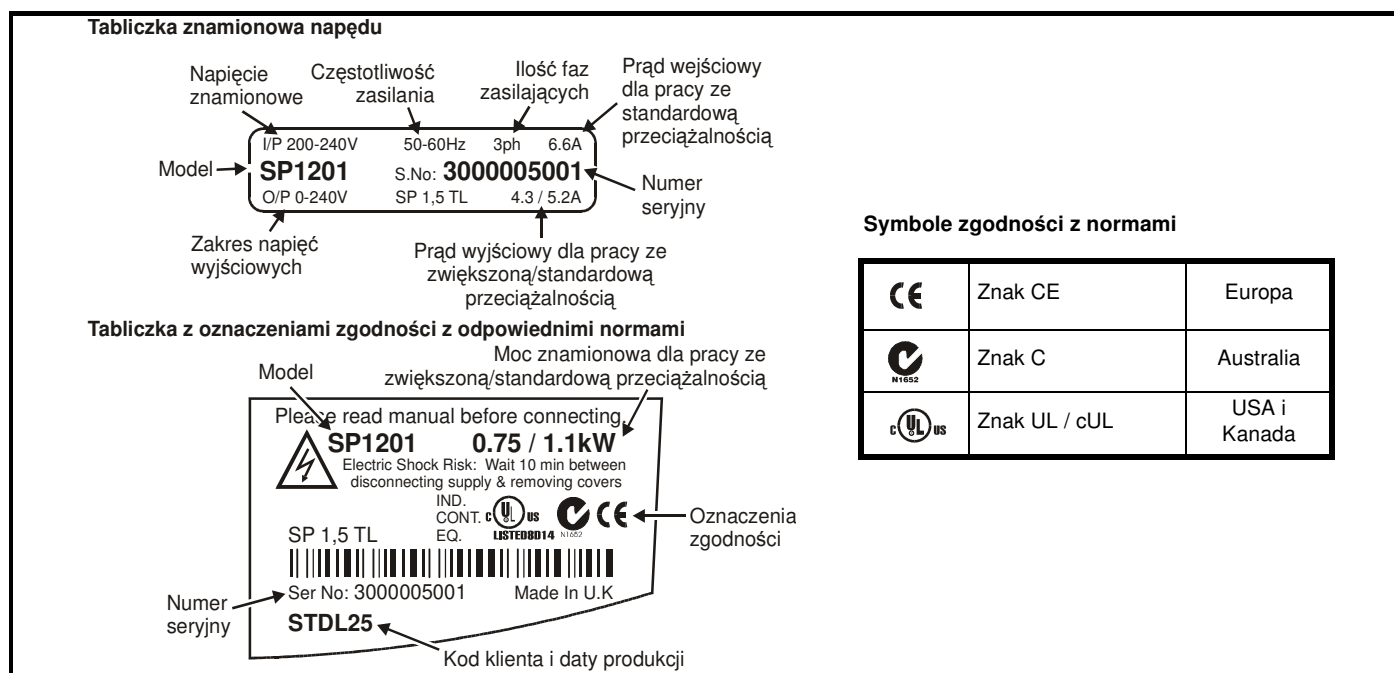
Rysunek 2-1 Charakterystyczne punkty napędu



2.5 Opis tabliczek znamionowych

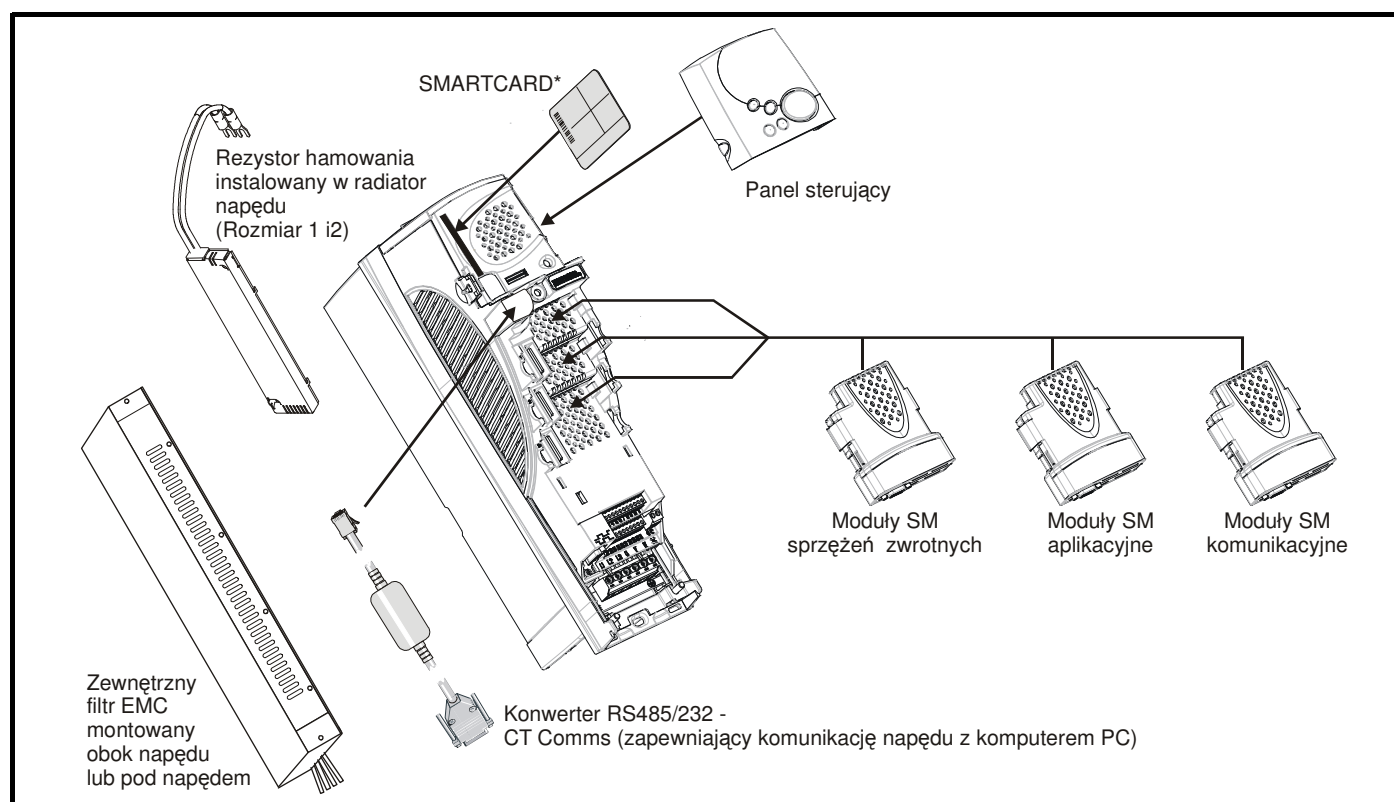
Patrz Rys. 2-1 w celu zlokalizowania tabliczek znamionowych.

Rysunek 2-2 Tabliczki znamionowe napędu



2.6 Opcje




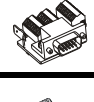






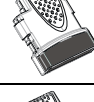

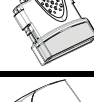
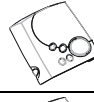
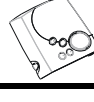
Rysunek 2-3 Elementy opcjonalne wykorzystywane z Unidrive SP



* Karta SMARTCARD jest dostarczana z każdym Unidrive SP w standardzie. Tylko jedna karta SMARTCARD może być włożona do napędu w danym czasie. Więcej informacji można znaleźć w Rozdziale 9 Karta SMARTCARD na stronie 113.

Wszystkie moduły SM do napędu Unidrive SP mają odrębny kolor co daje możliwość szybkiej ich identyfikacji. Poniższa tabela przedstawia moduły SM wraz z ich opisem.

Tabela 2-4 Moduły SM (Solutions Module)

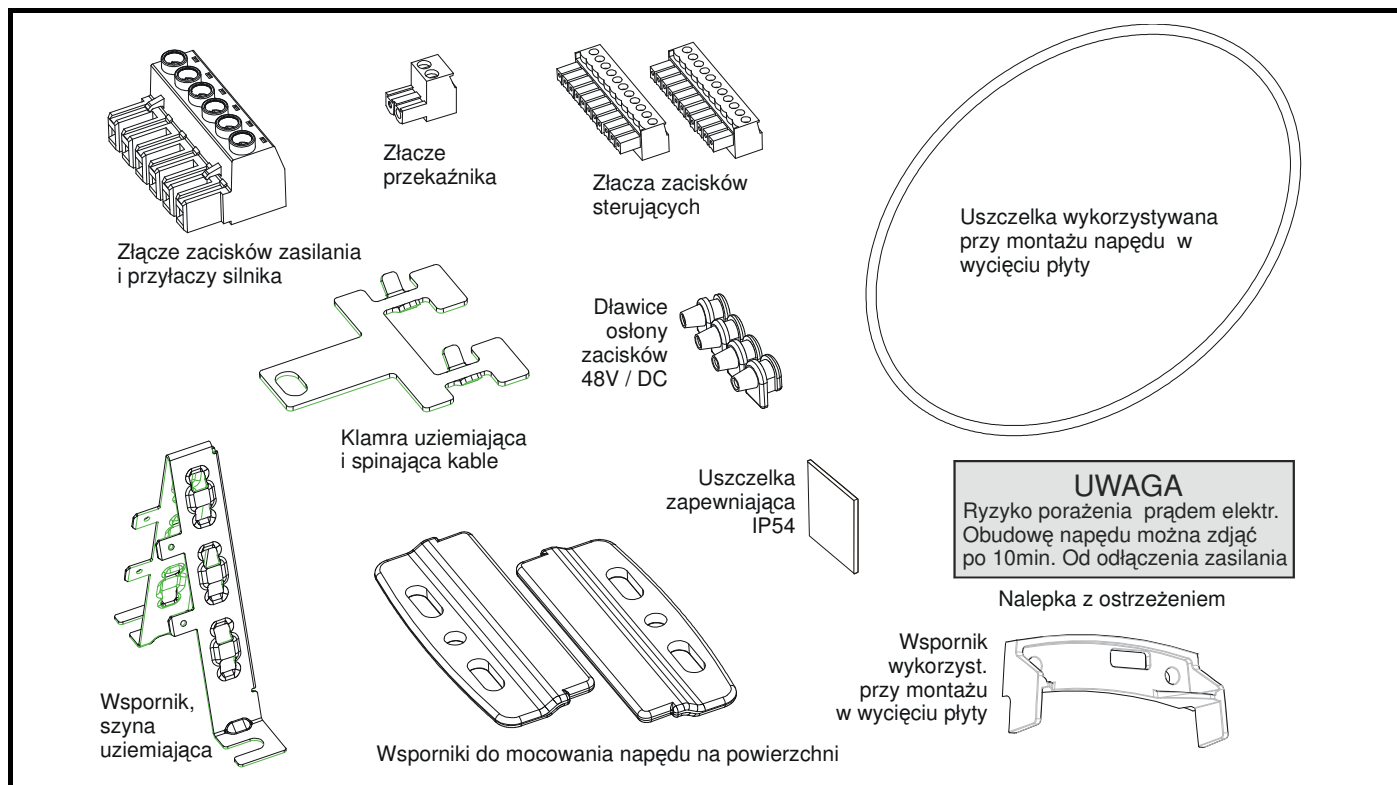
Typ	Moduł SM	Kolor	Nazwa	Opis
Moduły sprzężeń zwrotnych		Jasnozielony	SM-Universal Encoder Plus	Universalny interfejs sprzężenia zwrotnego Dla następujących enkoderów: Wejścia <ul style="list-style-type: none"> • Enkodera inkrement. • Enkodera SinCos • Enkodera SSI • Enkodera EnDat Wyjścia <ul style="list-style-type: none"> • Impulsowe • Częstotliwości i kierunku • Wyjście symulowanych sygnałów enkodera SSI
		Jasnoniebieski	SM-Resolver	Interfejs resolvera Interfejs sprzężenia zwrotnego dla rezolwera. Posiada wyjście enkodera z symulacją impulsów.
		Brązowy	SM-Encoder Plus	Interfejs enkodera inkrementalnego Interfejs sprzężenia zwrotnego dla enkodera inkrementalnego bez sygnałów komutacyjnych. Nie posiada żadnych wyjść sygnałów symulowanych enkodera.
		Nie oznaczony kolorem	Przejdziówka ze złącza typu D na listwę zacisków	Przejdziówka dla wejścia enkoderowego Umożliwia łatwe i szybkie przyłączenie sygnałów enkodera do złącza typu D 15-pinowego umieszczonego w napędzie
Moduły aplikacyjne		Żółty	SM-I/O Plus	Dodatkowe wejścia/wyjścia Zwiększa liczbę wejść/wyjść napędu o następujące: <ul style="list-style-type: none"> • 3 wejścia cyfrowe • 3 wej/wyjścia cyfrowe • 2 wej. analogowe (nap.) • 2 wyjścia przekaźnikowe
		Ciemnozielony	SM-Applications	Moduł aplikacyjny (z CTNet) Swobodnie programowalny sterownik realizujący zaprojektowany program użytkownika dający możliwość skomunikowania się z innymi napędami za pomocą sieci CTNet
		Biały	SM-Applications Lite	Moduł aplikacyjny Swobodnie programowalny sterownik realizujący zaprojektowany program użytkownika
		Ciemnoniebieski	SM-EZMotion	Moduł aplikacyjny - kontroler osi Programowalny sterownik z dedykowanym oprogramowaniem realizujący kontrolę 1 i 1/2 osi
Moduły komunikacyjne		Fioletowy	SM-PROFIBUS-DP	Moduł Profibus Moduł zapewniający komunikację napędu Unidrive SP z siecią PROFIBUS DP
		Szary	SM-DeviceNet	Moduł DeviceNet Moduł zapewniający komunikację napędu Unidrive SP z siecią Devicenet
		Ciemnoszary	SM-INTERBUS	Moduł Interbus Moduł zapewniający komunikację napędu Unidrive SP z siecią Interbus
		Różowy	SM-CAN	Moduł CAN Moduł zapewniający komunikację napędu Unidrive SP z siecią CAN
		Jasnoszary	SM-CANopen	Moduł CANopen Moduł zapewniający komunikację napędu Unidrive SP z siecią CANopen
Panel sterujący		Nie dotyczy	SM-Keypad	Standardowy panel sterujący LED Panel sterujący z wyświetlaczem LED
		Nie dotyczy	SM-Keypad Plus	Panel sterujący LCD Panel sterujący z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym LCD z możliwością wyświetlania opisów parametrów

2.7 Dodatki dostarczane z napędem

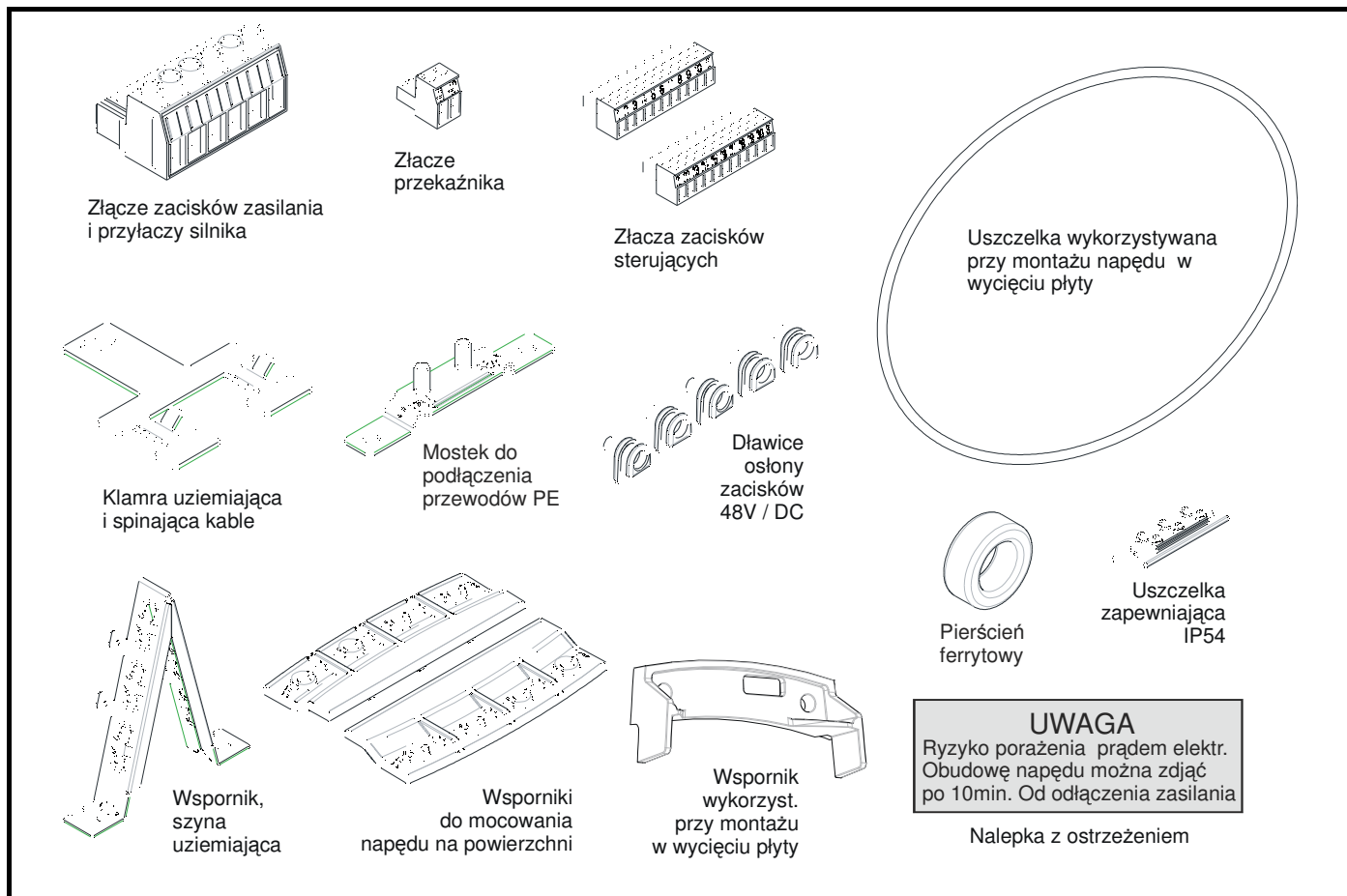
Napęd jest dostarczany z niniejszym podręcznikiem użytkownika, kartą SMARTCARD, broszurą bezpieczeństwa użytkownika, certyfikatem jakości, zestawem akcesoriów pokazanych w Tab. 2-5 oraz płytą CD zawierającą następujące opisy:

- Unidrive SP Podręcznik użytkownika
- Unidrive SP Podręcznik rozszerzony (zaawansowany)
- Moduły SM Podręcznik użytkownika

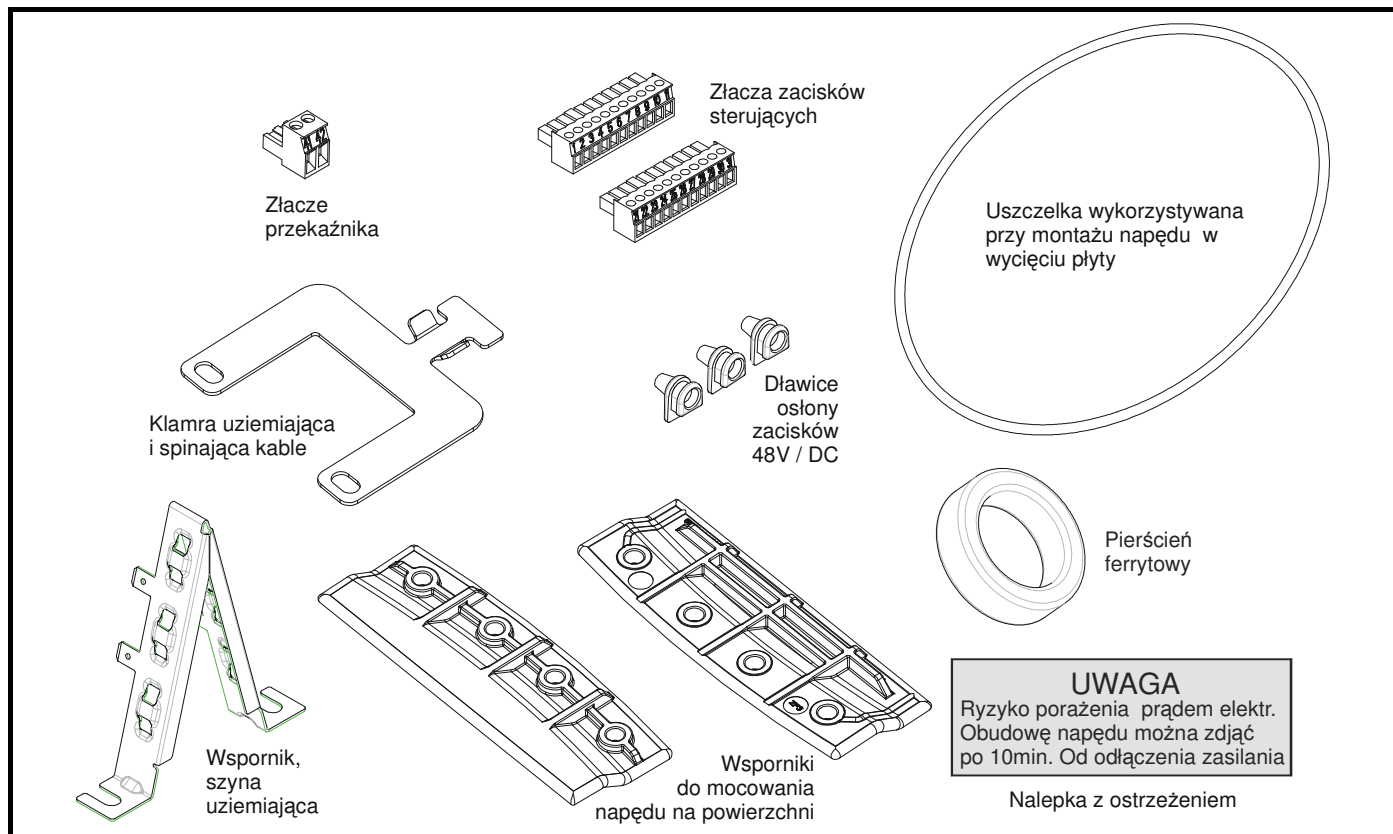
Rysunek 2-4 Akcesoria dostarczane z napędem Uni SP Rozmiar 1



Rysunek 2-5 Akcesoria dostarczane z napędem Uni SP Rozmiar 2



Rysunek 2-6 Akcesoria dostarczane z napędem Uni SP Rozmiar 3




Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------


3 Instalacja napędu

Ten rozdział opisuje możliwości mechanicznego montażu napędu i zawiera następujące zagadnienia:

- Mocowanie napędu w wycięciu obudowy szafowej
- Zwiększenie stopnia ochrony napędu do IP54
- Dobór wielkości obudowy szafowej i rozmieszczenie w niej napędu
- Mocowanie modułów SM w napędzie
- Rozmieszczenie listw zaciskowych i mocowanie w nich przewodów

3.1 Informacje dotyczące bezpieczeństwa

 **UWAGA** Przy montażu mechanicznym i elektrycznym stosować się do wytycznych w niniejszym podręczniku. W przypadku problemów i wątpliwości prosimy kontaktować się z dostawcą napędu. Po zamontowaniu napędu należy sprawdzić czy zainstalowany napęd i urządzenia zewnętrzne współpracujące z napędem spełniają wymagania bezpieczeństwa dla obsługi lub użytkownika.

 **UWAGA** Napęd musi być instalowany przez przeszkolonych pracowników zapoznanych z wymogami bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej EMC. Są oni odpowiedzialni za zapewnienie wszelkich wymogów bezpieczeństwa napędu lub systemu napędowego obowiązujących na terenie Polski.

3.2 Projektowanie instalacji

Na etapie projektowania instalacji napędu muszą być spełnione następujące czynniki:

3.2.1 Dostęp

Dostęp do napędu ze względów bezpieczeństwa powinni mieć tylko przeszkoleni pracownicy. Powinni oni mieć miejsce do swobodnej pracy przy napędzie.

Stopień ochrony IP napędu zależy od sposobu jego instalacji. Więcej informacji można znaleźć w Rozdziale 3.9 *Stopień ochrony IP* na stronie 27.

3.2.2 Ochrona przed środowiskiem zewnętrznym

Napęd musi być chroniony przed:

- wilgocią, zwłaszcza przed kapiącą lub rozpylaną wodą oraz kondensacją pary wodnej. Przed kondensacją można się zabezpieczyć stosując grzejniki wyłączane podczas pracy napędu.
- pyłem z przewodzących materiałów
- zanieczyszczeniami powodującymi pogorszenie wydajności wentylacji radiatora oraz osłabienie przewietrzania innych elementów napędu
- zbyt wysoką temperaturą podczas magazynowania i pracy napędu

3.2.3 Chłodzenie

Ciepło wytworzone przez napęd powinno być oddane do otoczenia tak aby nie spowodować wzrostu temperatury w bliskim otoczeniu napędu. Należy pamiętać, że napęd umieszczony w obudowie szafowej wymaga odpowiedniej jej wielkości lub obudowy z zamontowanym wentylatorem.

Więcej informacji można znaleźć w Rozdziale 3.6.2 *Wielkość obudowy szafowej* na stronie 25.

3.2.4 Bezpieczeństwo pod względem elektrycznym

Instalacja elektryczna musi być zaprojektowana zgodnie z wymogami bezpieczeństwa. Dane dotyczące instalacji elektrycznej są podane w Rozdziale 4 *Podłączenie elektryczne* na stronie 37.

3.2.5 Ochrona pożarowa

Obudowa napędu nie spełnia wymogów niepalności. Aby zapewnić niepalność układu należy napęd umieścić w odpowiedniej obudowie.

3.2.6 Kompatybilność elektromagnetyczna

Jeżeli napęd jest zainstalowany z nieprawidłowym rozmieszczeniem przewodów silnopiędowych może być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych. Napęd wyposażony jest w wewnętrzny filtr EMC,


który zapewnia podstawową ochronę przed zakłóceniami. Jeżeli napęd jest instalowany w miejscu gdzie są wysokie wymagania co do poziomu zakłóceń elektromagnetycznych lub jest duże prawdopodobieństwo, że zakłócenia mogą wpływać niekorzystnie na pobliskie urządzenia należy zastosować wszystkie możliwe środki zabezpieczenia się przed emisją zakłóceń. Zwykle podstawowym takim środkiem jest montaż zewnętrznego filtra EMC na zasilaniu napędu w jak najbliższej jego odległości. Przy projektowaniu instalacji napędu gdzie nie przewidziano filtra należy przewidzieć miejsce w obudowie szafowej na filtr EMC.


Więcej informacji można znaleźć w Rozdziale 4.10 *EMC (Kompatybilność elektromagnetyczna)* na stronie 47.

3.2.7 Odpowiednie środowisko pracy

Napęd nie może być instalowany w strefie wybuchowej, chyba że jest zainstalowany w odpowiedniej obudowie i cała instalacja posiada odpowiedni atest.

3.3 Zdejmowanie osłon zacisków silnopiędowych

 **UWAGA** Przed wykonywaniem prac serwisowych oraz przed zdjęciem osłon zacisków silnopiędowych zasilanie napędu musi być odłączone.

 **UWAGA** Napęd posiada kondensatory w obwodzie pośredniczącym DC, które w trakcie pracy ładują się do niebezpiecznego dla człowieka napięcia i nawet po odłączeniu napędu ładunek na kondensatorze utrzymuje się. Przyjmując się, że bezpieczną pracą przy zaciskach silnopiędowych można podjąć po 10 minutach od chwili odłączenia zasilania napędu.

Kondensatory są rozładowywane przez wewnętrzny rezystor. Pomimo tego, w specyficznych warunkach awarii, kondensatory mogą nie rozładować się lub mogą być doładowywane przez napięcie obecne na wyjściu napędu. Jeżeli napęd uległ awarii i natychmiast zgasi wyświetlacz na panelu sterującym istnieje duże prawdopodobieństwo, że kondensatory nie rozładowały się. W tym przypadku skonsultuj się z dostawcą napędu.

3.3.1 Zdejmowanie osłon zacisków

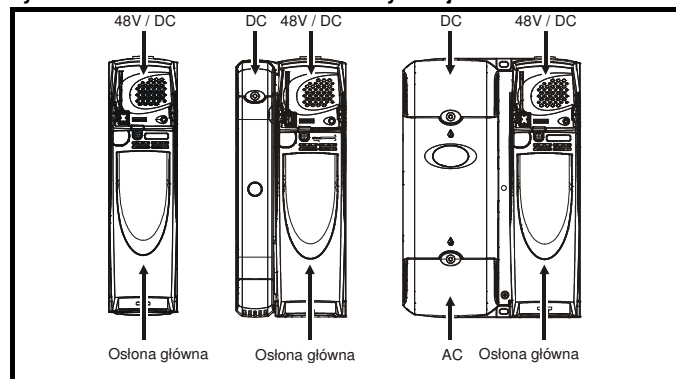
Unidrive SP Rozmiar 1 posiada dwie osłony: osłona główna i osłona zacisków 48V / DC.

Unidrive SP Rozmiar 2 posiada trzy osłony: osłona główna i osłona zacisków 48V / DC i osłona zacisków DC.

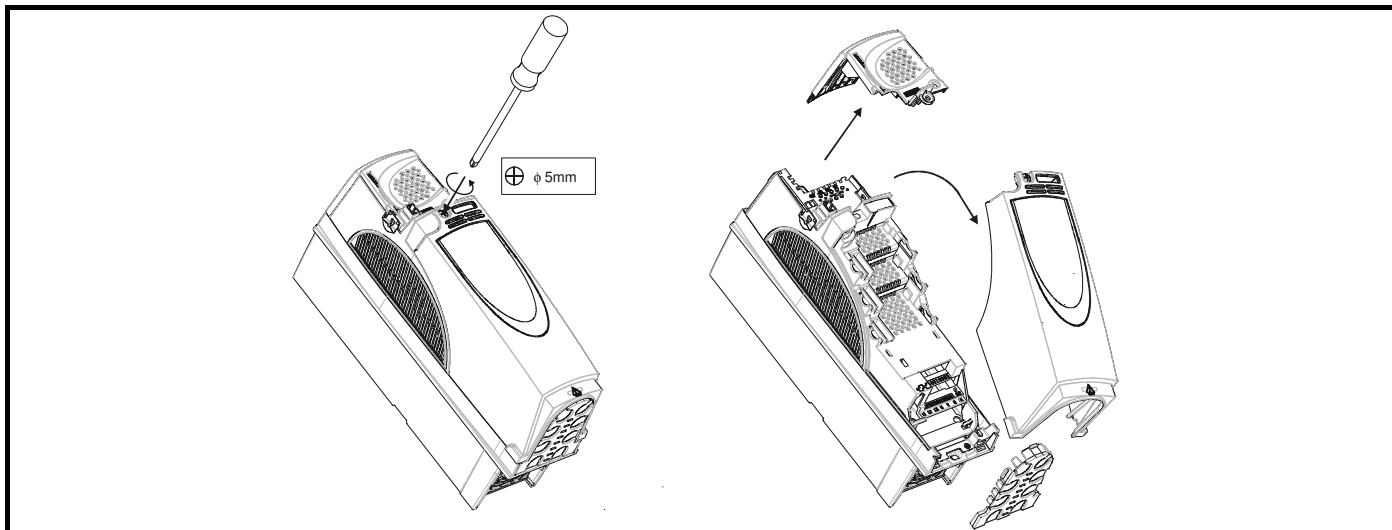
Unidrive SP Rozmiar 3 posiada cztery osłony: osłona główna, osłona zacisków 48V / DC, osłona zacisków DC i osłona zacisków AC.

W przypadku gdy Unidrive SP Rozmiar 3 jest montowany w wycięciu obudowy szafowej, aby uzyskać dostęp do otworów mocujących należy zdjąć osłonę główną oraz osłonę zacisków AC.

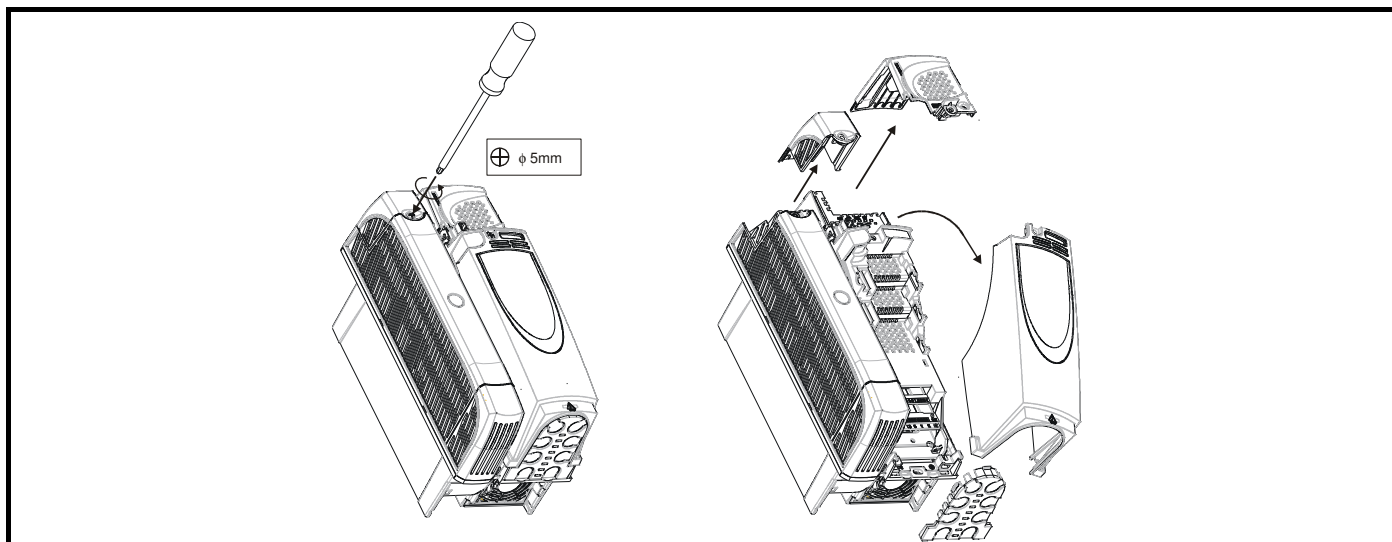
Rysunek 3-1 Rozmieszczenie i identyfikacja osłon zacisków



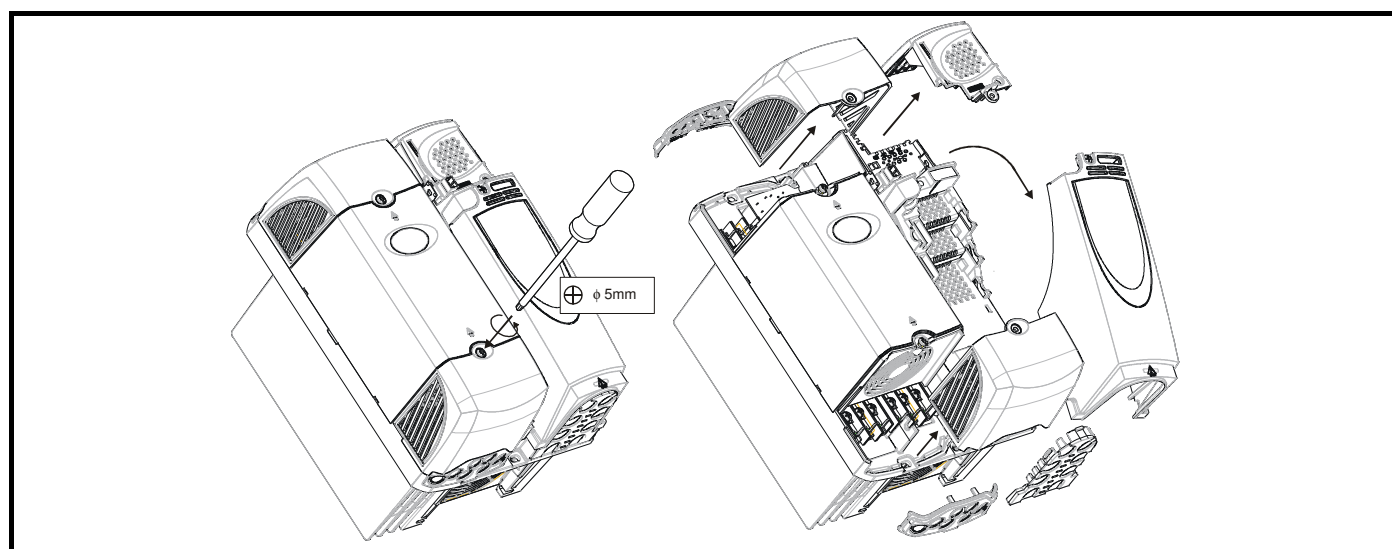
Rysunek 3-2 Zdejmowanie osłony zacisków w Uni SP Rozmiar 1



Rysunek 3-3 Zdejmowanie osłon zacisków w Uni SP Rozmiar 2



Rysunek 3-4 Zdejmowanie osłon zacisków w Uni SP Rozmiar 3

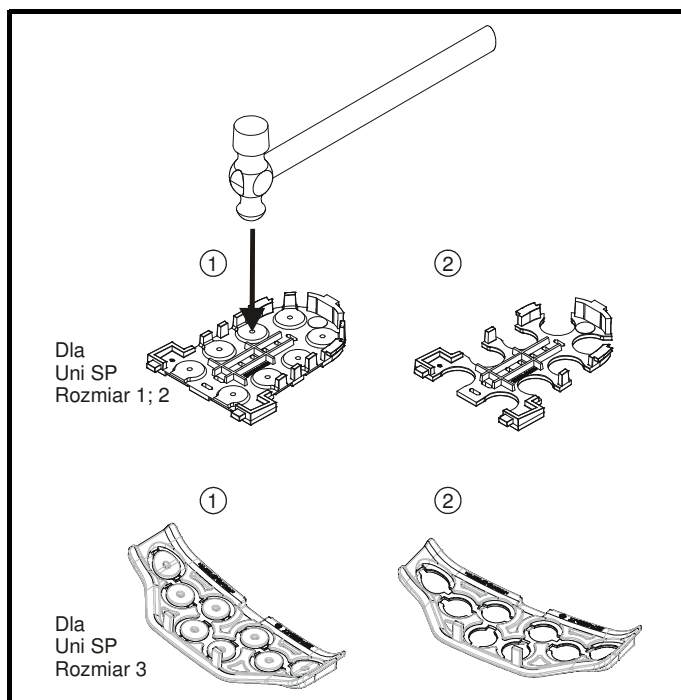


W celu zdjęcia głównej osłony zacisków należy odkręcić śrubę mocującą i podważyć osłonę tak jak pokazano na rysunkach powyżej. Główna osłona zacisków musi być zdjęta jako pierwsza, potem można dopiero zdjąć osłonę zacisków 48V/DC.

Podczas zakładania osłon zacisków należy zwrócić uwagę żeby nie dokręcać śrub mocujących z momentem większym niż 1Nm.

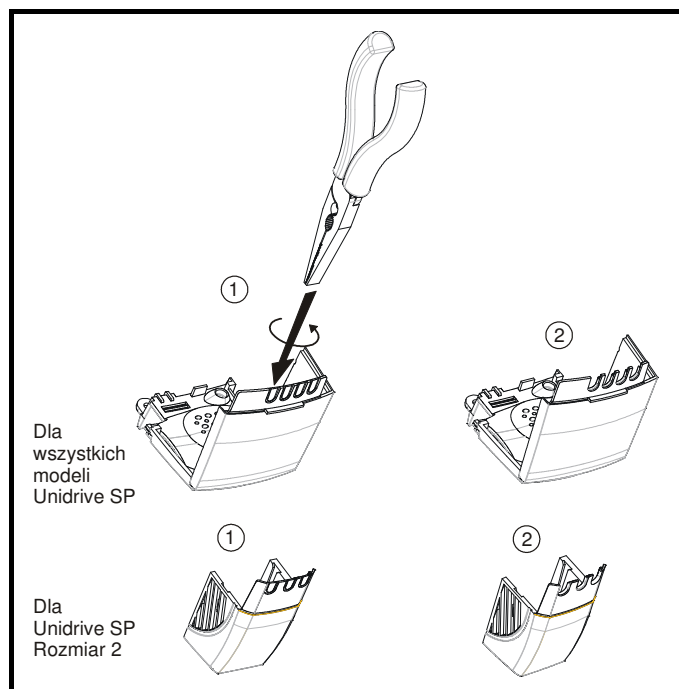
3.3.2 Wykonywanie otworów w dławicy osłony głównej i osłonie zacisków 48V / DC

Rysunek 3-5 Wybijanie otworów w dławicy osłony głównej



Umieść dławicę osłony głównej na mocnej płaskiej powierzchni i wybij zaślepki odpowiednim młotkiem tak jak pokazano na rysunku powyżej (1). Dławica po wybitiu otworów powinna wyglądać tak jak na rysunku powyżej (2). Wygładź krawędzie otworów pilnikiem bądź papierem ściernym.

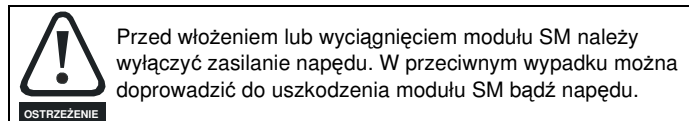
Rysunek 3-6 Wykonywanie otworów w osłonie zacisków 48V / DC



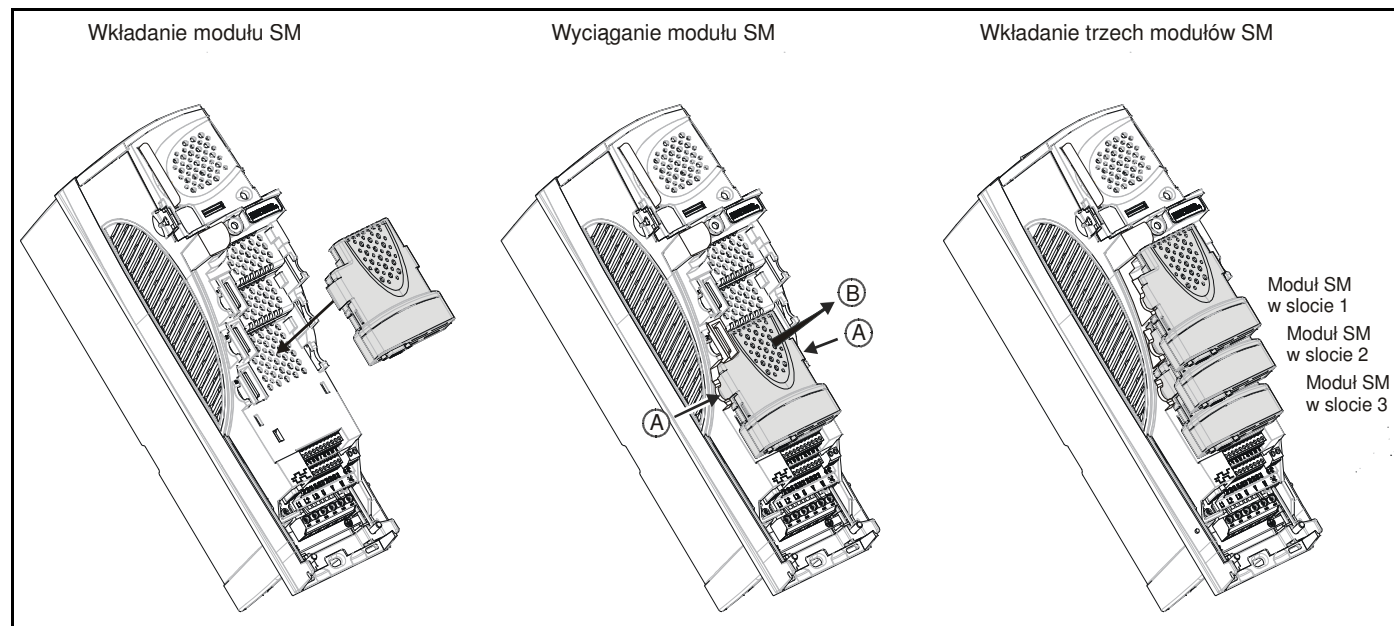
Wyłam zaślepki otworów w osłonie zacisków 48V / DC kombinerkami tak jak pokazano na rysunku powyżej (1). Osłona po wyłamaniu otworów powinna wyglądać tak jak na rysunku powyżej (2).

Wygładź krawędzie otworów pilnikiem bądź papierem ściernym. Włóż w otwory odpowiednie dławice dostarczane z napędem (Rysunek 2-4 Akcesoria dostarczane z napędem Uni SP Rozmiar 1 na stronie 14 w celu zapewnienia uszczelnienia na górze napędu.

3.4 Moduły SM wkładanie / wyciąganie



Rysunek 3-7 Wkładanie i wyciąganie modułów SM



W celu włożenia modułu SM przyłóż moduł SM do slotu na napędzie i naciśnij go w kierunku do napędu, tak jak pokazano na rysunku powyżej, tak aż usłyszysz kliknięcie.

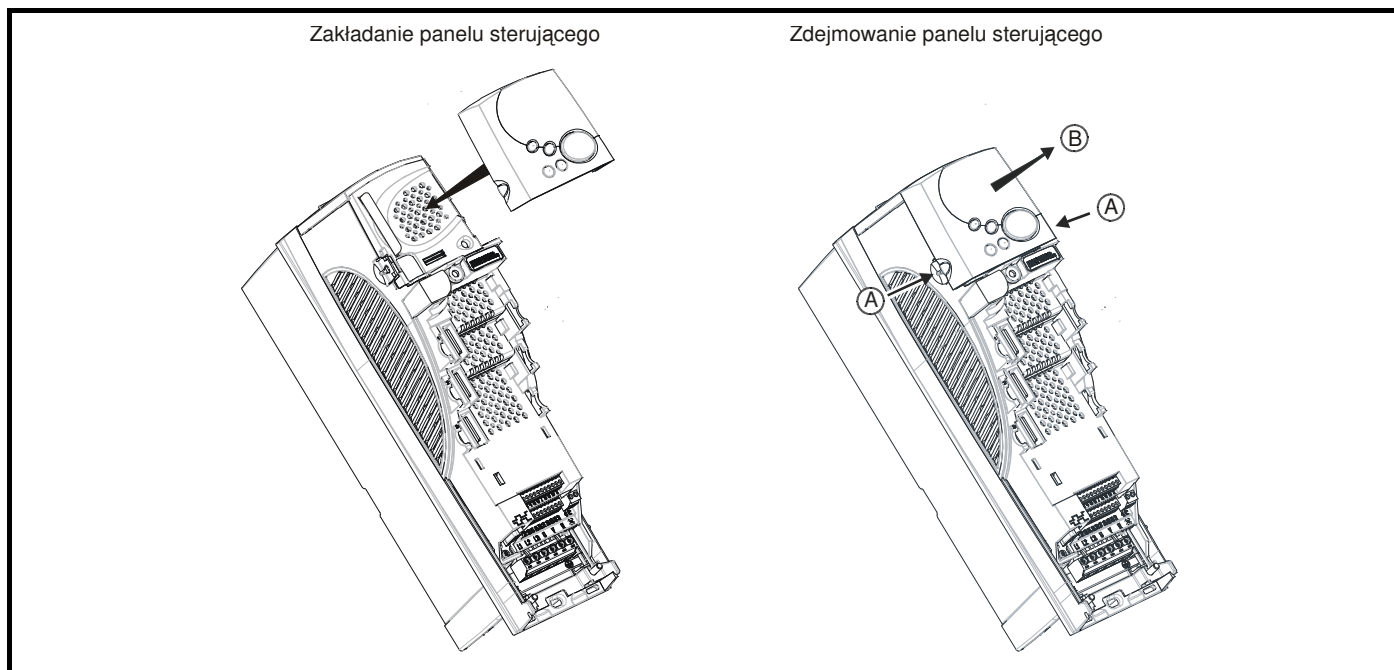
W celu wyjęcia modułu SM naciśnij razem punkty (A) - pokazane na rysunku powyżej i wyciągnij w kierunku od napędu - tak jak pokazano na rysunku powyżej (B).

Napęd ma możliwość pracy z trzema modułami SM jednocześnie tak jak przedstawiono na rysunku powyżej.

UWAGA

Zaleca się aby moduły SM były wkładane do slotów w następującej kolejności: slot 3, slot 2 i slot 1.

Rysunek 3-8 Zakładanie i zdejmowanie panelu



W celu włożenia panelu sterującego dołóż panel do slotu i naciśnij go w kierunku do napędu (rys. powyżej), aż usłyszysz kliknięcie. W celu wyjęcia go naciśnij razem punkty (A) - pokazane na rys. i wyciągnij w kierunku od napędu (B) - tak jak pokazano na rys.

UWAGA

Panel sterujący może być wkładany i wyciągany podczas pracy napędu z silnikiem pod warunkiem, że zadawanie nie odbywa się z pulpitu sterującego.

3.5 Sposoby montażu

Unidrive SP może być montowany na płaskiej powierzchni lub w wycięciu obudowy szafowej przy pomocy dostarczanych z napędem wsporników.

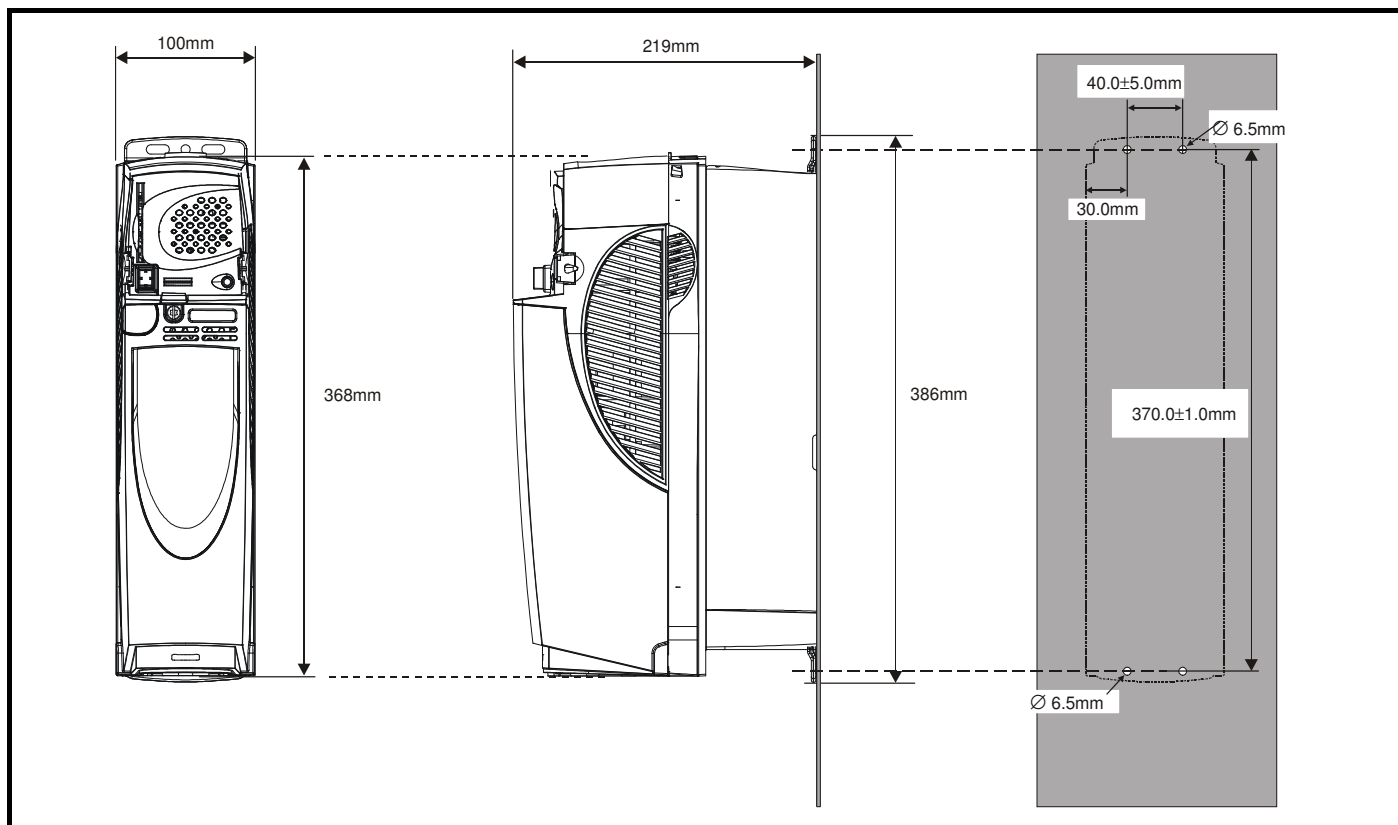
Poniższe rysunki przedstawiają wymiary napędu oraz rozmieszczenie i wymiary otworów montażowych dla obu sposobów montażu.



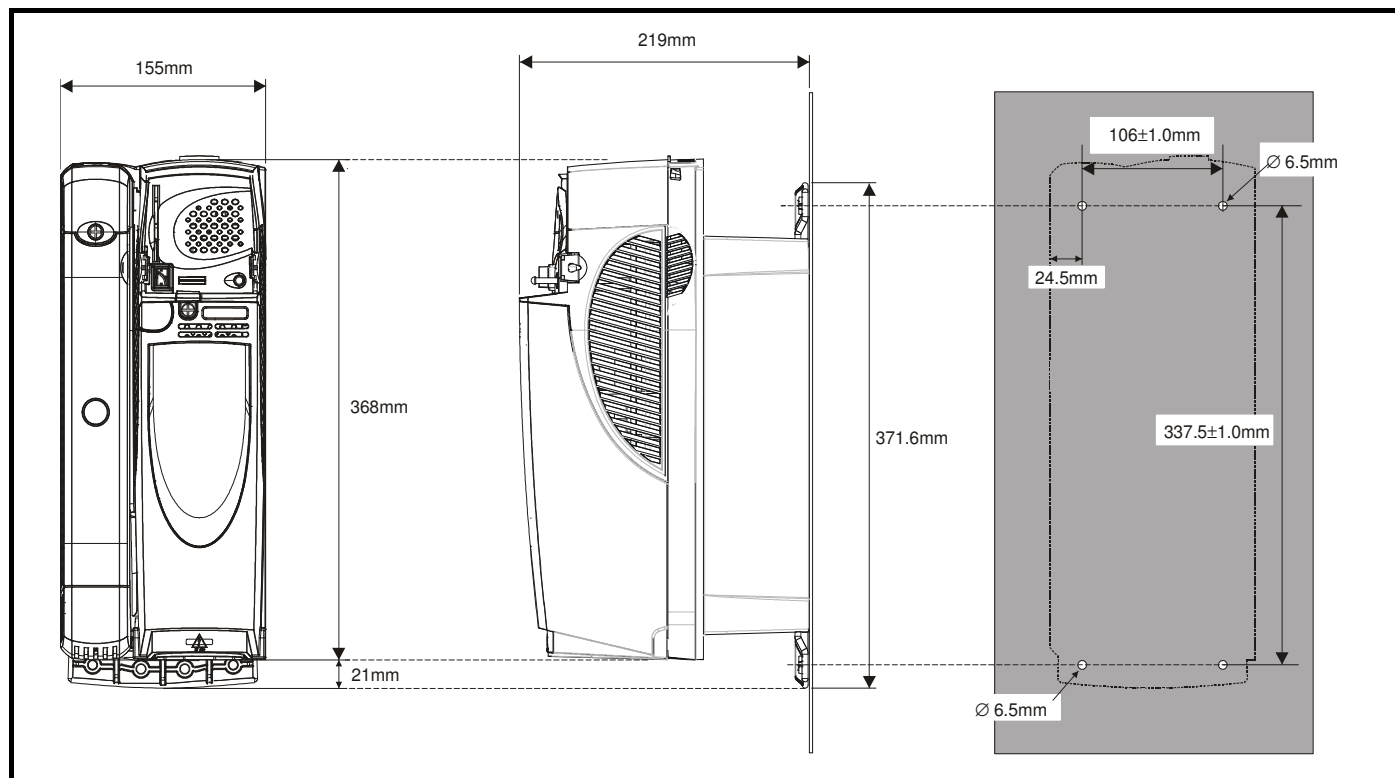
Jeżeli napęd będzie pracował pod pełnym obciążeniem przez długi okres czasu, temperatura radiatora może wzrosnąć powyżej 70 °C. Należy zapewnić ograniczony dostęp obsługi do powierzchni radiatora.

3.5.1 Montaż na płaskiej powierzchni

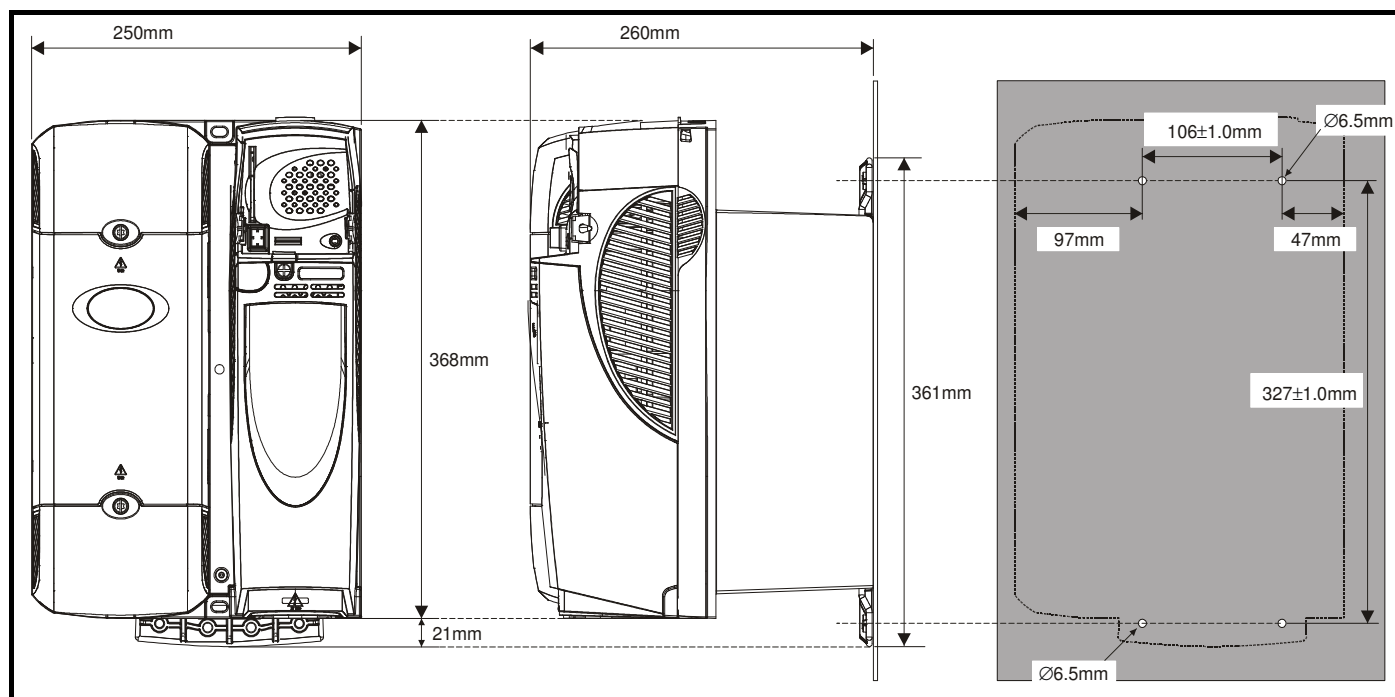
Rysunek 3-9 Montaż napowierzchniowy dla Uni SP Rozmiar 1



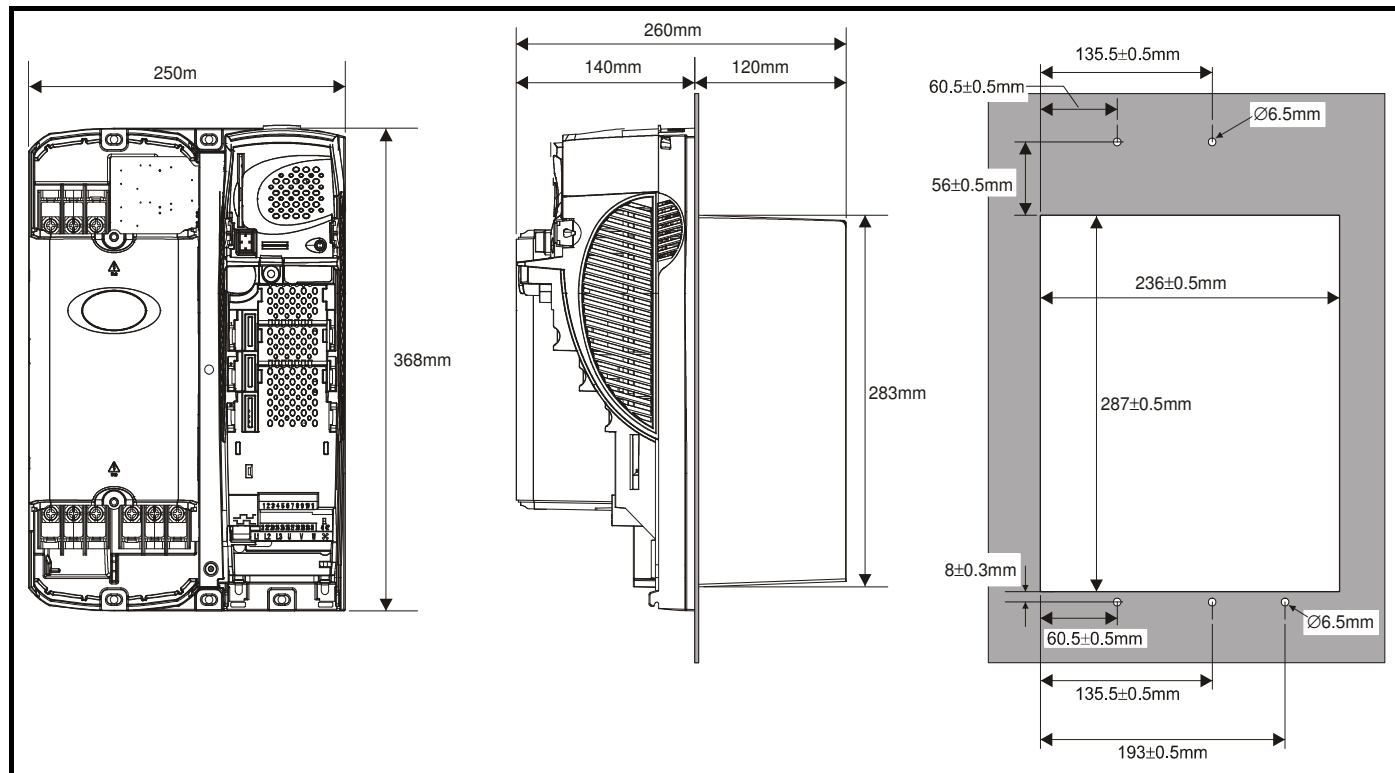
Rysunek 3-10 Montaż napowierzchniowy dla Uni SP Rozmiar 2



Rysunek 3-11 Montaż napowierzchniowy dla Uni SP Rozmiar 3



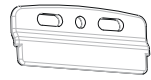
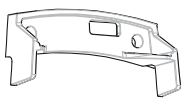
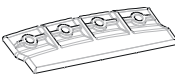
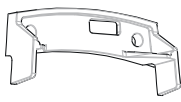
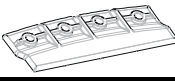
Rysunek 3-14 Montaż w wycięciu szafy dla Uni SP Rozmiar 3



UWAGA

W celu podwyższenia stopnia ochrony napędu do IP54 przy montażu w wycięciu obudowy szafowej należy zainstalować w napędach wkładki IP54 dostarczane z napędem (dla Uni SP rozmiar 1 i 2). Dodatkowo należy umieścić uszczelkę pomiędzy tylną część napędu a ścianą szafy, do której mocowany będzie napęd. Jeżeli napęd pracuje z rezystorem hamowania mocowanym w radiatorze napędu i jest mocowany w wycięciu obudowy szafowej, przeczytaj Rozdział 3.11 *Montaż rezystora hamowania* na stronie 32. Więcej informacji na temat podwyższenia stopnia ochrony można znaleźć w Rozdziale 3.9 *Stopień ochrony IP* na stronie 27.

Tabela 3-1 Wsporniki montażowe

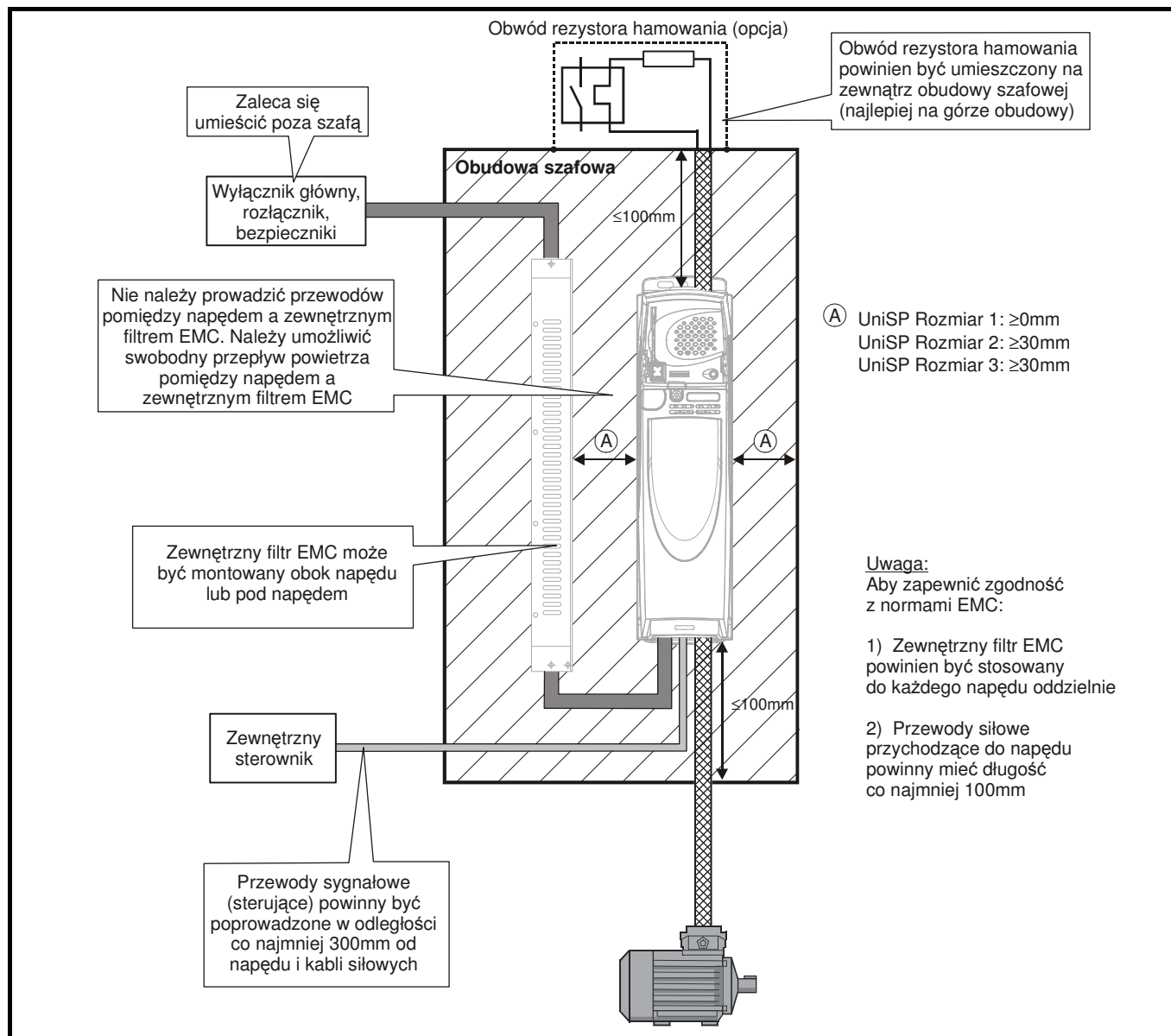
Rozmiar Uni SP	Montaż napowierzchniowy	Montaż w wycięciu obudowy szafowej	Średnica otworów
1	2 sztuki 	1 sztuka 	6.5mm
2	2 sztuki 	1 sztuka 	6.5mm
3	2 sztuki 		6.5mm

3.6 Dobór obudowy szafowej

3.6.1 Rozmieszczenie urządzeń w obudowie

Poniżej na rysunku przedstawione jest rozmieszczenie napędu i urządzeń pomocniczych w obudowie szafowej. Zamieszczone są tam także uwagi, o których należy pamiętać podczas projektowania układu napędowego w obudowie szafowej.

Rysunek 3-15 Rozmieszczenie urządzeń w obudowie szafowej



3.6.2 Wielkość obudowy szafowej

1. Dodaj straty mocy (wielkości z Rozdziału 12.1.2 *Straty mocy* na stronie 204) każdego z instalowanych w obudowie napędów.
2. Jeżeli do każdego napędu będzie instalowany filtr EMC - dodaj straty mocy (wielkości z Rozdziału 12.2.1 *Dane znamionowe zewn. filtrów EMC* na stronie 211) każdego z filtrów.
3. Jeżeli rezystor hamowania będzie montowany w obudowie - dodaj moc rezystora.
4. Oblicz całkowite straty mocy (w Watach) pozostałych urządzeń instalowanych w obudowie.
5. Dodaj straty mocy z punktów powyżej. W ten sposób można uzyskać całkowitą moc oddawaną w postaci ciepła do wnętrza obudowy.

Obliczanie wielkości obudowy szczelnie zamkniętej

Ten typ obudowy oddaje ciepło generowane w jej wnętrzu do otoczenia w wyniku naturalnej konwekcji lub wskutek wymuszonego przepływu powietrza; im większa będzie powierzchnia ścianek obudowy tym większa będzie jej zdolność do odprowadzania ciepła. Ciepło odprowadzają tylko te powierzchnie obudowy, które są swobodne i nie pozostają w kontakcie ze ścianą lub podłogą.

Minimalną powierzchnię swobodną A_e obudowy można obliczyć z poniższego wzoru:

$$A_e = \frac{P}{k(T_{int} - T_{ext})}$$

gdzie:

- A_e Powierzchnia swobodna obudowy m^2
- T_{ext} Maksymalna spodziewana wartość temperatury otoczenia na zewnątrz obudowy w $^{\circ}C$
- T_{int} Maksymalna dopuszczalna wartość temperatury na zewnątrz obudowy w $^{\circ}C$
- P Maksymalna moc strat na ciepło w obudowie (W)
- k Współczynnik odprowadzania ciepła materiału, z którego wykonano obudowę w $W/m^2/^{\circ}C$

Przykład

Przykład obliczenia wielkości obudowy dla następujących warunków instalacji:

- Dwa napędy UniSP 1406 w 1 obudowie pracujących w trybie standardowej przeciążalności (wentylatorowo-pompowym)
- Częstotliwość nośna w obydwu napędach równa 6kHz
- Każdy z napędów wyposażony w zewnętrzny filtr EMC 16A
- Rezystory hamowania montowane na zewnątrz obudowy
- Maksymalna temperatura otoczenia wewnątrz obudowy równa $40^{\circ}C$
- Maksymalna temperatura powietrza na zewnątrz obudowy równa $30^{\circ}C$

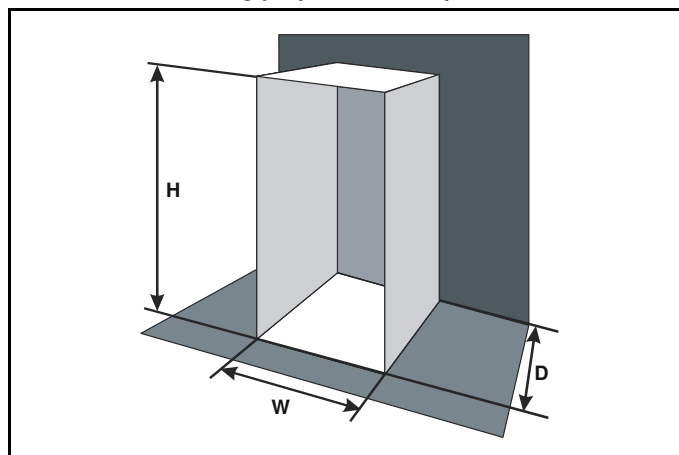
Moc strat każdego z napędów wynosi 147 W (patrz Rozdział 12.1.2 *Straty mocy* na stronie 204)

Moc strat w każdym z filtrów EMC wynosi maksymalnie 9,2 W (patrz Rozdział 12.2.1 *Dane znamionowe zewn. filtrów EMC* na stronie 211)

Łączne straty: $2 \times (147 + 9.2) = 312.4$ W

Obudowa ma być wykonana z blachy stalowej malowanej o grubości 2 mm i współczynnikiem odprowadzania ciepła równym $5.5 W/m^2/^{\circ}C$ (wartość podawana dla większości obudów metalowych). Ciepło odprowadzać będzie tylko ścianka górna, ścianka przednia i obydwie ścianki boczne obudowy.

Rysunek 3-16 Obudowa, której ścianka górna, przednia i obydwie boczne mogą odprowadzać ciepło



Do wzoru podstawiamy :

$$T_{int} = 40^{\circ}C; \quad T_{ext} = 30^{\circ}C$$

$$k = 5.5; \quad P = 312.4$$

Otrzymamy:

$$A_e = \frac{312,4}{5,5(40 - 30)} = 5.68 \text{ m}^2$$

Przyjmijmy dwa z trzech wymiarów podstawowych obudowy, np. wysokość (H) i głębokość (D). Szerokość (W) obudowy obliczymy ze wzoru:

$$W = \frac{A_e - 2HD}{H + D}$$

Wstawiając $H = 2$ m i $D = 0.6$ m, otrzymamy szerokość minimalną:

$$W = \frac{5,68 - (2 \times 2 \times 0,6)}{2 + 0,6} = 1.262 \text{ m}$$

Jeżeli obudowa okaże się zbyt duża do przewidzianego na nią miejsca to można ją zmniejszyć tylko jednym z niżej podanych sposobów (lub wykorzystując je łącznie):

- Obniżyć straty własne napędów poprzez obniżenie częstotliwości przełączania w PWM
- Obniżyć temperaturę otoczenia na zewnątrz obudowy i/lub zastosować wentylator do chłodzenia obudowy z zewnątrz
- Zmniejszyć ilość napędów montowanych we wspólnej obudowie
- Usunąć z obudowy inne urządzenia generujące ciepło

Obliczanie wielkości przepływu powietrza chłodzącego wewnątrz obudowy

Wymiary obudowy wentylowanej potrzebne są tylko ze względu na pomieszczenie w niej zaplanowanego wyposażenia. Wyposażenie to jest bowiem chłodzone wymuszonym strumieniem powietrza.

Minimalną wydajność przepływu powietrza można obliczyć ze wzoru:

$$V = \frac{3kP}{T_{int} - T_{ext}}$$

Gdzie:

- V Wydajność przepływu w m^3/h
- T_{ext} Maks. temp. powietrza otaczającego obudowę ($^{\circ}C$)
- T_{int} Maks. temp. powietrza wewnątrz obudowy ($^{\circ}C$)
- P Łączna moc strat na ciepło wewnątrz obudowy (W)
- k Stosunek $\frac{P_0}{P_1}$

Gdzie:

- P_0 oznacza ciśnienie powietrza na poziomie morza
- P_1 oznacza ciśnienie atmosferyczne w miejscu instalacji

Na ogół stosuje się współczynnik 1,2 do 1,3 uwzględniający spadek ciśnienia powodowany zabrudzeniem filtrów.

Przykład

Przykład obliczenia wydajności przepływu powietrza chłodzącego w przypadku obudowy wentylowanej i następujących warunków instalacji:

- Trzy napędy typu SP1403 pracujących w trybie standardowej przeciążalności, zamontowane w jednej obudowie.
- Częstotliwość nośna: 6kHz w każdym z napędów
- Każdy z napędów wyposażony w zewnętrzny filtr EMC Schaffner 10A (4200-6118)
- Rezystory hamowania montowane na zewnątrz obudowy
- Maks temp. otoczenia wewnątrz obudowy: $40^{\circ}C$
- Maks temp. powietrza na zewnątrz obudowy: $30^{\circ}C$

Moc strat każdego z napędów wynosi: 61 W

Moc strat w każdym z filtrów EMC wynosi maks.: 6.9 W

Straty łączne: $3 \times (61 + 6.9) = 203.7$ W

Do wzoru wstawmy:

$$T_{\text{int}} = 40^{\circ}\text{C}; \quad T_{\text{ext}} = 30^{\circ}\text{C}$$

$$k = 1.3; \quad P = 203.7 \text{ W}$$

Otrzymujemy:

$$V = \frac{3 \times 1.3 \times 203.7}{40 - 30} = 79.4 \text{ m}^3/\text{godz.}$$

3.7 Projektowanie obudowy szafowej i temperatura wokół napędu

Jeśli napęd będzie pracował w wysokiej temperaturze konieczne jest przewymiarowanie napędu.

Na chłodzenie napędu i pracę napędu ma wpływ fakt czy napęd jest zamocowany napowierzchniowo w obudowie, czy też w wycięciu obudowy szafowej i radiator ma na zewnątrz szafy, czy obudowa szafowa posiada dodatkowe przewietrzanie czy też nie.

Wybór sposobu montażu i sposobu przewietrzania napędu zależy od temperatury wokół napędu (T_{rate}) oraz od obciążenia napędu.

Temperaturę wokół napędu dla 4 różnych kombinacji mocowania napędu i sposobu przewietrzania obudowy można zdefiniować:

1. Obudowa szczelnie zamknięta bez przepływu powietrza przez napęd (<2 m/s) $T_{\text{rate}} = T_{\text{int}} + 5^{\circ}\text{C}$
2. Obudowa szczelnie zamknięta z przepływem powietrza przez napęd (>2 m/s) $T_{\text{rate}} = T_{\text{int}}$
3. Obudowa z radiatorem napędu na zewnątrz obudowy szafowej bez przepływu powietrza przez napęd (<2 m/s) $T_{\text{rate}} = \text{niewyższa od } T_{\text{ext}} + 5^{\circ}\text{C}, \text{ lub } T_{\text{int}}$
4. Obudowa z radiatorem napędu na zewnątrz obudowy szafowej z przepływem powietrza przez napęd (>2 m/s) $T_{\text{rate}} = \text{niewyższa od } T_{\text{ext}} \text{ lub } T_{\text{int}}$

Gdzie:

T_{ext} = Temperatura na zewnątrz obudowy szafowej

T_{int} = Temperatura wewnątrz obudowy szafowej

T_{rate} = Temperatura, która decyduje o doborze napędu dla danego obciążenia (Rozdział 12 *Dane techniczne* na stronie 201)

3.8 Praca wentylatora napędu

Unidrive SP jest przewietrzany przez własny wentylator zamocowany na radiatorze.

Zaprojektuj układ tak aby przestrzeń wokół napędu była wolna od zanieczyszczeń, które mogłyby utrudniać swobodne przewietrzanie napędu.

Wentylator w Unidrive SP Rozmiar 1 i 2 ma możliwość pracy z dwoma prędkościami natomiast Rozmiar 3 jest wyposażony w wentylator z płynnie regulowaną prędkością. Napęd kontroluje prędkość obrotową wentylatora w zależności od temperatury radiatora, zgodnie z zapisanym w napędzie modelem cieplnym napędu. Unidrive SP Rozmiar 3 posiada dodatkowo wentylator chłodzący kondensatory w obwodzie pośredniczącym DC.

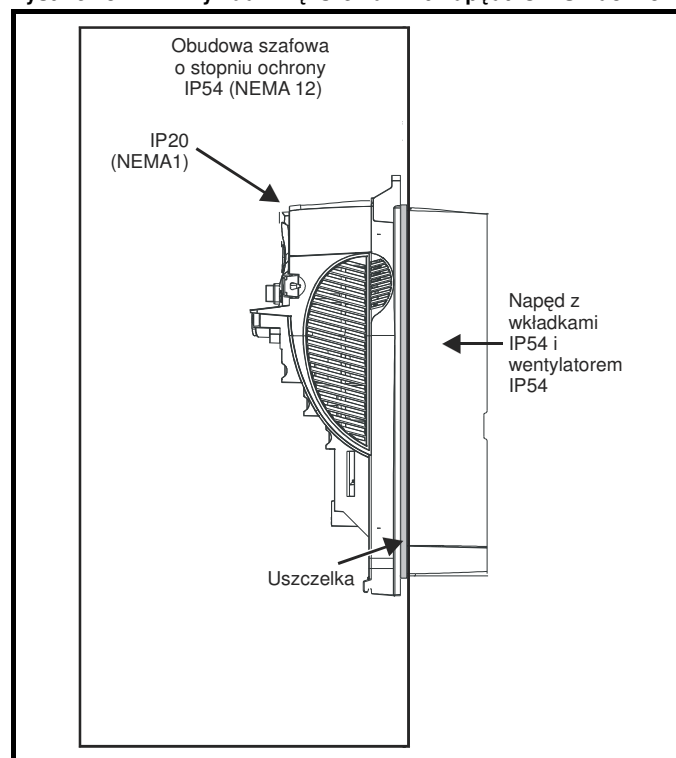
3.9 Stopień ochrony IP

Zasady oznaczania i opis oznaczeń stopni ochrony IP znajdują się w Rozdziale 12.1.9 *Stopień ochrony IP (Ingress Protection)* na stronie 206.

Unidrive SP standardowo posiada IP20 (ochrona przed dotykiem bezpośrednim, zanieczyszczeniami suchymi, nieprzewodzącymi) (NEMA 1). Istnieje jednak możliwość zwiększenia stopnia ochrony napędu do IP54 (NEMA 12) przy montażu w wycięciu obudowy szafowej z wykorzystaniem dostarczonej z napędem wkładki (uszczelki) IP54 (wymagane jest wtedy przewymiarowanie napędu). Takie rozwiązanie pozwala na otrzymanie IP54 (NEMA 12) dla radiatora wyciągniętego poza obudowę szafową, natomiast przednia część obudowy IP20 oraz inne aparaty będą znajdowały się w obudowie IP54. To pozwala na znaczne obniżenie temperatury wewnątrz obudowy szafowej. Aby zapewnić szczelność pomiędzy radiatorem IP54 i przednią częścią

obudowy napędu IP20 stosuje się dostarczane z napędem uszczelki umieszczone przy wycięciu w obudowie szafowej.

Rysunek 3-17 Przykład zwiększenia IP20 napędu Uni SP do IP54



Aby zapewnić podwyższony stopień IP w Unidrive SP Rozmiar 1 i 2 należy włożyć z tyłu radiatora wkładkę (uszczelkę) IP54 dostarczaną z napędem, tak jak pokazano na rysunku 3-18.

W celu zwiększenia żywotności wentylatora radiatora należy wymienić go na wentylator o IP54. W tym celu należy zwrócić się do dostawcy napędu. Jeżeli standardowy wentylator będzie jednak pracował w zapyłonym środowisku należy pamiętać o regularnym jego czyszczeniu.

Tabela 3-2 Środowisko a stopień ochrony

Środowisko	Wkładki IP54	Wentylator	Komentarz
Czyste	Bez	Standard	
Suche, zapyłone (nieprzew.)	Włożone	Standard	Zalecane regularne czyszczenie wentyl.
Suche, zapyłone (przewodzące)	Włożone	Standard / IP54	Zalecane regularne czyszczenie wentyl.
zgodnie z IP54	Włożone	IP54	Zalecane regularne czyszczenie wentyl.



OSTRZEŻENIE

Napęd musi być przewymiarowany jeżeli zamontujemy w nim wentylator IP54. Dobór napędu w tym przypadku ułatwiają informacje zawarte w Rozdziale 12.1.1 *Odpowiednie wartości mocy i prądów znamionowych dla poszczególnych częstotliwości nośnych i temperatur otoczenia pracy napędu* na stronie 201.

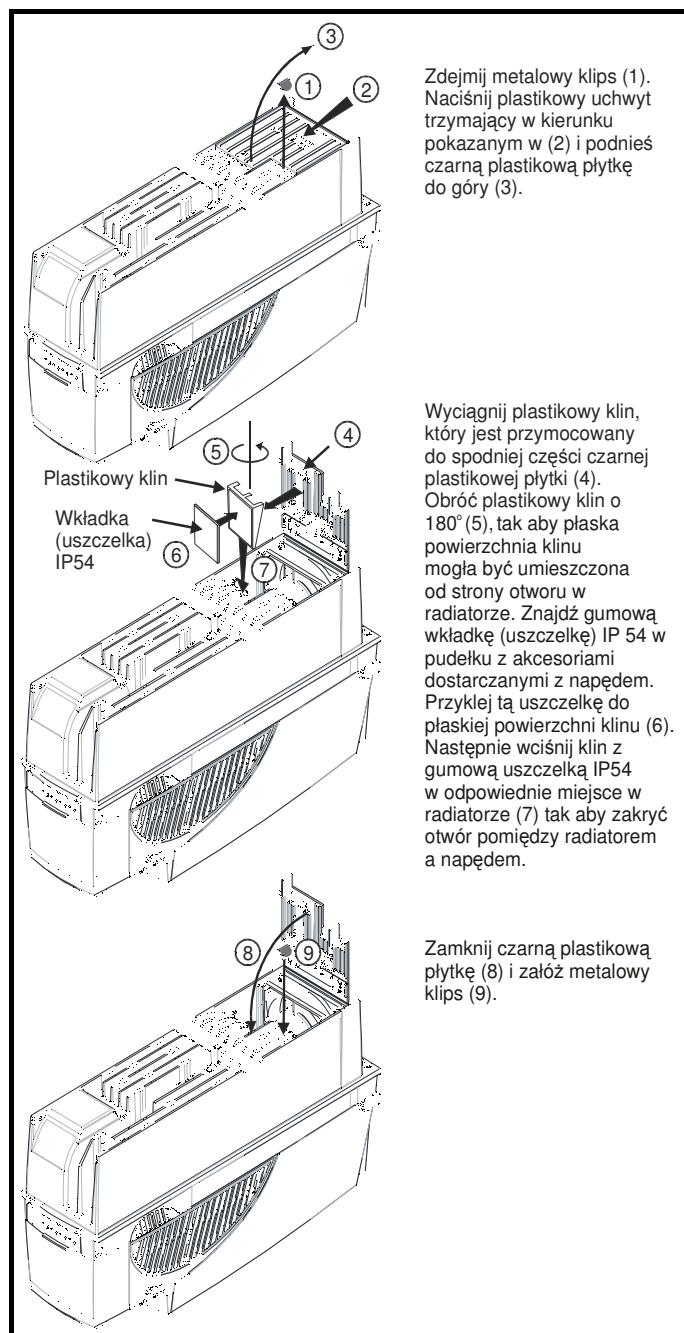
Niezastosowanie się do powyższych uwag spowoduje, że napęd nieustannie wchodził będzie w stan awaryjny.

UWAGA

Kiedy projektujemy napęd w obudowie szafowej, który ma spełniać wymagania stopnia ochrony IP54 należy zapewnić odprowadzenie ciepła z przedniej części napędu o wartości:

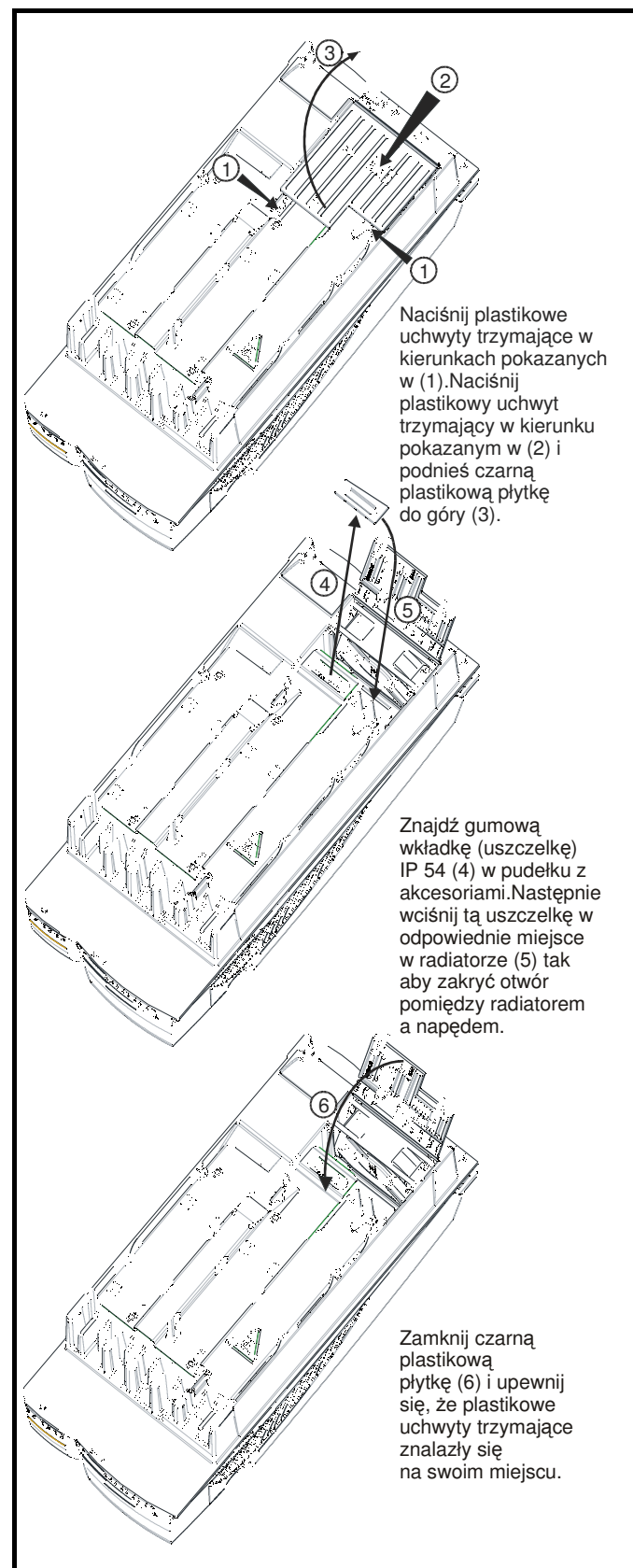
- Dla Unidrive SP Rozmiar 1 ≤50W.
- Dla Unidrive SP Rozmiar 2 ≤75W.
- Dla Unidrive SP Rozmiar 3 ≤100W.

Rysunek 3-18 Zakładanie uszczelnienia IP54 w UniSP Rozmiar 1



Aby zdjąć uszczelnienie IP54 należy wykonać kroki (1), (2) i (3), wykonać czynności w kolejności odwrotnej do zakładania uszczelnienia IP54 (7), (6), (5) i (4) oraz powtórzyć czynności (8) i (9).

Rysunek 3-19 Zakładanie uszczelnienia IP54 w UniSP Rozmiar 2



Aby zdjąć uszczelnienie IP54 należy wykonać kroki (1) (2) i (3), wykonać czynności w kolejności odwrotnej do zakładania uszczelnienia IP54 (5) i (4) oraz powtórzyć czynność (6).

3.10 Zewnętrzne filtry EMC

Dla napędów Unidrive SP są stosowane zamiennie zewnętrzne filtry EMC firmy Schaffner lub firmy Epcos.

Dane szczegółowe tych filtrów są podane w tabelach poniżej. Dane techniczne filtrów EMC firmy Schaffner i Epcos są identyczne.

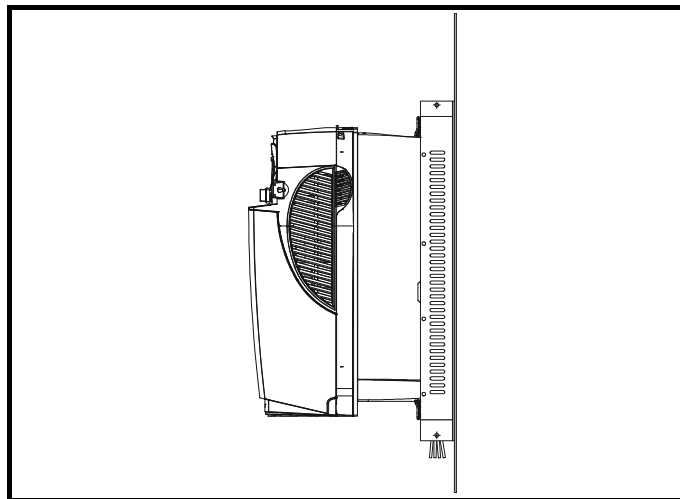
Tabela 3-3 Dobór filtrów EMC do napędów Unidrive SP

Napęd	Schaffner		Epcos	
	Oznaczenie	Waga	Oznaczenie	Waga
SP1201	4200-6118	1.4 kg	4200-6121	2.1 kg
SP1202				
SP1203				
SP1204				
SP1401	4200-6118	1.4 kg	4200-6121	2.1 kg
SP1402				
SP1403				
SP1404				
SP1405				
SP1406				
SP2201	4200-6210	2.0 kg	4200-6211	3.3 kg
SP2202				
SP2203				
SP2401	4200-6210	2.0 kg	4200-6211	3.3 kg
SP2402				
SP2403				
SP3201	4200-6307	3.5 kg	4200-6306	5.1 kg
SP3202				
SP3401	4200-6305	3.5 kg	4200-6306	5.1 kg
SP3402				
SP3403				
SP3501	4200-6309	3.5 kg	4200-6308	5.1 kg
SP3502				
SP3503				
SP3504				
SP3505				
SP3506				
SP3507				

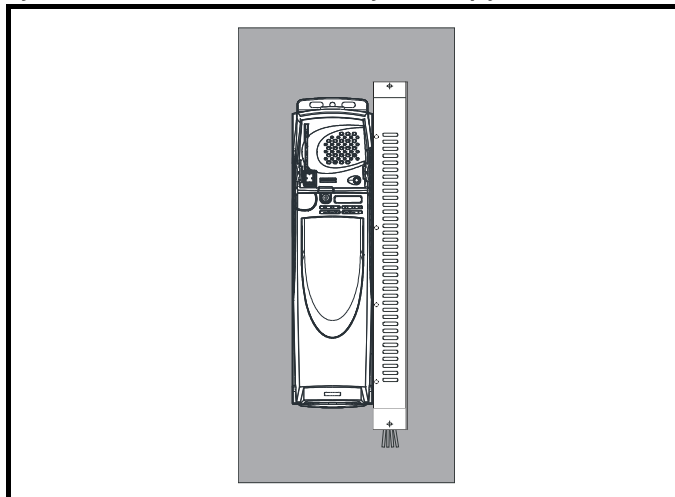
Filtry zewnętrzne EMC są wykonywane z przeznaczeniem montażu pod napędem oraz do montażu obok napędu podstawnie. Patrz Rysunek 3-20 i 3-21

Filtr EMC należy montować mając na uwadze wskazówki zawarte w Rozdziale 4.10.5 *Zgodność z normami emisji* na stronie 51.

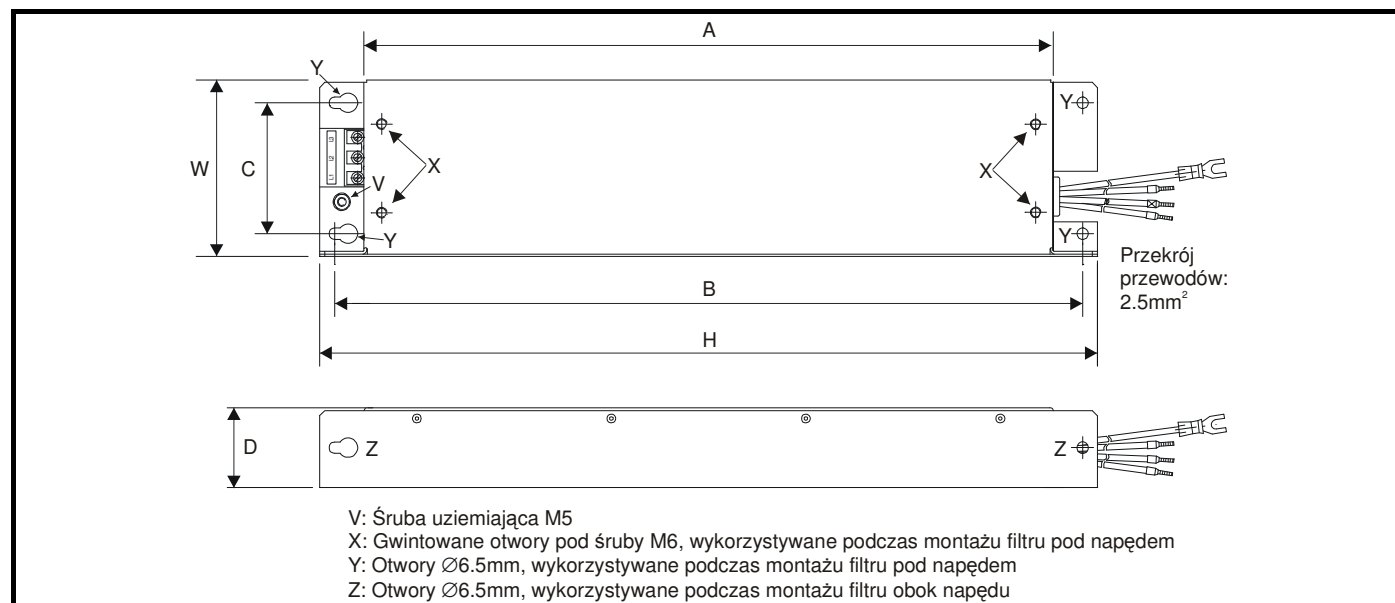
Rysunek 3-20 Filtr EMC montowany pod napędem



Rysunek 3-21 Filtr EMC montowany obok napędu



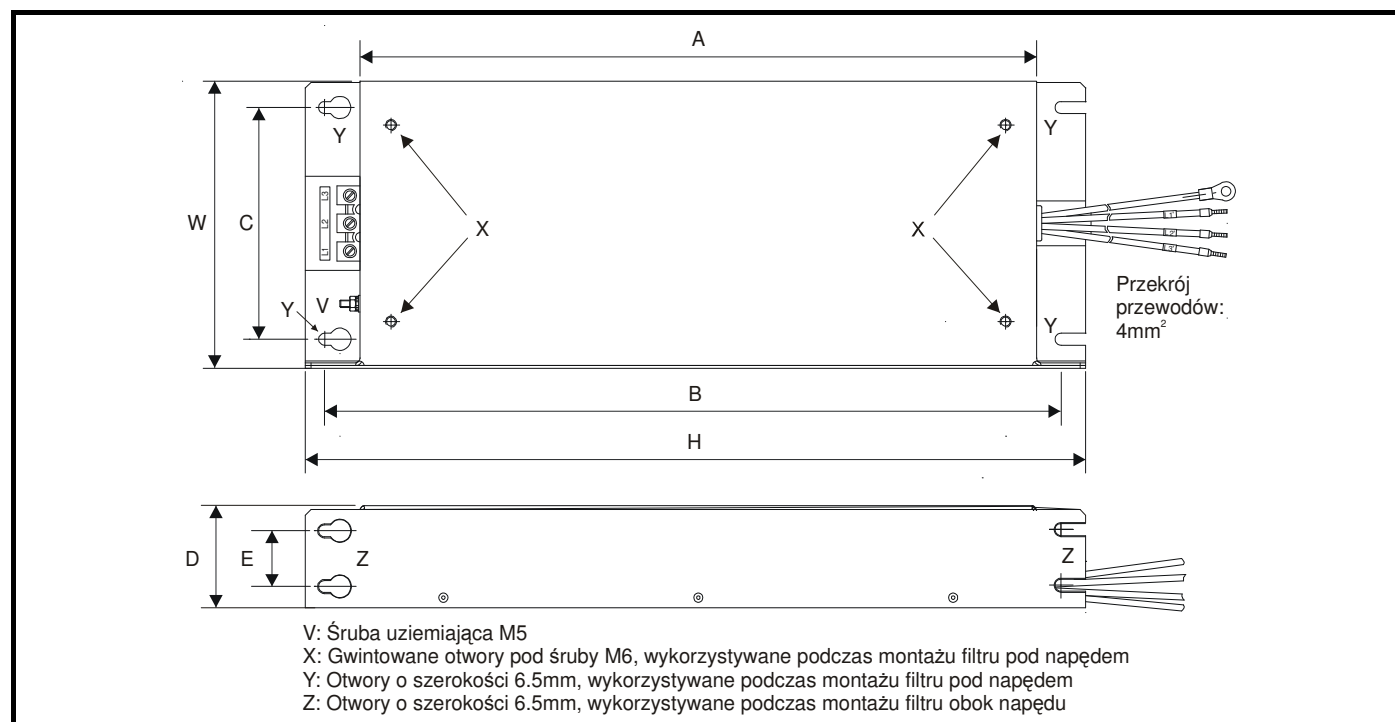
Rysunek 3-22 Zewnętrzny filtr EMC dla Unidrive SP Rozmiar 1



Wszystkie otwory montażowe w filtrach są przygotowane pod śruby M6.

Oznaczenie filtra EMC	Producent	A	B	C	D	H	W	
4200-6118	Schaffner	390 mm	423 mm	74 mm	45 mm	440 mm	100 mm	
4200-6119						450 mm		
4200-6121	Epcos					450 mm		100 mm
4200-6120								

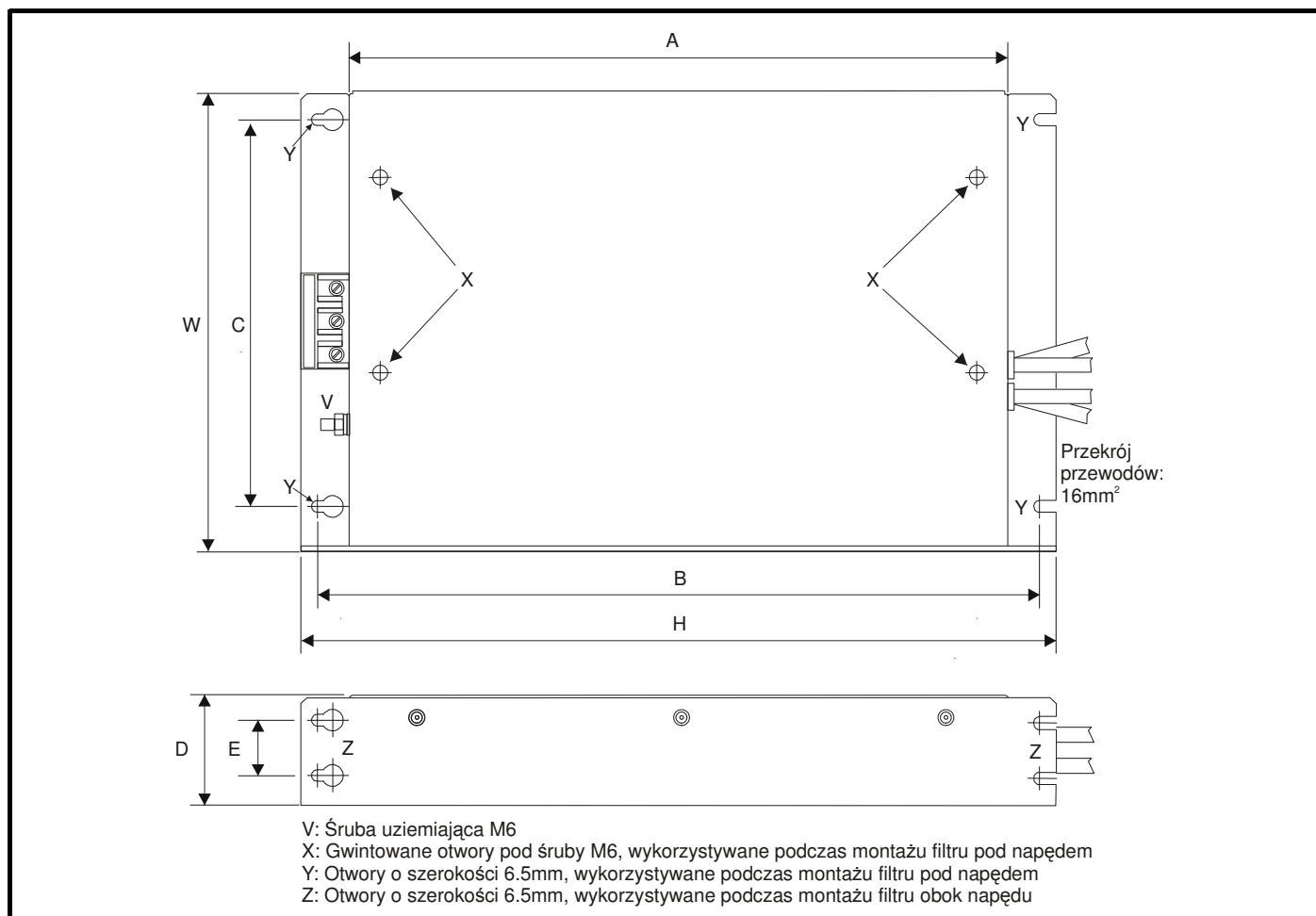
Rysunek 3-23 Zewnętrzny filtr EMC dla Unidrive SP Rozmiar 2



Wszystkie otwory montażowe w filtrach są przygotowane pod śruby M6.

Oznaczenie filtra EMC	Producent	A	B	C	D	E	H	W
4200-6210	Schaffner	371.5 mm	404.5 mm	125 mm	55 mm	30 mm	428.5 mm	155 mm
4200-6211	Epcos						431.5 mm	

Rysunek 3-24 Zewnętrzny filtr EMC dla Unidrive SP Rozmiar 3



Oznac. filtru EMC	Producent	A	B	C	D	E	H	W
4200-6305	Schaffner	361 mm	396 mm	210 mm	60 mm	30 mm	414 mm	250 mm
4200-6307								
4200-6309								
4200-6306	Epcos	365 mm					425 mm	
4200-6308								

3.11 Montaż rezystora hamowania



UWAGA

Jeżeli napęd pracuje pod pełnym obciążeniem przez dłuższy okres czasu radiator napędu wraz z zamocowanym w nim rezystorem hamowania nagrzewa się do temperatury, która może przekroczyć 70°C. Dostęp do radiatora oraz rezystora hamowania powinien być ograniczony dla obsługi.



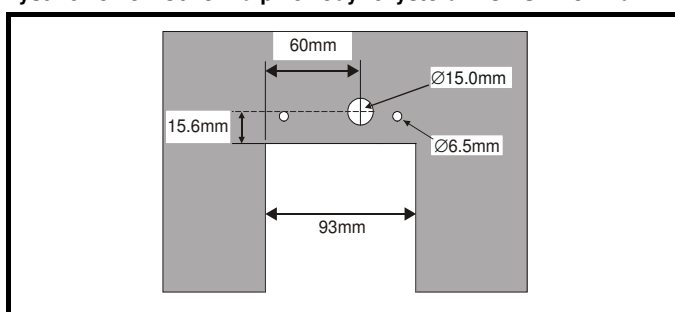
UWAGA

W przypadku montażu napędu napowierzchniowo należy pamiętać aby obudowa szafowa wykonana była z materiałów niepalnych, tak aby zmniejszyć ryzyko pożaru.

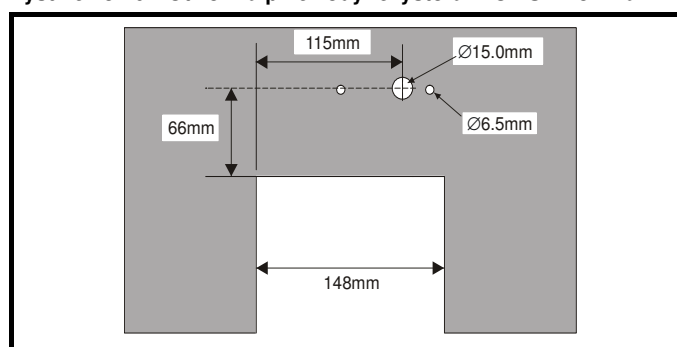
Unidrive SP Rozmiar 1 i 2 został zaprojektowany tak aby można było rezystor hamowania wmontować w radiator napędu. Rezystor hamowania wykonany jest w obudowie zapewniającej stopień ochrony IP54 (NEMA 12). Jeżeli używany jest opisywany rezystor hamowania zewnętrzne zabezpieczenie rezystora nie jest wymagane. Fabryczne nastawy napędu i odpowiedni algorytm zapewniają ochronę rezystora hamowania wmontowanego w radiator napędu.

Jeżeli napęd jest montowany w wycięciu obudowy szafowej i wykorzystywany jest rezystor hamowania wbudowany w radiator należy pamiętać o wycięciu w obudowie szafowej dodatkowego otworu na kable i dławice tak jak pokazano na Rysunku 3-25 i 3-26.

Rysunek 3-25 Otwór na przewody rezystora w UniSP Rozmiar 1



Rysunek 3-26 Otwór na przewody rezystora w UniSP Rozmiar 2



Oznaczenia producenta zestawów rezystora dla napędu Unidrive SP:

Rozmiar 1: 1220-2757-00

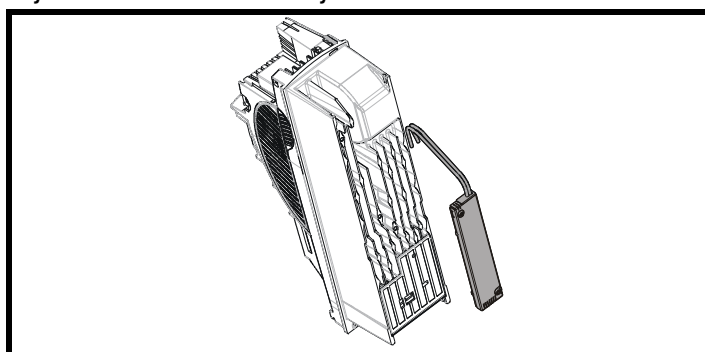
Rozmiar 2: 1220-2759-01

Zestaw rezystora zawiera:

- A braking resistor assembly
- Dławice do montażu w wycięciu obudowy szafowej
- Opis instalacji
- A wire clip (Tylko dla Unidrive SP Rozmiar 2)

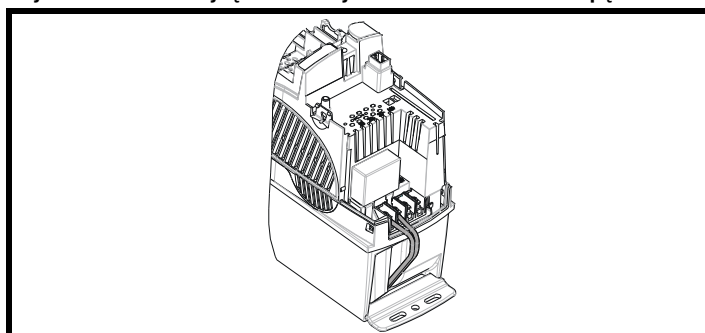
3.11.1 Zakładanie rezystora w Uni SP Rozmiar 1

Rysunek 3-27 Wkładanie rezystora w radiator w UniSP Rozmiar 1



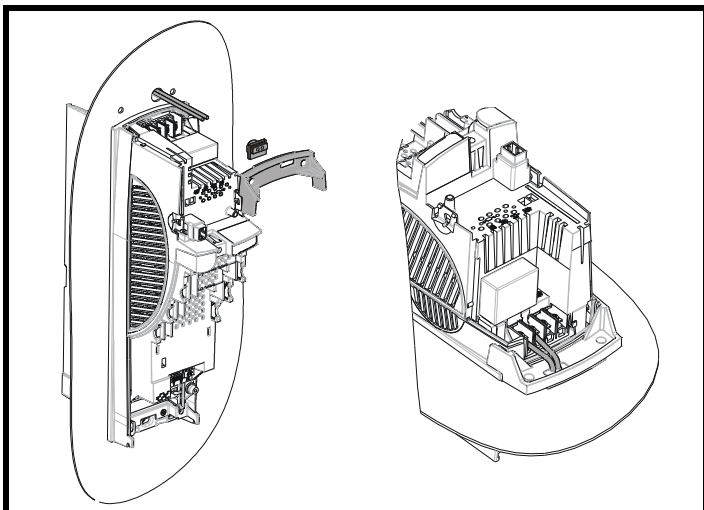
- Zdejmij obie osłony zacisków tak jak pokazano w Rozdziale 3.3.1 *Zdejmowanie osłon zacisków* na stronie 17
- Wykonaj otwory do przewodów rezystora hamowania tak jak pokazano w Rozdziale 3.3.2 *Wykonywanie otworów w dławicy osłony głównej i osłonie zacisków 48V / DC* na stronie 19.
- Włóż rezystor hamowania tak jak pokazano na Rysunku 3-27. Rezystor należy przymocować wkrętami.
- Wkręty przykręć z momentem nie przekraczającym 2Nm.
- Upewnij się czy przewody do rezystora są poprowadzone w kanałach radiatora napędu i czy nie są przygniecione wmontowanym rezystorem hamowania.

Rysunek 3-28 Przyłączanie rezystora hamowania do napędu Uni SP Rozmiar 1, który jest mocowany napowierzchniowo



- Załóż dławice osłony zacisków 48V/DC, dostarczone z napędem, na przewody rezystora. Powinny być nałożone tak aby ściśle przylegały do przewodów. Jeżeli dławice nie przylegają ściśle do przewodów rezystora należy szczeliny dodatkowo uszczelnić.
- Zakończ odpowiednio przewody rezystora hamowania i przyłącz je do zacisków BR i +DC. Dokręć je do zacisków z maksymalnym momentem 1.5Nm.
- Załóż obie osłony zacisków.

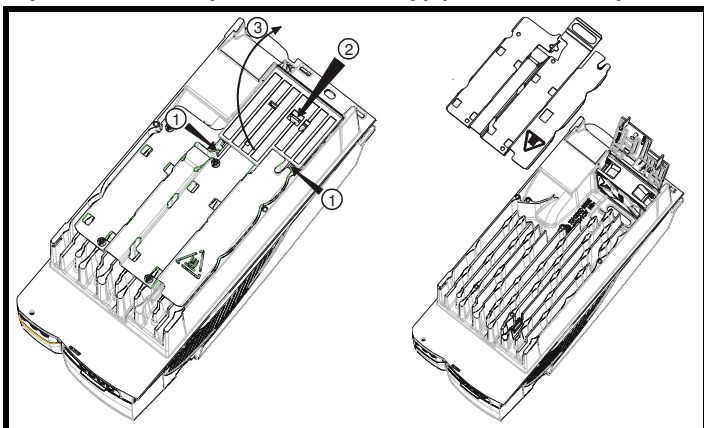
Rysunek 3-29 Przyłączanie rezystora hamowania do napędu Uni SP Rozmiar 1, który jest mocowany w wycięciu obudowy szafowej



- Zrób otwory w obudowie szafowej tak jak pokazano na Rys. 3-25.
- Przelóż przewody rezystora hamowania przez wycięty otwór i umieść w nim dławicę.
- Przymocuj wsporniki mocujące napęd do obudowy szafowej.
- Załóż dławice osłony zacisków 48V/DC, dostarczone z napędem, na przewody rezystora. Powinny być nałożone tak aby ściśle przylegały do przewodów. Jeżeli dławice nie przylegają ściśle do przewodów rezystora należy szczeliny dodatkowo uszczelnić.
- Zakończ odpowiednio przewody rezystora hamowania i przyłącz je do zacisków BR i +DC. Dokręć je do zacisków z maksymalnym momentem 1.5Nm.
- Załóż obie osłony zacisków.

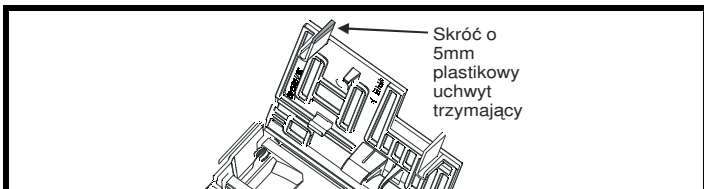
3.11.2 Zakładanie rezystora w Uni SP Rozmiar 2

Rysunek 3-30 Zdejmowanie metalowej płytki umieszczonej na radiatorze napędu Unidrive SP Rozmiar 2



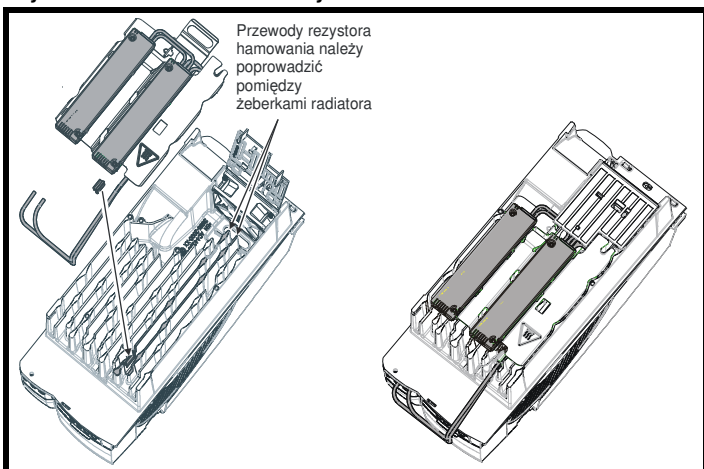
- Zdejmij osłonę zacisków DC tak jak pokazano w Rozdziale 3.3.1 *Zdejmowanie osłon zacisków* na stronie 17.
- Wykonaj otwory do przewodów rezystora hamowania tak jak pokazano w Rozdziale 3.3.2 *Wykonywanie otworów w dławicy osłony głównej i osłonie zacisków 48V / DC* na stronie 19.
- Unieś na zawiasach czarną, plastikową płytkę znajdującą się nad wentylatorem napędu, naciskając uprzednio plastikowe uchwyty trzymające w kierunku (1). Naciśnij plastikowy uchwyt trzymający w kierunku (2), i unieś czarną, plastikową płytkę tak jak przedstawiono na rysunku 3-30 - oznaczenie (3).
- Wyjmij metalową płytkę kierującą powietrze w tunelu wentylacyjnym radiatora poprzez odkręcenie dwóch śrub. Śruby te nie będą już potrzebne.

Rysunek 3-31 Modyfikacja czarnej, plastikowej płytki umieszczonej nad wentylatorem radiatora napędu Unidrive SP Rozmiar 2



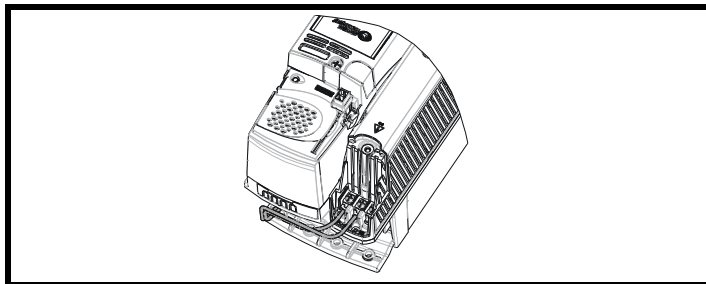
- Zmniejsz o 5mm uchwyt trzymający w czarnej, plastikowej płytce umieszczonej nad wentylatorem napędu.

Rysunek 3-32 Wkładanie rezystora w radiator w UniSP Rozmiar 2



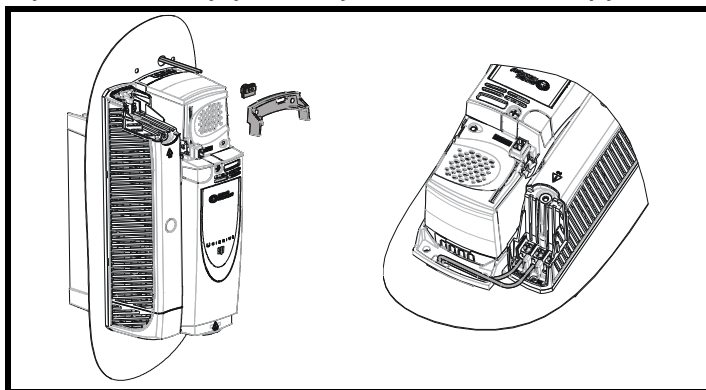
- Poprowadź przewody rezystora hamowania pomiędzy żeberkami radiatora tak jak pokazano na Rysunku 3-32.
- Włóż metalową płytkę (uprzednio zdjętą) w radiator z przewodami rezystora poprowadzonymi pod płytkę. Upewnij się czy przewody rezystora hamowania nie zostały przygniecione metalową płytką do żeberek radiatora.
- Włóż rezystory hamowania w metalową płytkę i przymocuj je wkrętami do radiatora napędu.
- Wkręty przykręć z momentem nie przekraczającym 2Nm.
- Zamknij czarną, plastikową płytkę.
- Przymocuj przewody rezystora do żeberek radiatora spinaczem tak jak pokazano na Rysunku 3-32.

Rysunek 3-33 Przyłączanie rezystora hamowania do napędu Uni SP Rozmiar 2, który jest mocowany napowierzchniowo



- Załóż dławice osłony zacisków DC, dostarczone z napędem, na przewody rezystora. Powinny być nałożone tak aby ściśle przylegały do przewodów. Jeżeli dławice nie przylegają ściśle do przewodów rezystora należy szczeliny dodatkowo uszczelnić.
- Zakończ odpowiednio przewody rezystora hamowania i przyłącz je do zacisków BR i DC2. Dokręć je do zacisków z maksymalnym momentem 1.5Nm.
- Załóż osłonę zacisków.

Rysunek 3-34 Przyłączanie rezystora hamowania do napędu Uni SP Rozmiar 2, który jest mocowany w wycięciu obudowy szafowej



- Zrób otwory w obudowie szafowej tak jak pokazano na Rys. 3-26.
- Przełóż przewody rezystora hamowania przez wycięty otwór i umieść w nim dławicę.
- Przymocuj wsporniki mocujące napęd do obudowy szafowej.
- Załóż dławice osłony zacisków DC, dostarczone z napędem, na przewody rezystora. Powinny być nałożone tak aby ściśle przylegały do przewodów. Jeżeli dławice nie przylegają ściśle do przewodów rezystora należy szczeliny dodatkowo uszczelnić.
- Zakończ odpowiednio przewody rezystora hamowania i przyłącz je do zacisków BR i DC2. Dokręć je do zacisków z maksymalnym momentem 1.5Nm.
- Załóż osłonę zacisków.



OSTRZEŻENIE

3.11.3 Nastawy parametrów ochrony przeciążeniowej rezystora hamowania

Nieprzestrzeganie poniższych informacji może spowodować uszkodzenie rezystora.

Software Unidrive SP zawiera algorytm ochrony przeciążeniowej rezystora hamowania. Dla Unidrive SP Rozmiar 1 i 2 funkcja ochrony jest aktywna domyślnie dla rezystora hamowania zabudowanego w radiatorze napędu. Funkcja ochrony rezystora jest aktywna także dla Unidrive SP Rozmiar 3 w przypadku gdy do napędu jest podłączony zewnętrzny rezystor hamowania o niewielkiej mocy. Poniżej przedstawiono nastawy fabryczne odpowiadających za tą funkcję parametrów:

Parametr		UniSP 200V	UniSP 400V
Maks. czas hamowania pełną mocą	Pr 10.30	0.09	0.02
Maksymalny okres hamowania	Pr 10.31	2.0	

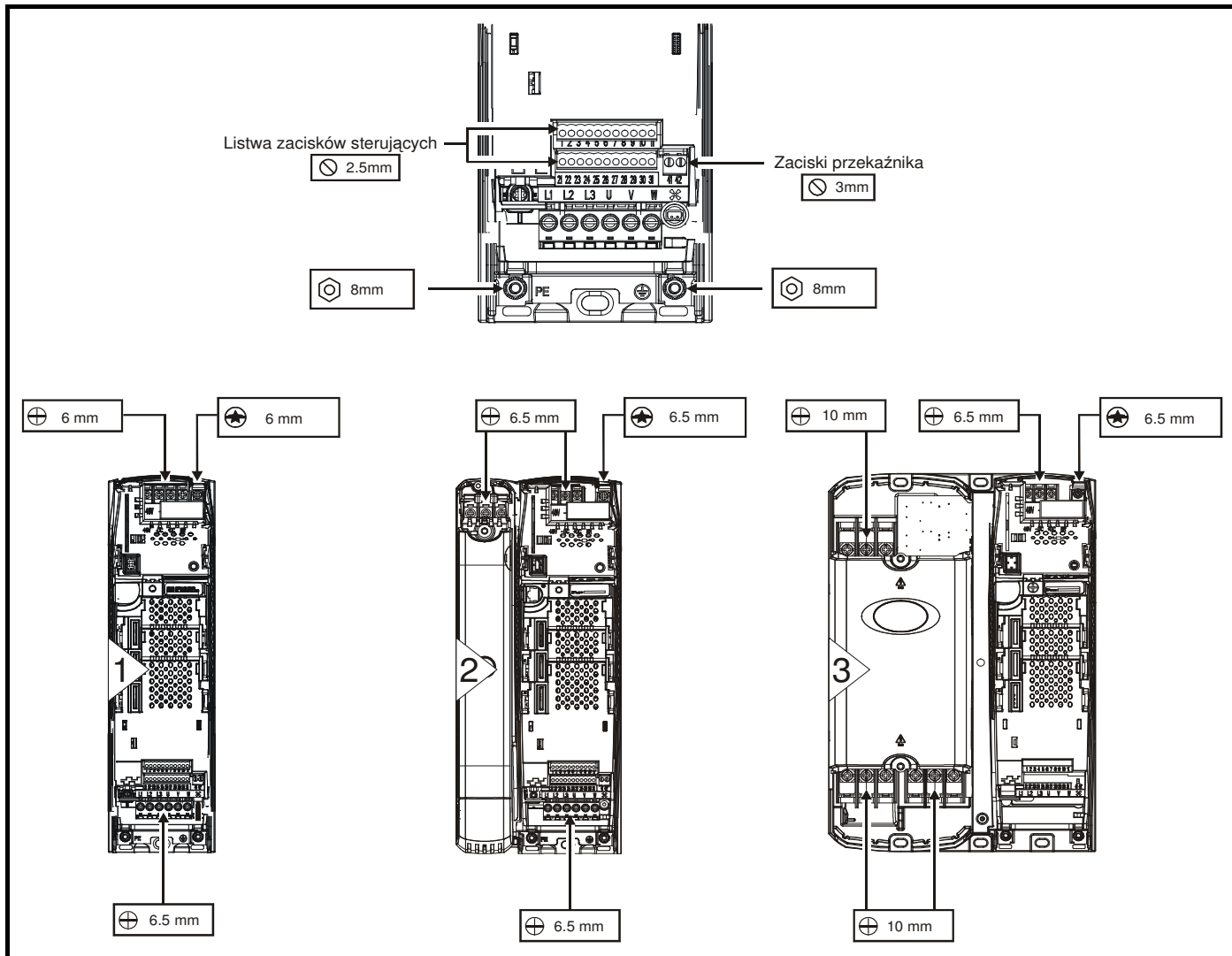
Więcej informacji na temat ochrony rezystora hamowania przez napęd można znaleźć w Podręczniku Rozszerzonym dla Unidrive SP. Jeżeli rezystor hamowania ma moc większą niż połowa mocy znamionowej napędu należy wentylator napędu ustawić na pracę z pełną prędkością ustawiając Pr 6.45 na On (1).

Więcej informacji na temat współpracy napędu z rezystorem hamowania można znaleźć w Rozdziale 4.8.1 *Rezystor hamowania montowany w radiatorze napędu* na stronie 45.

3.12 Przyłącza elektryczne

3.12.1 Lokacja zacisków siłowych i uziemiających

Rysunek 3-35 Umieszczenie zacisków siłowych i uziemiających w Unidrive SP



3.12.2 Momenty dokręcania zacisków napędu



Aby uniknąć zagrożenia pożarem należy stosować się do podanych wymogów odnośnie momentów dokręcania zacisków siłowych i uziemiających.

UWAGA

Tabela 3-4 Zaciski zdalnego sterowania napędem

Model UniSP	Typ złącza	Moment dokręcania
Wszystkie	Listwa wyjmowalna	0.5 Nm

Tabela 3-5 Zaciski siłowe napędu

Model UniSP	Zaciski zasilania napędu	Zaciski silnoprądowe DC	Zaciski o małym obciążeniu prądowym DC i 48V	Zaciski uziemiające
1	Listwa wyjmowalna 1.5 Nm	Przyłącza przykręcane (śruby M4) 1.5 Nm		Śruba (M5) 4.0 Nm
2		Przyłącza przykręcane (śruby M5) 1.5 Nm	Przyłącza przykręcane (śruby M4) 1.5 Nm	
3	Przyłącza przykręcane (śruby M6) 2.5 Nm		1.5 Nm	Śruba (M6) 6.0 Nm
Tolerancja momentu dokręcania				±10%

Tabela 3-6 Dane instalacyjne filtrów EMC firmy Schaffner

Oznaczenie filtra EMC	Zaciski siłowe		Zaciski uziemiające	
	Maks. przekrój przewodu	Moment dokręcania	Wielkość śruby uziem.	Moment dokręcania
4200-6118	4mm ²	0.8 Nm	M5	3.5 Nm
4200-6119	4mm ²	0.8 Nm	M5	3.5 Nm
4200-6210	10mm ²	2 Nm	M5	3.5 Nm
4200-6305	10mm ²	2.2 Nm	M6	3.9 Nm
4200-6307	10mm ²	2.2 Nm	M6	3.9 Nm
4200-6309	10mm ²	2.2 Nm	M6	3.9 Nm

Tabela 3-7 Dane instalacyjne filtrów EMC firmy Epcos

Oznaczenie filtra EMC	Zaciski siłowe		Zaciski uziemiające	
	Maks. przekrój przewodu	Moment dokręcania	Wielkość śruby uziem.	Moment dokręcania
4200-6120	4mm ²	0.6 Nm	M5	3.0 Nm
4200-6121	4mm ²	0.6 Nm	M5	3.0 Nm
4200-6211	10mm ²	1.35 Nm	M5	3.0 Nm
4200-6306	16mm ²	2.2 Nm	M6	5.1 Nm
4200-6308	16mm ²	2.2 Nm	M6	5.1 Nm

3.13 Czynności diagnostyczne

Napęd powinien być zainstalowany w chłodnym, suchym i dobrze przewietrzonym miejscu. Napęd powinien być chroniony przed nadmierną wilgocią i zapyleniem.

Należy przeprowadzać okresowe przeglądy napędu oraz instalacji co przedłuży niezawodność napędu. Przy przeglądach należy zwrócić uwagę na:

Środowisko	
Temperatura otoczenia	Sprawdź temperaturę w otoczeniu napędu czy nie przekracza dopuszczalnej
Zapylenie	Sprawdź czy napęd nie jest zabrudzony – czy na radiatorze i wentylatorze napędu nie nagromadziło się zbyt dużo pyłu. Żywotność wentylatora jest dłuższa gdy jest on często czyszczony.
Wilgotność	Sprawdź czy na wewnętrznych ścianach obudowy, w której umieszczony jest napęd oraz na obudowie napędu nie ma kropeł wody.
Obudowę szafową	
Filtry w otworach wentylacyjnych obudowy szafowej	Sprawdź czy filtry nie są zanieczyszczone i czy umożliwiają swobodny przepływ powietrza.
Przyłącza elektryczne	
Złącza	Upewnij się, że zaciski są przykręcone z odpowiednim momentem
Końcówki przewodów	Sprawdź czy końcówki przewodów silnoprądowych przykręconych do napędu nie mają przebarwień, które mogą wskazywać na ich nadmierne przegrzanie
Przewody	Sprawdź czy żaden z przewodów połączonych z napędem nie jest uszkodzony

4 Podłączenie elektryczne

Rozdział zawiera:

- Opis funkcji nadrzędnej blokady bezpieczeństwa
- Charakterystykę wewnętrznego filtra EMC
- Opis norm EMC z uwzględnieniem napędu i akcesorii dostarczanych z napędem
- Dane techniczne napędu, dobór zabezpieczeń i przewodów
- Dobór rezystorów hamowania



UWAGA

Silniki z magnesami trwałymi

Silniki z magnesami trwałymi generują napięcie nawet po wyłączeniu napędu, pod warunkiem, że wirnik silnika cały czas obraca się. Jeżeli wystąpi taka sytuacja napęd zostanie zasilony od strony silnika. Zatem na zaciskach napędu może pojawić się napięcie niebezpieczne. Aby uchronić się przed dotykiem bezpośrednim należy dodatkowo osłonić zaciski silnoprądowe napędu.



UWAGA

Ryzyko porażenia elektrycznego

Napięcia, które mogą wystąpić w miejscach podanych niżej mogą powodować porażenia elektryczne:

- zaciski i kable zasilania napędu
- przewody przyłączone do zacisków DC oraz przewody rezystora hamowania
- zaciski i kable odpływowe
- wiele części składowych napędu i opcyjne urządzenia zewnętrzne

Należy uważać żeby nie dotykać pod napięciem zacisków przewodów ponieważ nie są one dostatecznie izolowane.



UWAGA

Odłącznik izolacyjny

Przed zdjęciem jakiegokolwiek osłony zacisków napędu i przed przystąpieniem do prac serwisowych należy napęd odłączyć przy pomocy odpowiedniego odłącznika izolacyjnego



UWAGA

STOP napędu

Podanie sygnału STOP-u na zaciski sterujące napędu nie spowoduje rozładowania niebezpiecznych napięć z kondensatorów obwodu DC napędu, silnika lub opcjonalnych urządzeń współpracujących z napędem.



UWAGA

Funkcja SECURE DISABLE (nadrzędna blokada bezpieczeństwa)

Użycie funkcji SECURE DISABLE nie spowoduje rozładowania niebezpiecznych napięć z kondensatorów obwodu DC napędu, silnika lub opcjonalnych urządzeń współpracujących z napędem.



UWAGA

Napięcie na kondensatorach

Napęd posiada kondensatory w obwodzie pośredniczącym DC, które w trakcie pracy ładują się do niebezpiecznego dla człowieka napięcia. Odłączenie napędu od sieci nie gwarantuje całkowitego rozładowania kondensatorów. Przyjmuje się, że bezpieczną pracę przy zaciskach silnoprądowych można podjąć po 10 minutach od chwili odłączenia zasilania napędu.

Podczas odłączenia zasilania napędu kondensatory są rozładowywane przez wewnętrzny rezystor. Pomimo tego, w specyficznych warunkach awarii, kondensatory mogą nie rozładować się lub mogą być doładowywane przez napięcie obecne na wyjściu napędu. Jeżeli napęd uległ awarii i natychmiast zgasł wyświetlacz na panelu sterującym istnieje duże prawdopodobieństwo, że kondensatory nie rozładowały się. W tym przypadku skonsultuj się z dostawcą napędu.



UWAGA

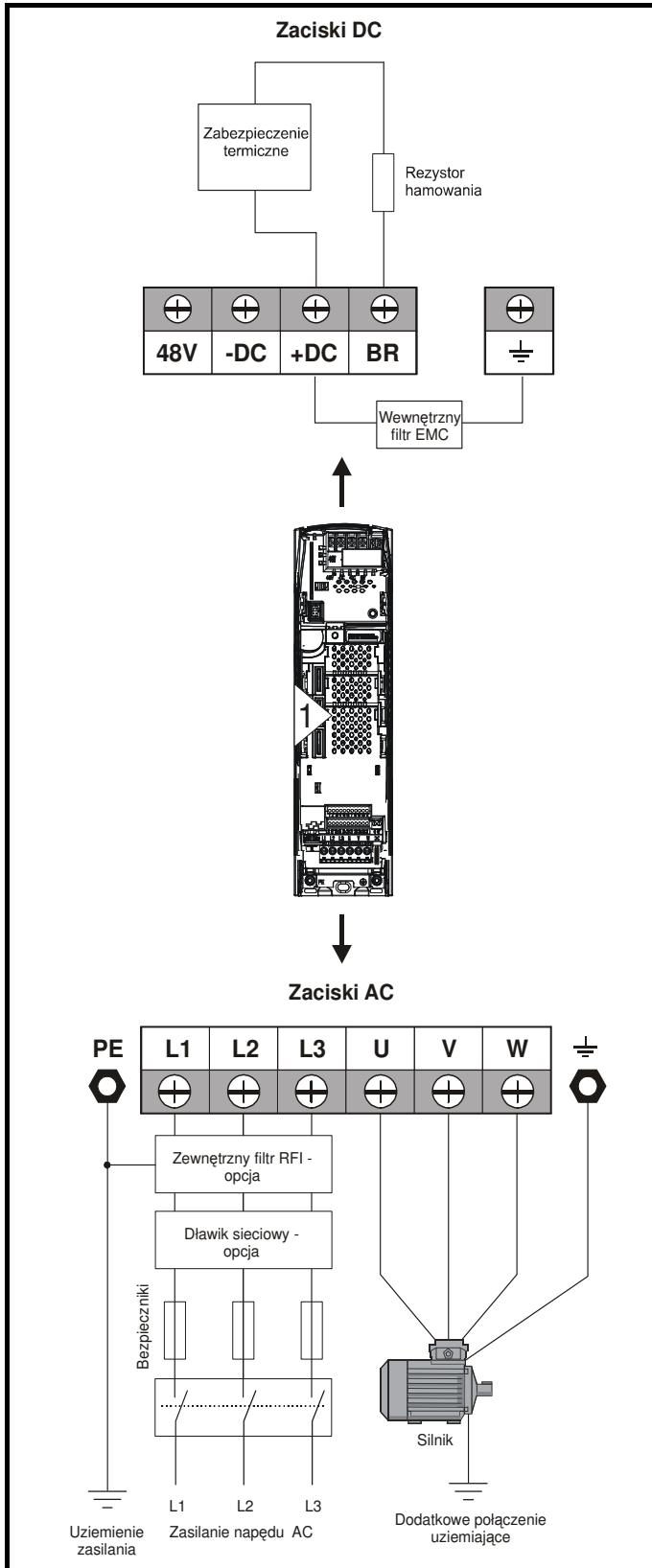
Gniazdo przyłączenia zasilania

Szczególne środki ostrożności należy zachować w przypadku gdy napęd został zainstalowany do urządzenia połączonego z siecią zasilania poprzez gniazdo i wtyczkę sieciową. Zaciski zasilania napędu są podłączone do kondensatorów poprzez diody prostownika, które nie dają izolacji elektrycznej. Jeśli zachodzi niebezpieczeństwo dotknięcia kolka takiej wtyczki gdy zostanie ona wyjęta z gniazda to należy bezwzględnie zastosować układ automatycznej izolacji wtyczki.

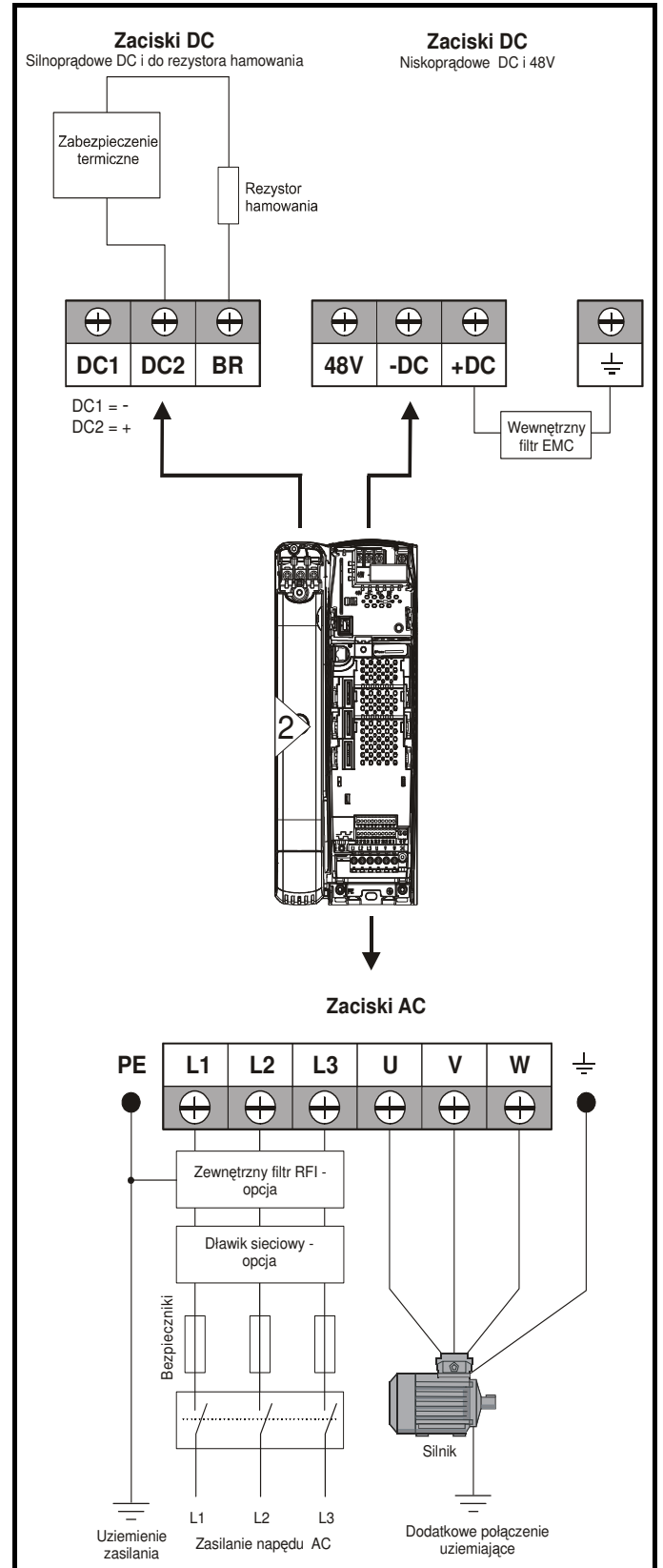
4.1 Przyłącza silnoprądowe

4.1.1 Zaciski AC i DC

Rysunek 4-1 Przyłącza silnoprądowe w Unidrive SP Rozmiar 1

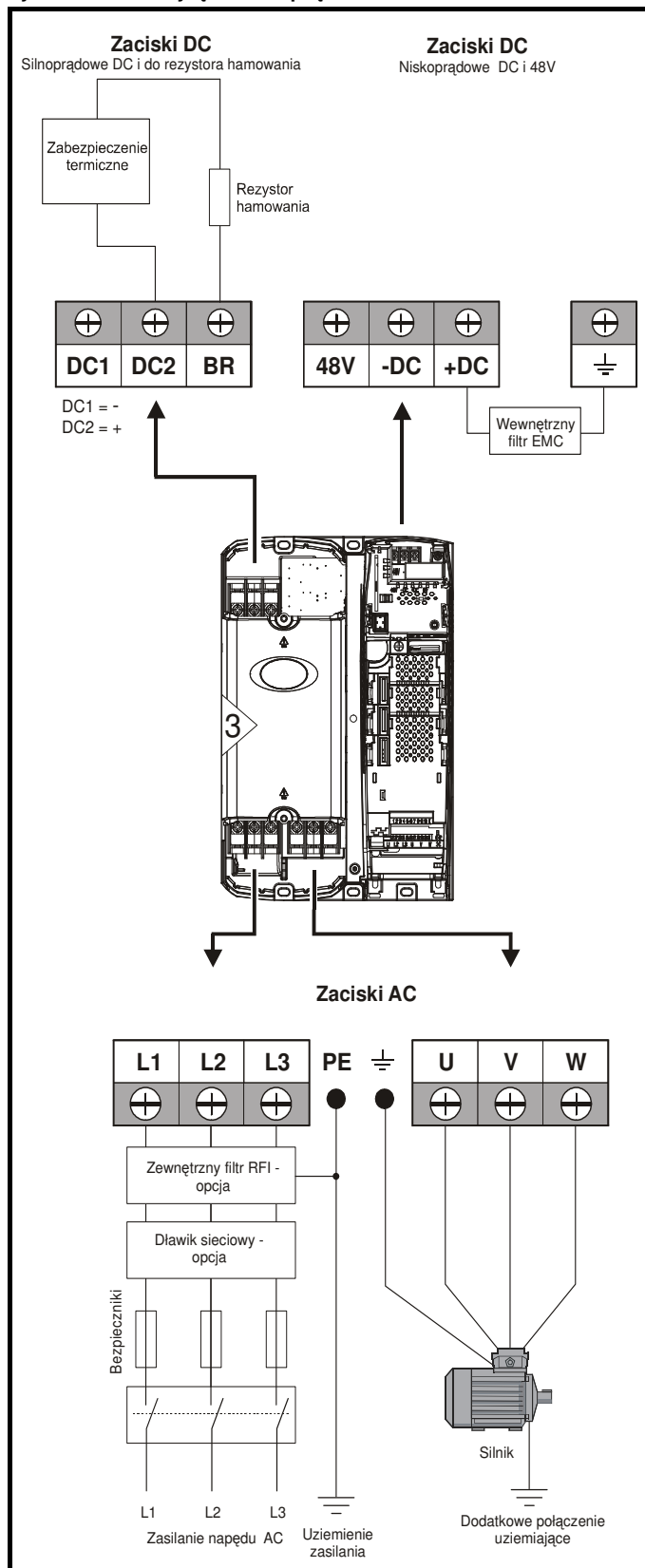


Rysunek 4-2 Przyłącza silnoprądowe w Unidrive SP Rozmiar 2



Jeżeli jest używany rezystor hamowania zamontowany w radiatorze napędu (dla Rozmiaru 1 i 2) termik w obwodzie rezystora hamowania nie jest potrzebny.

Rysunek 4-3 Przyłącza silnoprądowe w Unidrive SP Rozmiar 3



Przyłącza silnoprądowe DC w Unidrive SP Rozmiar 2 i 3 są używane do podłączenia rezystora hamowania, do zasilania napędu napięciem stałym DC (napięciem 48V lub wyższym) oraz do zasilania napędu napięciem DC, do którego przyłączonych jest kilka napędów równoległe. Zaciski DC o małym obciążeniu prądowym używane są tylko do podłączenia wewnętrznego filtra EMC.

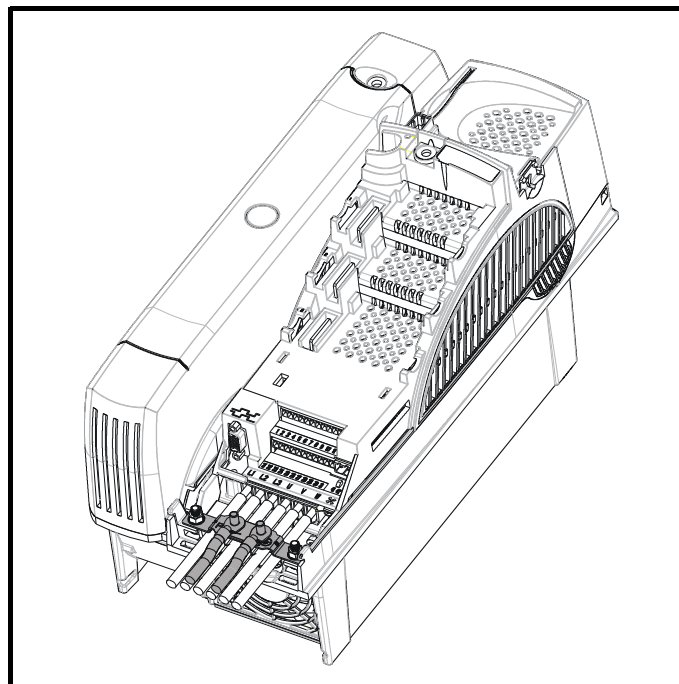
4.1.2 Zaciski uziemiające

Zacisk uziemienia silnika i zacisk PE w Unidrive SP Rozmiar 1 ulokowane są po obu stronach zacisków silnoprądowych (przyłączy do silnika i sieci). Patrz Rysunek 4-1 *Przyłącza silnoprądowe w Unidrive SP Rozmiar 1* na stronie 38.

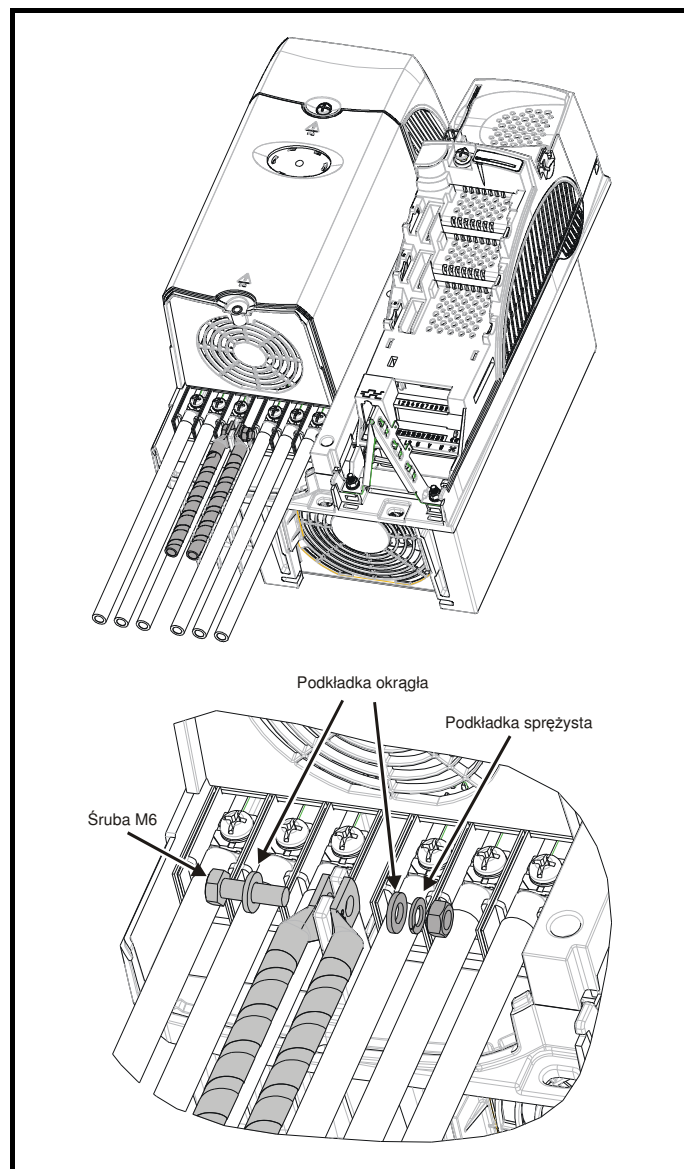
Zacisk uziemienia silnika i zacisk PE sieci w Unidrive SP Rozmiar 2 są ulokowane pod zaciskami silnoprądowymi tak aby wygodnie było założyć mostek na tych zaciskach i podłączyć przewody uziemiające. Patrz Rysunek 4-4.

Zacisk uziemienia silnika i zacisk PE sieci w Unidrive SP Rozmiar 3 jest ulokowany pomiędzy zaciskami silnoprądowymi przyłączy do silnika a zaciskami zasilania sieciowego. Aby przyłączyć do zacisków uziemiających przewody uziemiające należy przykręcić je śrubą M6 tak jak pokazano na Rysunku 4-5 na stronie 40.

Rysunek 4-4 Podłączenie uziemienia w Unidrive SP Rozmiar 2



Rysunek 4-5 Podłączenie uziemienia w Unidrive SP Rozmiar 3



UWAGA Impedancja pętli zwarciowej musi spełniać wymagania stosownych norm. Do napędu należy podłączyć odpowiedni przewód uziemienia ochronnego, który wytrzyma prąd zwarcia do czasu zadziałania zabezpieczeń wyłączających zasilnie. Połączenia uziemienia ochronnego (zerowania) należy sprawdzać wzrokowo i testować w określonych odstępach czasu.

4.2 Napięcie zasilania AC

Napęd może być zasilany napięciami:

SPX20X	200V do 240V ±10%
SPX40X	380V do 480V ±10%
SPX50X	500V do 575V ±10%

Ilość faz zasilających: 3

Maksymalna odchyłka napięcia między każdą fazą a przewodem zerowym nie większa niż 2% co odpowiada różnicy wartości napięć międzyfazowych 3%.

Częstotliwość sieci zasilającej: 48 do 65 Hz

Maksymalny prąd zwarciowy:

Rozmiar Unidrive SP	Maks. poziom prądu zwarcia (kA)
1, 2, 3	5

4.2.1 Rodzaje sieci zasilających napęd

Napędy Uni SP są wykonywane na napięcia zasilania do 575V. Można je podłączać do różnych rodzajów sieci zasilających: TN-S, TN-C-S, TT, IT.

Napędy Uni SP są przystosowane do zasilania z sieci kategorii III lub niższej według normy IEC60664-1. To oznacza, że mogą być podłączone na stałe do zasilania w budynku, natomiast w przypadku stosowania napędów na zewnątrz budynku należy stosować dodatkowe zabezpieczenia przepięciowe.

UWAGA Dla Uni SP Rozmiar 3 i większych przy zasilaniu z sieci z izolowanym punktem zerowym (IT) wewnętrzny filtr EMC powinien być zdemonstrowany z napędu, chyba że zewnętrzny filtr EMC jest używany i silnik ma dodatkową ochronę ziemnozwarciową. Na Rysunku 4-13 na stronie 48 pokazano sposób demontażu wewnętrznego filtra EMC napędu.

Podczas pracy napędu w sieci IT z zewnętrznym filtrem EMC należy pamiętać, że doziemienie w obwodzie silnika będzie sygnalizowane przez napęd jako stan awaryjny.

Nietypowe rodzaje sieci zasilającej bez przewodu ochronnego występują na statkach. Aby uniknąć zagrożeń wynikających z nieprawidłowej instalacji napędu w tych przypadkach należy skontaktować się z dostawcą napędu.

4.2.2 Stosowanie dławików sieciowych

Dławiki sieciowe instalowane na zasilaniu napędu są stosowane w celu zabezpieczenia napędu przed awarią na skutek asymetrii napięć i prądów pomiędzy fazami oraz innych nagłych zaburzeń sieci zasilającej. Spadek napięcia na dławikach sieciowych w warunkach znamionowych nie powinien przekroczyć 2%. Jeżeli istnieje konieczność zastosowania dławików o reakcji wyższej należy spodziewać się spadku napięcia na wyjściu napędu (zmniejszony moment przy wyższych prędkościach). Zastosowanie dławików sieciowych o spadku napięcia 2% pozwala na pracę napędu z maksymalną odchyłką napięcia między każdą fazą a przewodem zerowym nie większą niż 3,5% co odpowiada różnicy wartości napięć międzyfazowych 5%.

Czynniki które wpływają na zaburzenia sieci zasilającej:

- W pobliżu napędu jest zainstalowana bateria kondensatorów, poprawiająca współczynnik mocy.
- Do sieci, z której zasilany jest Unidrive SP jest podłączony duży napęd DC z nieprawidłowo dobranym dławikiem sieciowym.
- W sieci, z której zasilany jest Uni SP startuje jednocześnie kilka silników i spadek nap. w sieci zasilającej może przekroczyć 20%.

Powyższe czynniki powodujące zaburzenia sieci zasilającej mogą być przyczyną powstawania niebezpiecznych prądów szczytowych na wejściu napędu. To z kolei będzie powodowało częste blokady napędu stanem awaryjnym lub uszkodzenie napędu.

Napędy o małej mocy mogą być podatne na zaburzenia sieci, jeżeli są przyłączone do sieci, gdzie moc źródła zasilania przekracza 175kVA.

Dławiki sieciowe instalowane na zasilaniu napędu są szczególnie zalecane z poniższymi napędami jeżeli wystąpi przynajmniej jeden z powyższych czynników wpływających negatywnie na sieć zasilającą lub moc źródła zasilającego przekroczy 175kVA:

SP1201 SP1202 SP1203 SP1204 SP1401 SP1402 SP1403 SP1404

Napędy Unidrive SP 1405 i większe mają wbudowany dławik DC w obwodzie pośredniczącym, zatem nie wymagają dławików sieciowych na zasilaniu napędu AC za wyjątkiem napędów zasilanych z sieci gdzie mogą wystąpić nadmierne asymetrie prądów i napięć lub występują szczególne zaburzenia sieci zasilającej.

Jeżeli stosuje się dławiki sieciowe należy pamiętać aby każdy napęd miał swój indywidualny dławik sieciowy (trójkolumnowy-trójfazowy lub jednofazowy na każdej fazie).

Prąd znamionowy dławika sieciowego

Dławik sieciowy należy dobrać wyznaczając jego dane uwzględniając wartości poniżej:

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Prąd znamionowy ciągły:

Nie mniejszy niż wejściowy znamionowy prąd ciągły napędu

Prąd szczytowy:

Nie mniejszy niż dwukrotna wartość wejściowego znamionowego prądu ciągłego napędu.

4.2.3 Wyznaczanie indukcyjności dławika

Wymaganą indukcyjność dławika L (H) można wyznaczyć ze wzoru:

$$L = \frac{Y}{100} \times \frac{V}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2\pi f I}$$

Gdzie: I = wejściowy znamionowy prąd ciągły napędu (A)

Y = reaktancja dławika sieciowego (%)

f = częstotliwość sieci zasilającej (Hz)

V = napięcie międzyfazowe

4.3 Zasilanie napędu, bądź grupy napędów napięciem DC

Napęd Unidrive SP może być zasilany ze źródła napięcia stałego DC.

Zasilanie napędu bądź kilku napędów napięciem DC (wspólne połączenie równoległe obwodów pośredniczących kilku napędów) jest stosowane najczęściej do:

1. Przekazywania nadmiaru energii z jednego napędu na drugi podczas hamowania dynamicznego napędu pierwszego.
2. Przekazywania nadmiaru energii z kilku napędów na jeden wspólny rezystor hamowania.

Dokładniejszych danych na ww. temat dostarczy dostawca napędu.

4.4 Wejście uzupełniające źródło 24VDC napędu

Wejście 24Vdc w Unidrive SP spełnia trzy podstawowe funkcje:

- Uzupełnia źródło 24VDC napędu podczas pracy napędu z modułem SM-Universal Encoder Plus, lub modułem SM-I/O Plus (przy pracy napędu z tymi modułami prąd pobierany ze źródła 24VDC napędu może przekraczać maks. prąd tego źródła - wystąpi wówczas stan awaryjny 'PS.24V')
- Może być używane jako zasilanie rezerwowe do obwodów sterowniczych napędu podczas gdy napęd nie jest zasilany. Pozwala to na pracę modułów komunikacyjnych, aplikacyjnych, enkoderów oraz podtrzymanie pracy komunikacji szeregowej.
- Może podtrzymać funkcjonowanie napędu podczas odłączenia zasilania napędu - wyświetlacz panelu sterowniczego będzie działał poprawnie chociaż będzie wskazywał stan awaryjny "UU" i diagnostyka, nastwy oraz zapisywanie parametrów będą niemożliwe.

Dane znamionowe dodatkowego źródła 24VDC:

Maks. napięcie ciągle:	30.0 V
Min. napięcie ciągle:	19.2 V
Napięcie znamionowe:	24.0 V
Min. napięcie po zał. obciążenia	21.6 V
Maks. moc źródła 24V:	60 W
Zalecane zabezpieczenie:	3 A, 50 Vdc

Podane min. i maks. wartości napięć zawierają pulsacje i zakłócenia. Pulsacje i zakłócenia nie powinny przekraczać 5%.

4.5 Zasilanie awaryjne napędu napięciem 48VDC

Unidrive SP może pracować przy zasilaniu napięciem stałym 24VDC i 48VDC. Możliwość zasilania napędu napięciem 48VDC została zaprojektowana w celu podtrzymania pracy silnika (przy zmniejszonych obrotach) w sytuacjach awaryjnego wyłączenia zasilania głównego napędu. (np. w windach lub układach serwo gdzie przy zatrzymaniu wymagane jest ograniczenie prędkości).

Dane znamionowe źródła 48Vdc do awaryjnego zasilania napędu:

Min. napięcie ciągle:	36V
Min. napięcie po zał. obciążenia	40V
Napięcie znamionowe:	48V
Maks. napięcie ciągle:	60V
Napięcie zadziałania czopera hamowania:	66V
Maks. napięcie udarowe:	72V

Więcej informacji na wyżej opisany temat można znaleźć w podręczniku Unidrive SP 48V Nota aplikacyjna.

4.6 Dane znamionowe

Wartości prądów wejściowych napędu

Wartości prądów wejściowych napędu (podane tu dla zasilania symetrycznego) można wykorzystać do prostej kalkulacji mocy napędu i strat mocy.

Maksymalny wejściowy prąd ciągły napędu

Wartości maks. prądów wejściowych napędu można wykorzystać do doboru kabli i zabezpieczeń. Wartości te podane są dla najgorszych warunków zasilania, dla sieci zasilających o słabych parametrach. Podane wartości zwykle odnoszą się tylko do jednej fazy zasilającej, w pozostałych fazach wartości prądów mogą być znacznie niższe.

Wartości maks. prądów wejściowych napędu (dla sieci z odchyłką napięcia między każdą fazą a przewodem zerowym nie większą niż 2%) są podane w Tabeli 4-1 i Tabeli 4-2.


Tabela 4-1 Prąd wejściowy, dobór bezpieczników i przewodów (standardy europejskie)

Model	Prąd wejściowy A	Maks. wejściowy prąd ciągły A	Bezpiecznik IEC gG A	Przekrój przewodu EN60204	
				Wejście mm ²	Wyjście mm ²
SP1201	7.1	9.5	10	1.5	1.0
SP1202	9.2	11.3	12	1.5	1.0
SP1203	12.5	16.4	20	4.0	1.0
SP1204	15.4	19.1	20	4.0	1.5
SP2201	13.4	18.1	20	4.0	2.5
SP2202	18.2	22.6	25	4.0	4.0
SP2203	24.2	28.3	32	6.0	6.0
SP3201	35.4	43.1	50	16	16
SP3202	46.8	54.3	63	25	25
SP1401	4.1	4.8	6	1.0	1.0
SP1402	5.1	5.8	6	1.0	1.0
SP1403	6.8	7.4	8	1.0	1.0
SP1404	9.3	10.6	12	1.5	1.0
SP1405	10	11	12	1.5	1.0
SP1406	12.6	13.4	16	2.5	1.5
SP2401	15.7	17	20	4.0	2.5
SP2402	20.2	21.4	25	4.0	4.0
SP2403	26.6	27.6	32	6.0	6.0
SP3401	34.2	36.2	40	10	10
SP3402	40.2	42.7	50	16	16
SP3403	51.3	53.5	63	25	25
SP3501	5.0	6.7	8	1.0	1.0
SP3502	6.0	8.2	10	1.0	1.0
SP3503	7.8	11.1	12	1.5	1.0
SP3504	9.9	14.4	16	2.5	1.5
SP3505	13.8	18.1	20	4.0	2.5
SP3506	18.2	22.2	25	4.0	4.0
SP3507	22.2	26.0	32	6.0	6.0

Zalecane przekroje przewodów z Tabeli 4-1 podane są jako orientacyjne - przy doborze należy zwrócić uwagę na stosowne normy. W niektórych przypadkach należy przewymiarować przekrój kabla aby uniknąć nadmiernych spadków napięć.

UWAGA

Zalecane przekroje przewodów na wyjściu z napędu z Tabeli 4-1 podane są przy założeniu, że napęd jest dobrany do maksymalnej mocy silnika. Jeżeli do napędu podłączony jest silnik o mniejszej mocy niż napęd przewody wyjściowe z napędu można dobrać o mniejszym przekroju. W tym przypadku należy upewnić się czy prawidłowo zaprogramowana jest ochrona silnika (prąd znamionowy silnika) a co za tym idzie ochrona przeciążeniowa przewodów.



Bezpieczniki
Na zasilaniu napędu muszą być zainstalowane odpowiednie bezpieczniki chroniące przed przeciążeniem lub zwarcie. W Tabeli 4-1 są dobrane odpowiednie bezpieczniki do danego modelu napędu. Zastosowanie nieodpowiednich zabezpieczeń może być przyczyną pożaru.

UWAGA

Typy bezpieczników

Napięcie znamionowe zastosowanych bezpieczników musi być odpowiednie do napięcia zabezpieczanego napędu. Należy zastosować bezpieczniki o charakterystyce gG HRC zgodne ze standardem IEC60269 (BS88)

Podłączenia przewodów uziemiających

Do napędu należy podłączyć przewód ochronny PE sieci zasilającej. Uziemienie napędu powinno być wykonane zgodnie z normami i obowiązującymi przepisami.


4.6.1 Wyłącznik główny zasilania AC napędu

Na zasilaniu napędu zaleca się instalację wyłącznika głównego (stycznika). W celu uzyskania pomocy w doborze odpowiedniego wyłącznika głównego należy skontaktować się z dostawcą napędu.

4.7 Obwód wyjściowy napędu i ochrona silnika

Wyjście napędu Unidrive SP jest chronione bardzo szybkim elektronicznym zabezpieczeniem zwarciovym wykrywającym prąd powyżej 5 razy prąd wyjściowy znamionowy napędu i wyłączającym w czasie około 20µs. Nie wymagane jest stosowanie dodatkowych zabezpieczeń zwarciovych na wyjściu napędu.

Napęd posiada funkcję ochrony przeciążeniowej silnika oraz biegnących do niego przewodów. Aby zapewnić skuteczną ochronę silnika i przewodów, Pr **0.46 Prąd znamionowy silnika** musi być ustawiony zgodnie z danymi znamionowymi podłączanego silnika.



Pr **0.46 Prąd znamionowy silnika** musi być nastawiony poprawnie w przeciwnym wypadku istnieje ryzyko przeciążenia silnika i przewodów do niego biegnących co może być przyczyną pożaru.

UWAGA

Należy także wykorzystać termistor silnika w celu zabezpieczenia go przed przegrzaniem, np. gdy uszkodzone zostanie przewietrzanie silnika.

4.7.1 Przewody napęd-silnik i ich długość

Przewody łączące napęd z silnikiem mają ograniczoną długość ze względu na wartość reakcji pojemnościowej kabla. W Tabeli 4-2, 4-3 i 4-4 podano maksymalne dopuszczalne długości kabli w zależności od modelu napędu, częstotliwości nośnej i napięcia zasilającego.

Do poniższych połączeń należy zastosować kable z żyłami miedzianymi w powłoce PVC na odpowiednie napięcie:

- Przewody zasilające AC do filtra EMC (o ile jest używany)
- Przewody zasilające AC (lub z filtra EMC) do napędu
- Przewody z napędu na silnik
- Przewody z napędu na rezystor hamowania

Tabela 4-2 Maks. długość kabli napęd-silnik (zasilanie 200V)

Nap. znamionowe zasilania napędu Un=3x200V						
Model	Maks. dopuszczalna długość kabli napęd-silnik dla odpowiedniej częstotliwości nośnej					
	3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz
SP1201	65m					
SP1202	100m					
SP1203	130m					
SP1204	200m	150m	100m	75m	50m	37m
SP2201						
SP2202						
SP2203						
SP3201						
SP3202						

Tabela 4-3 Maks. długość kabli napęd-silnik (zasilanie 400V)

Nap. znamionowe zasilania napędu Un=3x400V						
Model	Maks. dopuszczalna długość kabli napęd-silnik dla odpowiedniej częstotliwości nośnej					
	3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz
SP1401	65m					
SP1402	100m					
SP1403	130m					
SP1404	200m 150m 100m 75m 50m 37m					
SP1405						
SP1406						
SP2401						
SP2402						
SP2403						
SP3401						
SP3402						
SP3403						

Tabela 4-4 Maks. długość kabli napęd-silnik (zasilanie 575V)

Nap. znamionowe zasilania napędu Un=3x575V						
Model	Maks. dopuszczalna długość kabli napęd-silnik dla odpowiedniej częstotliwości nośnej					
	3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz
SP3501	200m 150m 100m 75m 50m					
SP3502						
SP3503						
SP3504						
SP3505						
SP3506						
SP3507						

- Stosowanie dłuższych kabli niż podane w powyższych tabelach należy skonsultować z dostawcą napędu.
- Częstotliwość nośna napędu nastawiana fabrycznie dla napędu pracującego w otwartej pętli oraz w zamkniętej pętli w trybie wektorowym wynosi 3kHz; przy pracy w trybie serwo napęd ma nastawioną częstotliwość nośną 6kHz.

Kable o dużej pojemności

Większość dostępnych kabli ma dodatkową osłonę izolacyjną pomiędzy przewodami a ekranem bądź pancierzem. Takie kable mają małą pojemność i są zalecane do połączeń napęd-silnik. Kable, które nie mają tej dodatkowej osłony izolacyjnej charakteryzują się dużą pojemnością. Jeżeli istnieje konieczność zastosowania takich kabli należy przyjąć, że maksymalna długość kabli napęd-silnik powinna być połową wartości podanej w Tabeli 4-2, Tabeli 4-3 oraz Tabeli 4-4. (Rysunek 4-6 przedstawia przekroje kabla o małej i dużej pojemności)

Rysunek 4-6 Wpływ budowy kabla na jego pojemność



Zaleca się stosowanie kabli 4-żyłowych ekranowanych (Tabela 4-2, Tabela 4-3 oraz Tabela 4-4). Typowa pojemność dla takich kabli wynosi 130pF/m.

4.7.2 Napięcie generowane na wyjściu napędu

Przebieg napięcia na wyjściu z napędu ma kształt pików prostokątnych, które mogą niekorzystnie wpływać na izolację międzyzwojową w silniku a w następstwie na przyspieszenie procesu starzenia się silnika. Powodem niszczenia izolacji są szybkie zmiany dużych wartości napięć generowanych na wyjściu napędu w powiązaniu z impedancją kabli napęd-silnik.

Dla napędów zasilanych ze standardowych sieci do 500VAC i dla standardowych silników o dobrej izolacji uzwojeń nie ma potrzeby stosowania specjalnych zabezpieczeń przed uszkodzeniem izolacji silnika.

Zabezpieczenia są zalecane w następujących przypadkach, ale tylko w gdy długość kabli napęd-silnik przekracza 10m:

- Napięcie sieci zasilającej napęd przekracza 500V,
- Napięcie stałe spełniające rolę zasilania napędu przekracza 670V,
- Napięcie sieci zasilającej nie przekracza 400V i napęd pracuje z ciągłym lub bardzo częstym hamowaniem
- Jeden napęd pracuje z wieloma silnikami

W przypadku pracy napędu z wieloma silnikami zaleca się zabezpieczenia omówione w Rozdziale 4.7.3 *Praca napędu z wieloma silnikami* na stronie 44.

Dla pozostałych przypadków wymienionych powyżej, zaleca się stosowanie silników przystosowanych do pracy z przemiennikami częstotliwości. Silniki te mają przygotowaną przez producenta izolację uzwojeń odporną na powtarzające się piki napięciowe o dużych stromościach.

Jeżeli nie ma możliwości zastosowania w przypadkach podanych powyżej silników przystosowanych do pracy z przemiennikami częstotliwości zaleca się stosowanie na wyjściu napędu dławików du/dt o spadku napięcia ok. 2%. Taki zabieg wraz z dobraniem kabla napęd-silnik o odpowiedniej pojemności zmniejsza stromość narastania pików napięć w czasie na zaciskach silnika co zmniejsza ryzyko występowania zwarc międzyzwojowych w silniku.

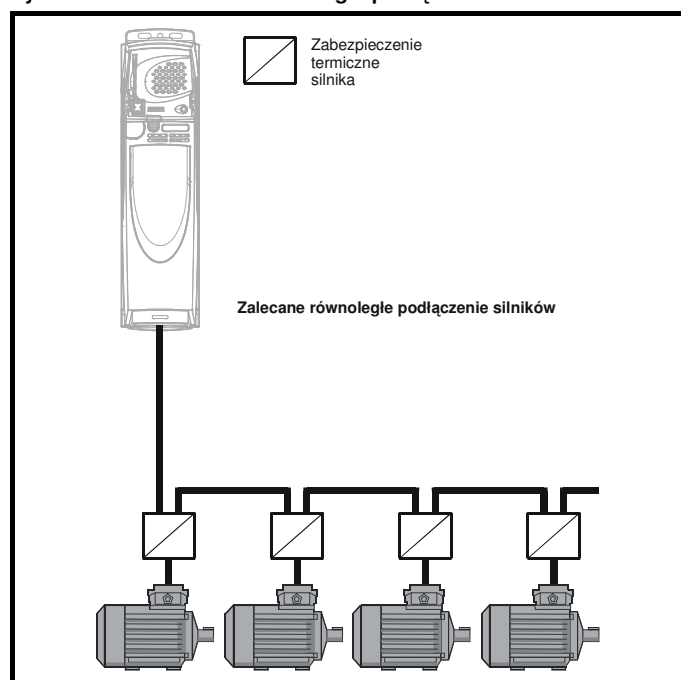
4.7.3 Praca napędu z wieloma silnikami

Tylko dla trybu pracy napędu w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego

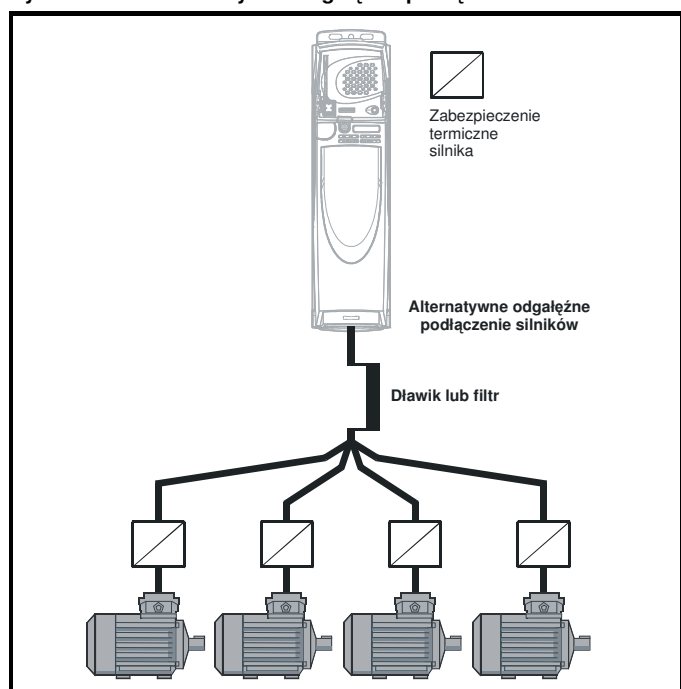
Jeżeli napęd będzie pracował z wieloma silnikami należy ustawić Pr 5.14 = Fd lub SrE. Należy przyłączyć silniki tak jak pokazano na Rysunku 4-7 oraz 4-8. Maksymalna długość kabli napęd-silnik (Tabela 4-2, Tabela 4-3 oraz Tabela 4-4) powinna być sumą poszczególnych odcinków kabli do każdego silnika.

Przy pracy napędu z wieloma silnikami zaleca się stosowanie przekaźników termicznych na każdym z silników co pozwoli na ochronę termiczną poszczególnych silników. W przypadku podłączenia odgałęźnego silników do napędu należy zastosować na wyjściu z napędu dławik wyjściowy lub filtr sinusoidalny (jak pokazano na Rysunku 4-8), nawet gdy maksymalna długość kabli do silnika jest mniejsza od dopuszczalnej. Dodatkowych informacji dotyczących doboru dławika wyjściowego można uzyskać u dostawcy napędu.

Rysunek 4-7 Zalecane równoległe podłączenie silników



Rysunek 4-8 Alternatywne odgałęźne podłączenie silników



4.7.4 Podłączenie silnika w gwiazdę/trójkąt

Przed rozpoczęciem pracy napędu z silnikiem należy sprawdzić wartości znamionowe napięć w połączeniu silnika w gwiazdę bądź w trójkąt.

Nastawa fabryczna w napędzie wartości znamionowej napięcia silnika jest taka sama jak wartość napięcia znamionowego napędu


Napęd 400V - znamionowe napięcie silnika 400V

Napęd 200V - znamionowe napięcie silnika 200V

Standardowy 3-fazowy silnik indukcyjny przy połączeniu w gwiazdę pracuje na napięciu znamionowym 400V przy połączeniu w trójkąt pracuje na 230V (dla wyższych mocy - w gwiazdzie 690V, w trójkącie 400V).

Nieprawidłowe połączenie uzwojeń silnika do danego napędu może być przyczyną spadku obrotów silnika, zmniejszenia się momentu obrotowego silnika, nasycenia strumienia pola magnetycznego silnika oraz nadmiernego nagrzewania się silnika.

4.7.5 Stycznik na wyjściu z napędu



UWAGA Jeżeli został zainstalowany stycznik lub rozłącznik na wyjściu napędu zaprojektuj instalację tak aby rozłączanie bądź załączanie tych urządzeń następowało w chwili gdy napęd jest nieaktywny (nie pracuje mostek mocy napędu). Rozłączanie lub załączanie stycznika na wyjściu napędu podczas jego pracy może spowodować uszkodzenie napędu.

Styczniki na wyjściu napędu stosuje się żądka, głównie w celu zwiększenia bezpieczeństwa pracy.

Zaleca się w tym przypadku stosowanie styczników o kategorii łączeniowej AC3.

Rozłączanie lub załączanie stycznika na wyjściu napędu jest możliwe tylko wtedy gdy mostek mocy napędu jest nieaktywny.

Rozłączanie lub załączanie stycznika na wyjściu napędu podczas jego pracy może powodować:

1. Stan awaryjny OI.AC (który nie może być zresetowany przez 10s)
2. Wysoki poziom emisji zakłóceń radiowych
3. Zmniejszenie żywotności stycznika

Kiedy zacisk 31 (napęd aktywny) nie jest zwarty realizowana jest funkcja nadrzędnej blokady bezpieczeństwa. Może ona w wielu przypadkach zastąpić stycznik na wyjściu napędu.

Więcej informacji na temat funkcji nadrzędnej blokady bezpieczeństwa znajduje się w Rozdziale 4.14 *Funkcja nadrzędnej blokady bezp.* na stronie 61.

4.8 Hamowanie

Podczas gwałtownego zmniejszania prędkości silnika, który napędza układ mechaniczny o dużej bezwładności silnik zaczyna zwracać energię do napędu.

Kiedy silnik jest hamowany przez napęd energia z silnika jest absorbowana przez napęd i wydzielana w postaci ciepła na radiatorze napędu. Kiedy zwracana moc do napędu przekroczy możliwość wydalania ją przez napęd w postaci ciepła energia zaczyna gromadzić się w obwodzie pośredniczącym DC i napięcie DC zaczyna wzrastać. W takim przypadku (gwałtowne hamowanie) należy podłączyć do czopera napędu rezystor hamowania, który przyjmie nadmiar energii i wydzieli ją w postaci ciepła.

Napęd fabrycznie zaprogramowany jest tak, że podczas hamowania kontroluje zdefiniowany maksymalny poziom napięcia DC w obwodzie pośredniczącym i jeżeli jest to konieczne przy hamowaniu, wydłuża czas hamowania.

UWAGA

Jeżeli używany jest rezystor hamowania należy Pr 0.15 ustawić na wartość FASt (duża stromość hamowania).



Wysoka temperatura

Rezystor hamowania może nagrzewać się do wysokich temperatur, więc należy go zainstalować tak aby nie uszkodził innych urządzeń. Przewody do rezystora hamowania powinny być wykonane z materiałów odpornych na działanie wysokich temperatur.

Jeżeli rezystor hamowania będzie zamontowany w radiatorze napędu, dodatkowa ochrona przeciążeniowa rezystora nie jest potrzebna.

4.8.1 Rezystor hamowania montowany w radiatorze napędu

Control Techniques dostarcza rezystory specjalnie zaprojektowane do montażu w radiatorze napędu Unidrive SP (Rozmiar 1 i 2). Opis montażu tego rezystora można znaleźć w Rozdziale 3.11 *Montaż rezystora hamowania* na stronie 32. Dodatkowa ochrona przeciążeniowa tego rezystora nie jest potrzebna. Unidrive SP Rozmiar 1 i 2, ma fabrycznie skonfigurowane parametry, które zapewniają ochronę przeciążeniową rezystora hamowania montowanego w radiatorze napędu. Dane techniczne opisywanych rezystorów hamowania przedstawia Tabela 4-5.

UWAGA

Rezystor hamowania montowany w radiatorze napędu jest przeznaczony do stosowania w aplikacjach gdzie spodziewana energia hamowania jest nie duża.



Nastawy parametrów napędu odpowiadających za ochronę przeciążeniową rezystora hamowania

Nie stosowanie się do poniższych zaleceń może spowodować uszkodzenie rezystora hamowania.

Unidrive SP posiada funkcję ochrony przeciążeniowej rezystora hamowania. W Unidrive SP Rozmiar 1 i 2 ta funkcja uaktywniona jest fabrycznie. Funkcja ochrony rezystora jest aktywna także dla Unidrive SP Rozmiar 3 w przypadku gdy do napędu jest podłączony zewnętrzny rezystor hamowania o niewielkiej mocy. Poniżej przedstawione są nastawy parametrów wpływających na ochronę rezystora.

Parameter	Napęd 200V	Napęd 400V
Max. czas ham. pełną mocą	Pr 10.30 0.09	0.02
Max. okres hamowania	Pr 10.31	2.0

Więcej informacji na temat funkcji ochrony rezystora hamowania można znaleźć w opisie parametrów Pr 10.30 i Pr 10.31 w *Unidrive SP Podręcznik Rozszerzony*.

Jeżeli rezystor hamowania montowany w napędzie jest często wykorzystywany i oddaje więcej niż połowę swojej mocy znamionowej to należy ustawić Pr 6.45 na wartość On (1) tak aby wentylator napędu długotrwale pracował na obrotach maksymalnych.

Tabela 4-5 Dane techniczne rezystora hamowania

Parametr	Rozmiar 1	Rozmiar 2
Oznaczenie	1220-2757-00	1220-2759-01
Rezystancja przy 25°C	75Ω	37.5Ω
Szczytowa chwilowa moc przez 1ms przy rezystancji znamionowej	8kW	16kW
Średnia moc przez 60s *	50W	100W
Stopień ochrony (IP)	IP40	
Maks. wysokość montażu (n.p.m.)	2000m	

* Aby utrzymać temperaturę rezystora poniżej 70°C przy temp. otoczenia 30°C, średnia moc wynosi 50W dla Rozmiaru 1 oraz 100W dla Rozmiaru 2.

W Unidrive SP Rozmiar 3 nie ma możliwości zamontowania rezystorów hamowania w radiatorze napędu, jednakże funkcja ochrony rezystora hamowania jest aktywna domyślnie (fabrycznie) w przypadku gdy do

napędu jest podłączony zewnętrzny rezystor hamowania o niewielkiej mocy.

4.8.2 Zewnętrzny rezystor hamowania



Ochrona przeciążeniowa

W przypadku użycia zewnętrznego rezystora hamowania należy pamiętać o zabezpieczeniu obwodu tego rezystora przekaźnikiem termicznym. Pokazano to na Rysunku 4-9

Zewnętrzny rezystor hamowania należy montować na zewnątrz obudowy szafowej, w której znajduje się napęd. Należy upewnić się że rezystor jest zamontowany w miejscu dobrze przewietrzanym daleko od materiałów palnych gdzie jest zapewniony:

- Brak dostępu użytkownika napędu do rezystora
- Dobre chłodzenie rezystora hamowania

Kiedy standardy EMC tego wymagają należy stosować w obwodzie rezystora hamowania przewody ekranowane. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w Rozdziale 4.10.5 *Zgodność z normami emisji* na stronie 51.

Gdy rezystor hamowania jest zamontowany w obudowie szafowej, w której pracuje napęd nie wymaga się przewodów ekranowanych w obwodzie rezystora hamowania.

Unidrive SP wyposażony jest w funkcję ochrony przeciążeniowej rezystora hamowania. Aby uaktywnić tę funkcję i dokonać stosownych nastaw należy skonfigurować następujące parametry:

- Czas krótkotrwałego przeciążenia rezystora (Pr 10.30)
- Min. czas pomiędzy krótkotrwałymi przeciążeniami rezystora (Pr 10.31)

Powyższe dane powinien dostarczyć producent rezystora hamowania.

Jeżeli zastosowany rezystor hamowania jest dla danej aplikacji przewymiarowany pod względem mocy wtedy należy zwrócić uwagę na poprawność wprowadzonych nastaw do Pr 10.30 i Pr 10.31. W przypadku zastosowania zewnętrznego zabezpieczenia rezystora hamowania należy Pr 10.30 i Pr 10.31 nastawić na wartość 0.

Jeżeli do Pr 10.30 i Pr 10.31 zostaną wprowadzone nieprawidłowe dane wystąpi stan awaryjny "It.br"

Min. rezystancje i moce znamionowe rezystorów ham.

Tabela 4-6 Min. wartości rezystancji i szczytowe (chwilowe) moce rezystorów hamowania dla temp. otoczenia 40 °C

Model Unidrive SP	Minimalna rezystancja* Ω	Moc szczytowa (chwilowa) kW	Moc średnia (w czasie 60s) kW
SP1201	43	3,5	1,5
SP1202			2,2
SP1203			3,0
SP1204	29	5,3	4,4
SP2201	18	8,9	6,0
SP2202			8,0
SP2203			8,9
SP3201	5,0	30,3	13,1
SP3202			19,3
SP1401	74	8,3	1,5
SP1402			2,2
SP1403			3,0
SP1404			4,4
SP1405			6,0
SP1406	58	10,6	8,0
SP2401	19	33,1	8,6
SP2402			13,1
SP2403			19,3
SP3401	18	35,5	22,5
SP3402			27,8
SP3403			33,0
SP3501	18	50,7	4,4
SP3502			6,0
SP3503			8,0
SP3504			9,6
SP3505			13,1
SP3506			19,3
SP3507			22,5

* Tolerancja rezystora: $\pm 10\%$

Przy ciągłym hamowaniu układu mechanicznego o dużej inercji moc przekazywana na rezystor hamowania może być tak duża jak moc znamionowa napędu.

Moc szczytowa (chwilowa) rezystora jest definiowana dla pracy czopera napędu, który przekazuje energię na rezystor hamowania pulsacyjnie. Rezystor hamowania musi być tak dobrany aby wytrzymał przejście krótkich (milisekundowych) pulsów energii. Zwiększenie rezystancji dla danego opornika hamowania pozwala na pracę z tym rezystorem dla większej mocy szczytowej (chwilowej).

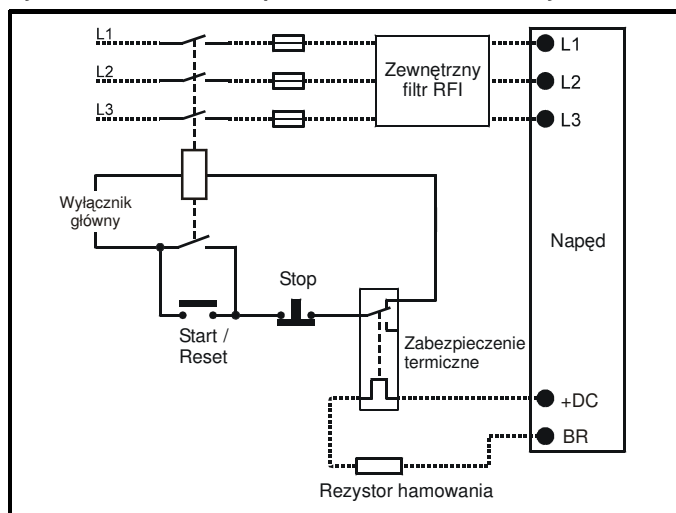
Dla większości aplikacji z hamowaniem dynamicznym praca rezystora nie jest częsta. To pozwala na stosowanie rezystorów hamowania o mocy znamionowej dużo niższej niż moc znamionowa napędu. Decyduje o tym także wartość mocy szczytowej rezystora, która jest dużo większa od mocy znamionowej rezystora. W celu dobrania odpowiedniego, zoptymalizowanego rezystora hamowania należy dokładnie zapoznać się z cyklami hamowania.

Wartość rezystancji opornika hamowania nie powinna być niższa niż minimalna wartość zalecanej rezystancji. Dobór opornika o dużo większej rezystancji niż min. rezystancja czopera napędu daje możliwość oddania większej mocy podczas hamowania ale w dłuższym czasie co spowalnia hamowanie i napęd może aktywować stan awaryjny jeżeli nie dokona hamowania w danym czasie.

Zabezpieczenie termiczne w obwodzie rezystora ham.

W przypadku przeciążenia rezystora hamowania przekaźnik termiczny zainstalowany w obwodzie rezystora hamowania musi odłączyć napięcie zasilania napędu. Na Rysunku 4-9 przedstawiono przykładowy schemat oprzewodowania obwodu rezystora hamowania.

Rysunek 4-9 Schemat oprzewodowania obwodu rezystora ham.



Lokalizację zacisków +DC i BR do podłączenia rezystora hamowania ułatwia Rysunek 4-1, Rysunek 4-2, Rysunek 4-3 Rysunek 4-3 Przyłącza silnoprądowe w Unidrive SP Rozmiar 3 na stronie 39.

4.9 Prąd upływu

O wartości prądu upływu decyduje fakt czy jest zamocowany w napędzie wewnętrzny filtr EMC czy nie. Napęd standardowo wyposażony jest w wewnętrzny filtr EMC. Sposób demontażu wewnętrznego filtra EMC pokazano na Rysunku 4-13 na stronie 48.

Wartość prądu upływu przy zamontowanym wew. filtrze EMC:

28mA prądu AC przy 400V 50Hz (proporcjonalny do napięcia zasilania i częstotliwości)
30 μ A DC (10M Ω)

Wartość prądu upływu przy zdemontowanym wew. filtrze EMC:

<1mA

Należy zwrócić uwagę, że w obu przypadkach (z wew. filtrem EMC lub bez) do zacisku uziemiającego napędu jest podłączone także wewnętrzne zabezpieczenie napędu przed udarami napięciowymi. Jednak wartości prądów upływu w obwodzie tego zabezpieczenia w normalnych warunkach są znikome.



Gdy wewnętrzny filtr EMC jest zamontowany w napędzie wartość prądu upływu jest wysoka. Zatem należy wykonać solidne połączenie z zaciskiem uziemiającym w napędzie, gdyż przerwanie tego przewodu uziemiającego może spowodować porażenie.

4.10 EMC (Kompatybilność elektromagnetyczna)

Wymogi norm EMC można podzielić na trzy podstawowe poziomy:

§ 4.10.3, Wymagania ogólne dla wszystkich aplikacji, dające pewność działania napędu i zapewnienie minimalizacji ryzyka zakłóceń urządzeń w pobliżu napędu. Normy zapewniające odporność na poszczególne zakłócenia zostały przedstawione w Rozdziale 12.1.21 *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)* na stronie 210 (bez norm dot. emisji zakłóceń). Należy zwrócić także uwagę na specjalne wymagania przedstawione na stronie 44 dotyczące zwiększenia odporności na zakłócenia przewodów sterujących o znacznych długościach.

§ 4.10.4, Wymagania odpowiadające normie EMC dla układów napędowych, IEC61800-3 (EN61800-3).

§ 4.10.5, Wymagania odpowiadające ogólnym normom zakłóceń dla środowiska przemysłowego, IEC61000-6-4, EN61000-6-4, EN50081-2.

Wymagania z § 4.10.3 zapewniają dostateczną ochronę przed zakłóceniami urządzeń w pobliżu napędu gdy napęd pracuje w sieci przemysłowej. Jeżeli w pobliżu napędu używane są szczególnie wrażliwe na zakłócenia urządzenia lub napęd pracuje na sieci nieprzemysłowej zalecane jest stosowanie się do wymagań z § 4.10.4 lub z § 4.10.5, które zapewniają redukcję zakłóceń radiowych.

Po podłączeniu napędu upewnij się, że instalacja odpowiada wszelkim normom emisji opisanych w:

- Broszurze EMC dostępnej u dostawcy napędu
- Deklaracji Zgodności zamieszczonej na początku tego podręcznika
- Rozdziale 12 *Dane techniczne* na stronie 201

...upewnij się, że odpowiedni filtr EMC jest podłączony i spełnione są wszystkie wytyczne z § 4.10.3 oraz z § 4.10.5 zamieszczonych poniżej.

Tabela 4-7 Filtry EMC dopasowane do Unidrive SP

Napęd Unidrive SP	Firma Schaffner	Firma Epcos
	Oznaczenie	Oznaczenie
SP1201 do SP1202	4200-6118	4200-6121
SP1203 do SP1204	4200-6119	4200-6120
SP2201 do SP2203	4200-6210	4200-6211
SP3201 do SP3202	4200-6307	4200-6306
SP1401 do SP1404	4200-6118	4200-6121
SP1405 do SP1406	4200-6119	4200-6120
SP2401 do SP2403	4200-6210	4200-6211
SP3401 do SP3403	4200-6305	4200-6306
SP3501 do SP3507	4200-6309	4200-6308



Filtr EMC musi być uziemiony i przewód uziemiający powinien być sztywny i nie zawierać żadnych elementów łączeniowych. Dotyczy to również wewnętrznego filtra EMC.

UWAGA

Pracownik dokonujący montażu napędu jest odpowiedzialny za zapewnienie zgodności wykonanej instalacji napędu z normami EMC.

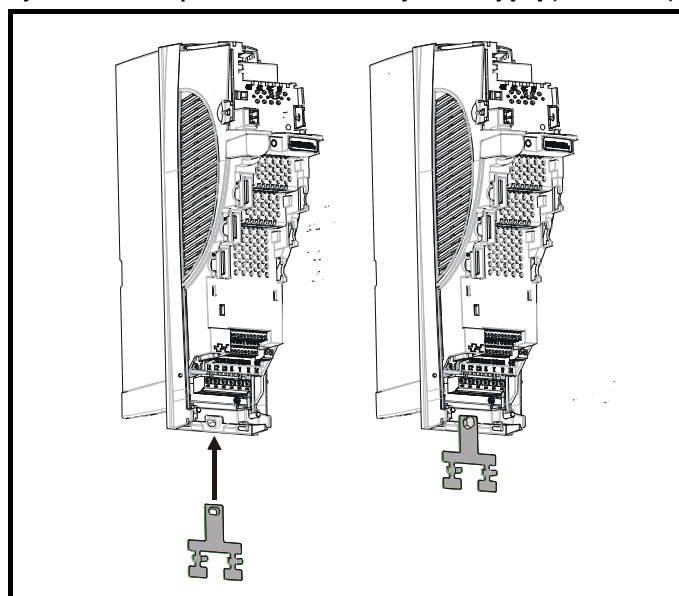
4.10.1 Dodatkowy osprzęt uziemiający

Z napędem Unidrive SP dostarczana jest klamra uziemiająca i spinająca kable oraz szyna uziemiająca - osprzęt, który przyczynia się do realizowania wymogów norm EMC. Osprzęt ten ułatwia podłączenie ekranów przewodów do zacisków uziemiających napędu. Odstłonięty ekran kabla może być zaciśnięty w klamrze uziemiającej lub instalując na końcówkach ekranów zaciski można je przymocować do szyny uziemiającej.

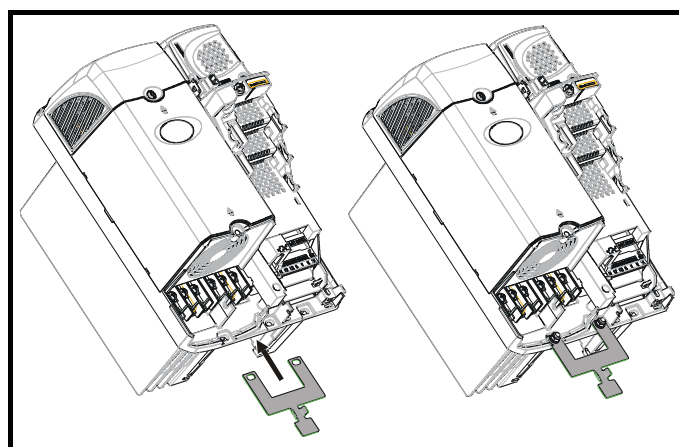
Na Rysunku 4-10 i 4-11 przedstawiono sposób montażu klamry uziemiającej.

Na Rysunku 4-12 przedstawiono sposób montażu szyny uziemiającej.

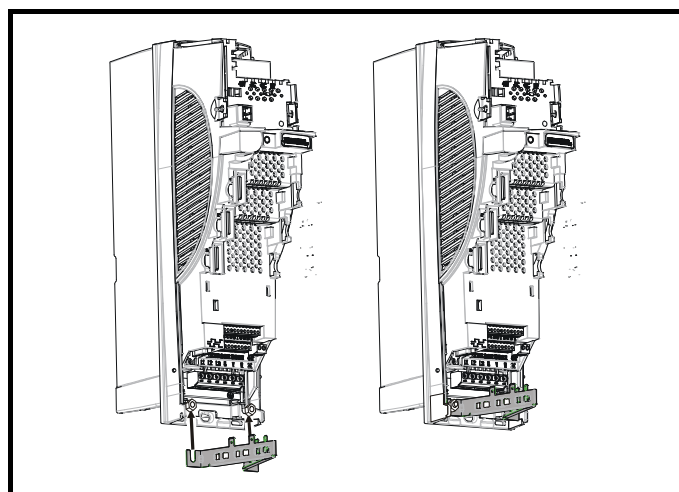
Rysunek 4-10 Sposób montażu klamry uziemiającej (Rozm. 1 i 2)



Rysunek 4-11 Sposób montażu klamry uziemiającej (Rozmiar 3)




Rysunek 4-12 Sposób montażu szyny uziemiającej (Rozm. 1 do 3)



Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

W celu zamocowania szyny uziemiającej poluzuj zacisk uziemiający i wciśnij szynę tak jak pokazano na Rysunku 4-12, następnie dokręć nakrętkę zacisku uziemiającego.



Klamra bądź szyna uziemiająca jest przykręcona do tych samych zacisków co przewód PE i przewód uziemiający silnika. Upewnij się że te przewody zostały prawidłowo dokręcone po założeniu/wyjęciu klamry bądź szyny uziemiającej. Niestosowanie się do powyższej uwagi może spowodować, że napęd nie będzie prawidłowo uziemiony.

Zaciski na szynie uziemiającej służą do podłączenia ekranów przewodów sterujących, które następnie powinny być podłączone do zacisków 0V na liście zacisków sterujących napędu.

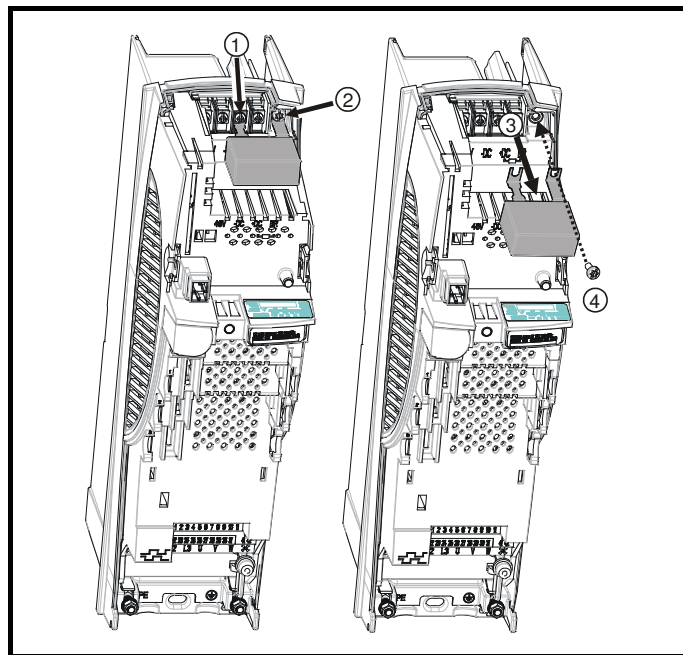
4.10.2 Wewnętrzny filtr EMC

Zaleca się stosowanie wewnętrznego filtra EMC, chyba że istnieje wyraźny powód do jego demontażu.

Jeżeli napęd jest zasilany z sieci IT lub gdy pracuje w trybie zwrotu energii do sieci wewnętrzny filtr EMC musi zostać usunięty.

Wewnętrzny filtr EMC redukuje zakłócenia o częstotliwościach radiowych generowane do sieci zasilającej. Kiedy kable napęd-silnik są krótkie zastosowanie wew. filtra EMC pozwala na spełnienie wymagań normy EN61800-3 patrz § 4.10.4 *Zgodność z normą EN61800-3 (standard dla systemów napędowych)* na stronie 51 oraz Rozdział 12.1.21 *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)* na stronie 210. Dla dłuższych kabli napęd-silnik oraz wew. filtra EMC można otrzymać pewną redukcję emisji zakłóceń i przy zastosowaniu kabli ekranowanych prawdopodobieństwo zakłóceń urządzeń w pobliżu napędu jest niewielkie. Zaleca się stosowanie wew. filtrów EMC we wszystkich aplikacjach chyba, że prąd upływu o wartości 28mA w przewodzie PE jest niedopuszczalny. Na Rysunku 4-13 pokazano sposób zakładania i demontażu wewnętrznego filtra EMC.

Rysunek 4-13 Sposób demontażu wew. filtra EMC



Odkręć i wyjmij śruby tak jak pokazano na Rysunku powyżej (1) i (2).

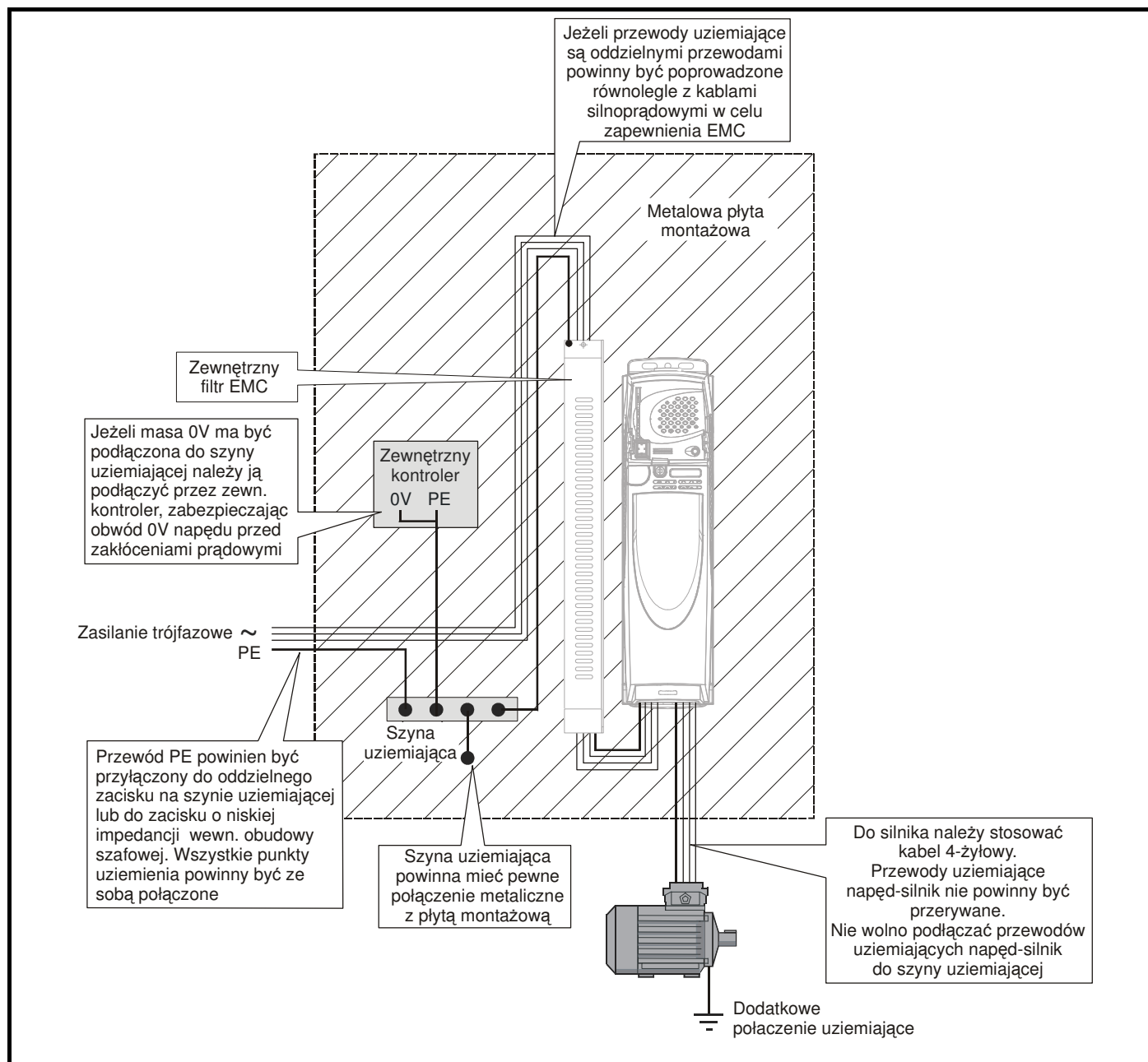
Wymij filtr (3) i przykręć śruby z powrotem z odpowiednim momentem dokręcającym (4).

4.10.3 Wymagania ogólne dla zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

Podłączenia uziemiające

Uziemienie powinno być wykonane tak jak pokazano na Rys. 4-14, który przedstawia pojedynczy napęd zamocowany na płycie montażowej.

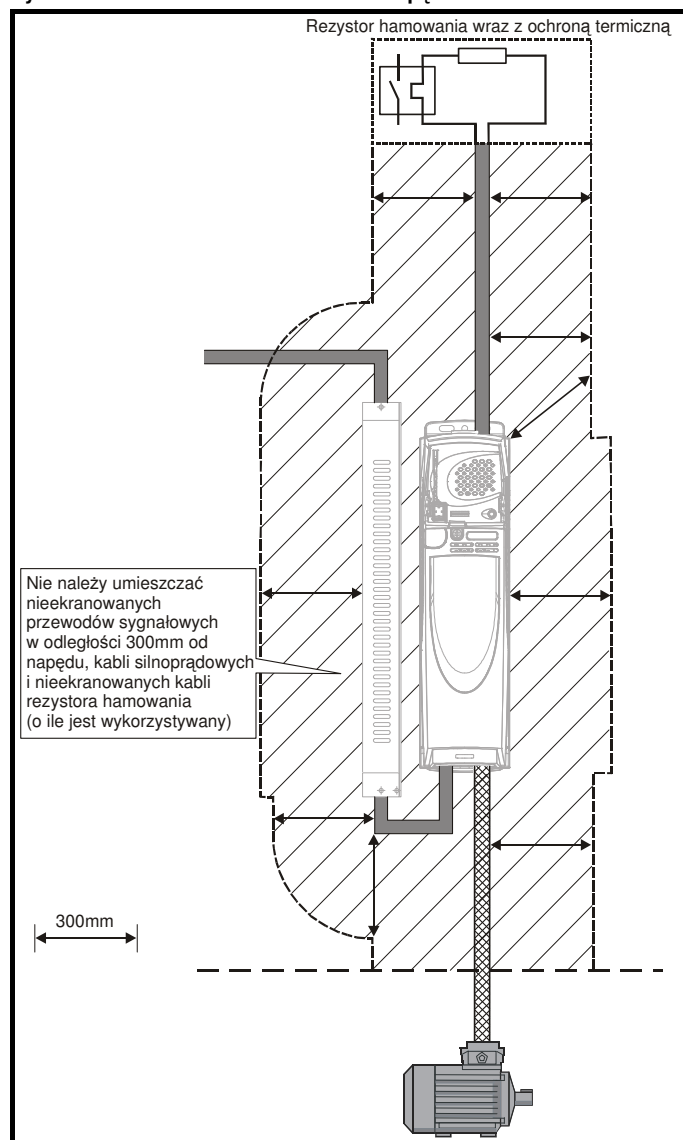
Rysunek 4-14 Układ połączeń uziemiających dla pojedynczego napędu



Ułożenie kabli siłowych

Rysunek 4-15 przedstawia ułożenie przewodów siłowych wokół napędu oraz minimalne odległości w jakich powinny znajdować się przewody sygnałowe od kabli siłowych.

Rysunek 4-15 Ułożenie kabli wokół napędu



Ekranowanie przewodów biegnących z zewnętrznych urządzeń sprzężeń zwrotnych

Podczas normalnej pracy napęd podaje na silnik wartości napięć i prądów o dużej amplitudzie i o szerokim widmie częstotliwości, zwykle od 0 do 20MHz. Dlatego bardzo ważne jest ekranowanie przewodów biegnących w sąsiedztwie kabli siłowych.

Stosowanie ekranu przewodów sygnałowych zapewnia:

1. Prawidłowy transfer danych, chroniąc sygnały przed zakłóceniami elektromagnetycznymi pochodzącymi z wnętrza napędu lub jego otoczenia.
2. Dodatkową ochronę przed emitowanymi, niepożądanymi częstotliwościami radiowymi (stosuje się tylko w sytuacjach gdzie instalacja napędu musi spełniać odpowiednie wymagania co do emisji częstotliwości radiowych).

W celu zapewnienia prawidłowego transferu danych należy zwrócić uwagę na:

Przyłączenie rezolwera:

- Używać kabli ekranowanych z żyłami poskręcanymi parami dla odpowiednich sygnałów rezolwera.

- Przyłączyć ekran kabla do zacisku 0V w napędzie możliwie najkrótszą drogą
- Nie zaleca się podłączać ekranu kabla do obudowy rezolwera. Podłączenie ekranu kabla do obudowy rezolwera może być zrealizowane jedynie w przypadku gdy na obudowie rezolwera indukują się napięcia, które mogą być źródłem zakłóceń. Należy pamiętać aby kabel z rezolwera był możliwie najkrótszy i aby ekran w miarę możliwości był przymocowany do rezolwera i napędu na zasadzie dociśnięcia.
- Ekran kabla na całej jego długości nie powinien być przerywany. Jeżeli ekran musi być przerywany zapewnij połączenie z miejsca przerywania ekranu do zacisku uziemiającego możliwie najkrótszą drogą.

Przyłączenie enkodera:

- Należy użyć kabli o prawidłowej impedancji
- Należy użyć kabli z oddzielnie ekranowanymi parami skręconymi żyłami
- Przyłączyć ekran kabla do zacisku 0V w napędzie możliwie najkrótszą drogą
- Ekran kabla na całej jego długości nie powinien być przerywany. Jeżeli ekran musi być przerywany zapewnij połączenie z miejsca przerywania ekranu (najlepiej używając solidnych metalowych zacisków na kable) do zacisku uziemiającego możliwie najkrótszą drogą.

Powyższe uwagi należy stosować gdy obudowa enkodera jest odizolowana od silnika i gdy masa enkodera jest odizolowana od jego obudowy. W przeciwnym wypadku należy spełnić poniższe wymogi:

- Ekran kabla musi być dociśnięty do obudowy enkodera z jednej strony i do szyny uziemiającej w napędzie z drugiej strony. Należy pamiętać aby dociśnąć każdy z ekranów poskręcanych par żył. Można też dociśnąć każdy z ekranów par poskręcanych do wspólnego ekranu kabla jeszcze przed dociśnięciem go do zacisku uziemiającego w napędzie bądź do obudowy enkodera.

UWAGA

Odnosnie podłączeń enkodera nadrzędnie należy stosować się do zaleceń producenta enkodera.

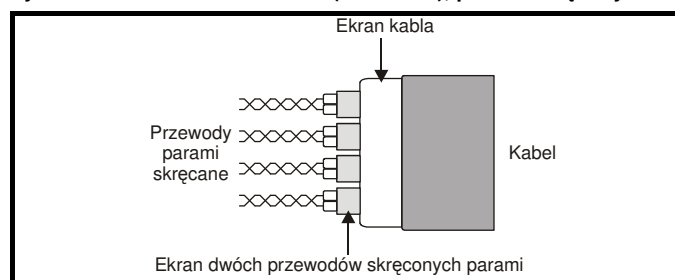
UWAGA

Aby zagwarantować maksymalną odporność połączeń na zakłócenia należy stosować kable podwójnie ekranowane, wyżej omawiane.

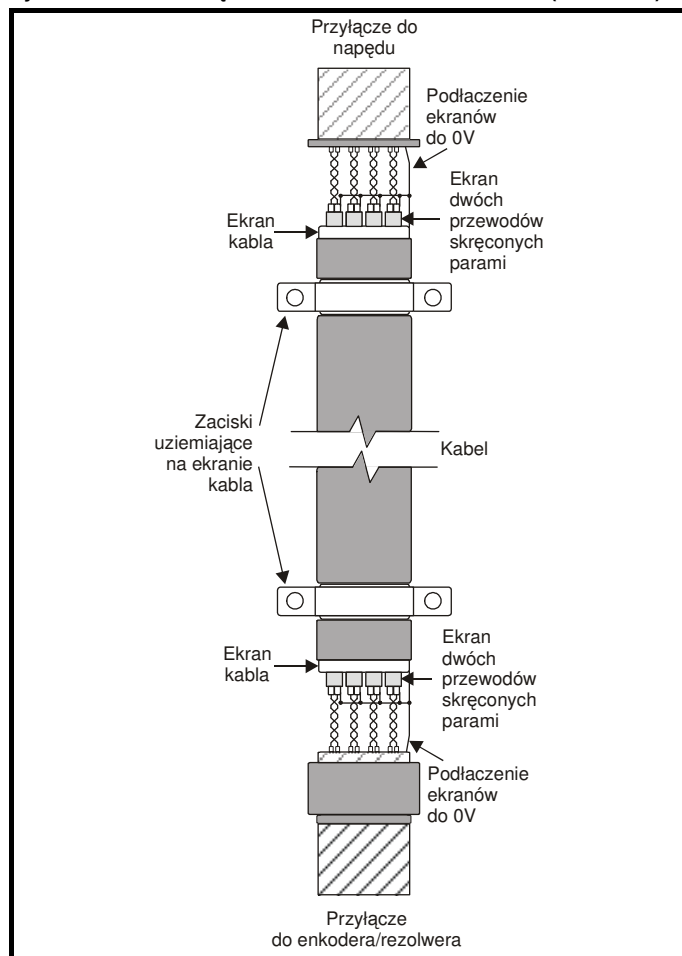
W niektórych przypadkach wystarcza stosowanie kabli ekranowanych w każdej parze przewodów sygnałów różnicowych lub kabli z pojedynczym ekranem wspólnym dla wszystkich żył za wyjątkiem przewodów z termistora oddzielnie ekranowanych (o ile przewody z termistora biegną razem z przewodami z enkodera). Ekran takich kabli enkodera powinny być podłączone do masy i 0V z obu końców.

Rysunek 4-16 i 4-17 ilustrują budowę zalecanych kabli oraz sposób połączeń ekranu do zacisków uziemiających. Aby założyć zaciski na ekran należy ściągnąć zewnętrzną powłokę kabla. Przy ściąganiu powłoki należy uważać aby nie uszkodzić ekranu. Zaciski powinny być założone na ekran jak najbliżej napędu lub enkodera (rezolwera) i połączone możliwie najkrótszą drogą z szyną uziemiającą.

Rysunek 4-16 Kabel enkodera (rezolwera), parami skręcany



Rysunek 4-17 Podłączenie ekranów kabla enkodera (rezolwera)



W celu zapewnienia odpowiedniego tłumienia zakłóceń radiowych należy:

- Użyć kabli z ekranem wspólnym na wszystkie żyły
- Zaciśnąć ekran kabla metalowymi klamrami z obu stron (od strony napędu i enkodera) i przymocuj je do metalowej powierzchni tak jak pokazano na Rysunku 4-17

4.10.4 Zgodność z normą EN61800-3 (standard dla systemów napędowych)

Wymagania tej normy są zależne od środowiska w którym napęd pracuje:

Praca w środowisku ogólnym

Zwróć uwagę na wskazówki podane w Rozdziale 4.10.5 *Zgodność z normami emisji* na stronie 51. W tym środowisku pracy napędu filtr EMC jest wymagany obowiązkowo.



Środowisko ogólne to strefa, która zawiera niskonapięciową sieć zasilającą budynki mieszkalne i tereny gęsto zaludnione. W warunkach domowych napęd może powodować zakłócenia radiowe.

Praca w środowisku przemysłowym

W tym środowisku zaleca się stosowanie filtrów EMC dla Unidrive SP o wyjściowym prądzie znamionowym mniejszym od 100A.

Unidrive SP Rozmiar 1

Jeżeli kabel napęd-silnik nie przekracza 4m, wystarczy wewnętrzny filtr EMC zamontowany standardowo w napędzie aby zapewnić zgodność z normą w tym środowisku. Dla kabli o długości do 10m, aby zapewnić zgodność, wystarczy założyć pierścień ferrytowy (o symbolu 4200-0000, 4200-0001 lub 4200-3608) w pobliżu napędu tak aby fazy U, V, W przechodziły przez pierścień.

Unidrive SP Rozmiar 2 i 3

Dla kabli napęd-silnik o długości do 10m, aby zapewnić zgodność z normą w tym środowisku, wystarczy założyć pierścień ferrytowy (o symbolu 4200-0000 lub 4200-3608) w pobliżu napędu tak aby fazy U, V, W przechodziły przez pierścień. Dla kabli powyżej 10m należy dodatkowo zastosować zewnętrzny filtr EMC na zasilaniu napędu.



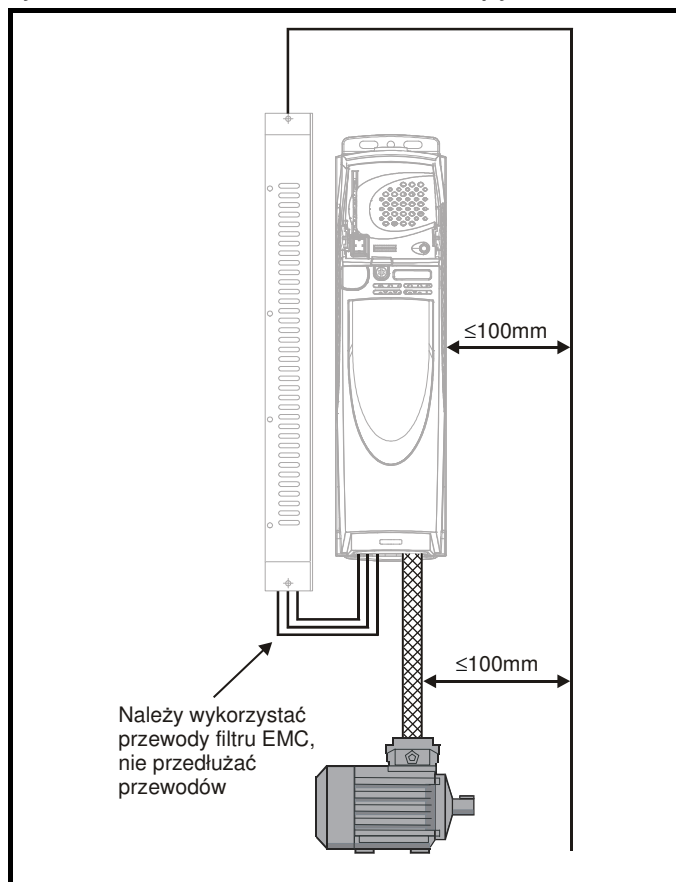
Środowisko przemysłowe to strefa, która zawiera wydzieloną niskonapięciową sieć zasilającą wewnątrz zakładu przemysłowego, która nie zasilą budynków mieszkalnych. Zastosowanie filtra EMC w tym środowisku nie zawsze zapewnia 100% ochronę przed zakłóceniami. Szczególnie narażone na zakłócenia zwaśze pozostają urządzenia elektroniczne i czujniki pracujące w bliskim sąsiedztwie napędu. Jeżeli pomimo zastosowania filtra EMC zakłócenia nadal występują należy zastosować się do wskazówek podanych w Rozdziale 4.10.5.

W celu uzyskania dalszych informacji na temat norm i oznaczeń środowisk patrz Rozdział 12.1.21 *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)* na stronie 210. Bardziej szczegółowe informacje na temat kompatybilności elektromagnetycznej są dostępne w broszurze *Unidrive SP EMC Data Sheet* dostępnej u dostawcy napędu.

4.10.5 Zgodność z normami emisji

Aby zapewnić zgodność z ogólnymi normami emisji elektromagnetycznej należy używać zalecanych filtrów i ekranowanych kabli napęd-silnik oraz przestrzegać przepisów dotyczących rozmieszczenia przewodów wokół napędu (Rysunek 4-18). Należy upewnić się aby przewody zasilające napęd oraz przewody uziemiające znajdowały się w odległości co najmniej 100mm od napędu i kabla napęd-silnik.

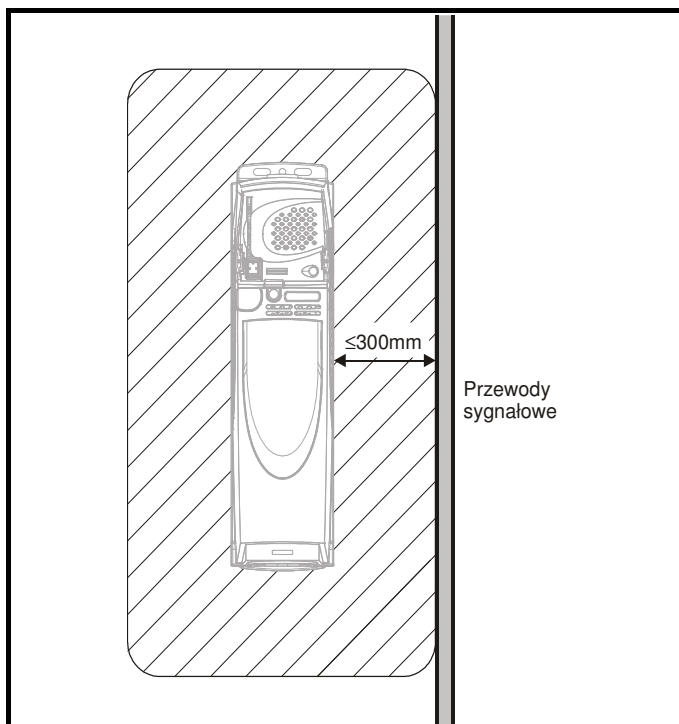
Rysunek 4-18 Rozmieszczenie kabli wokół napędu



Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

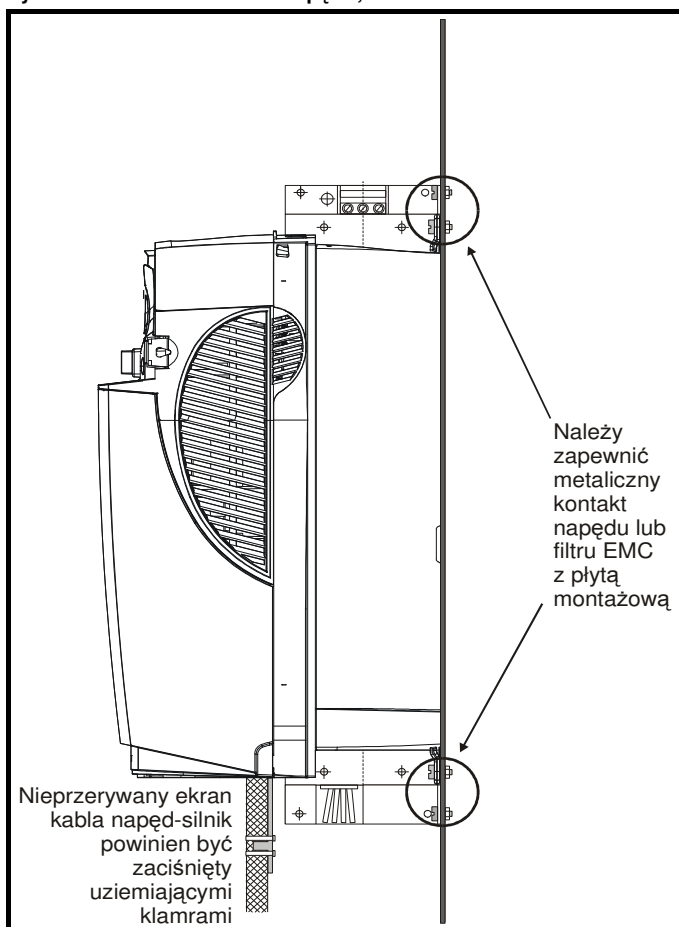
Przewody sygnałowe szczególnie narażone na zakłócenia powinny przebiegać w odległości nie mniejszej niż 300mm od napędu.

Rysunek 4-19 Ułożenie przewodów sygnałowych wokół napędu



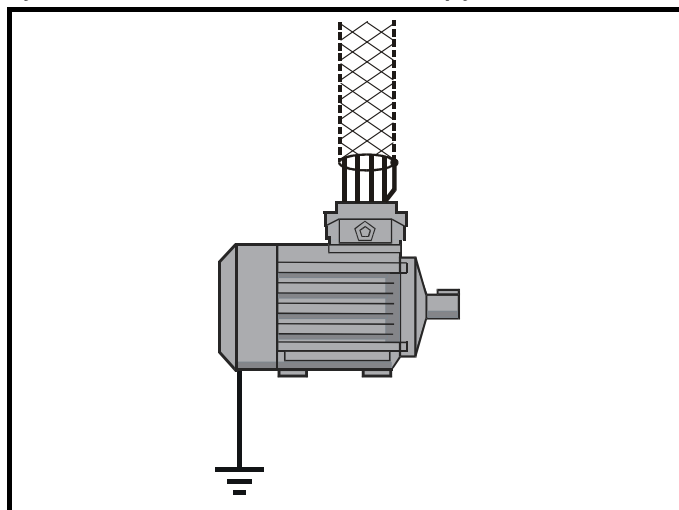
Należy zapewnić prawidłowe połączenia uziemiające.

Rysunek 4-20 Uziemienie napędu, filtra i ekranu kabla do silnika



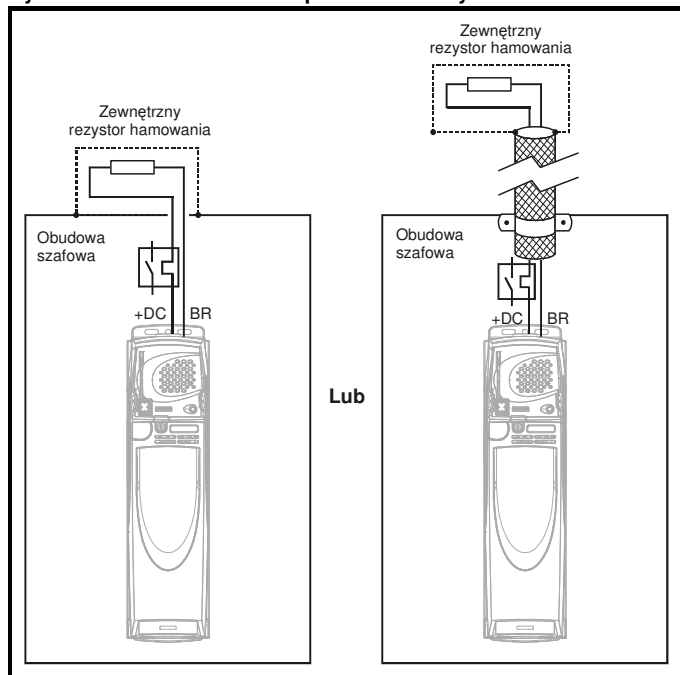
Należy podłączyć ekran kabla napęd-silnik do zacisku uziemiającego na silniku wykonując możliwie najkrótsze połączenie od końcówki ekranu kabla do zacisku uziemiającego na silniku (do 50mm).

Rysunek 4-21 Uziemienie ekranu kabla napęd-silnik



Przewody stosowane do rezystora hamowania mogą nie być ekranowane w przypadku gdy nie wychodzą poza obudowę szafową w której znajduje się napęd (tj. gdy rezystor hamowania umieszczony jest wewnątrz obudowy szafowej). W tym przypadku zapewnij minimalną odległość 300mm przewodów rezystora do przewodów sygnałowych i przewodów zasilania do filtra EMC. W przypadku gdy przewody do rezystora hamowania wychodzą poza obudowę szafową, w której znajduje się napęd, bądź napęd nie znajduje się w obudowie szafowej należy zastosować przewody ekranowane do rezystora hamowania.

Rysunek 4-22 Ekranowanie przewodów rezystora hamowania

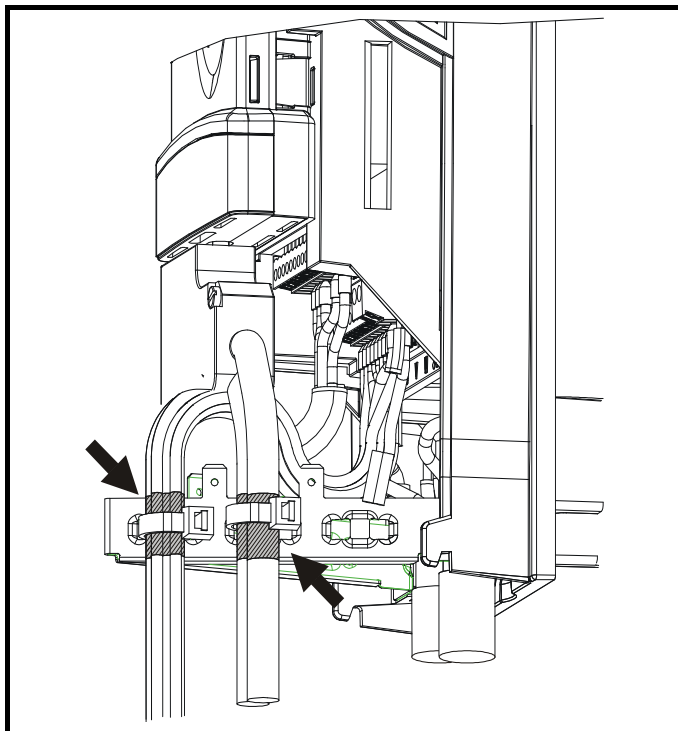


Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Jeżeli przewody sygnałowe wychodzą poza obudowę szafową, w której znajduje się napęd, muszą być ekranowane i ekran powinien być zaciśnięty do szyny uziemiającej przymocowanej do zacisków uziemiających napędu tak jak pokazano na Rysunku 4-23. W miejscu gdzie zamierzamy założyć zacisk na ekran kabla sygnałowego w celu przymocowania go do szyny uziemiającej należy zdjąć ostrożnie zewnętrzną izolację kabla i uważać aby przed zaciśnięciem nie uszkodzić ekranu.

Można także na wychodzące przewody sygnałowe założyć pierścień ferrytowy o symbolu 3225-1004.

Rysunek 4-23 Sposób uziemienia przewodów sygnałowych



4.10.6 Przewodowanie a zgodność z EMC Przerwanie ciągłości kabla napęd-silnik

Kabel napęd-silnik na całej swojej długości nie powinien mieć przerwań. W przypadkach podanych poniżej istnieje konieczność przerywania kabla napęd-silnik tak, że składa się on z kilku odcinków.

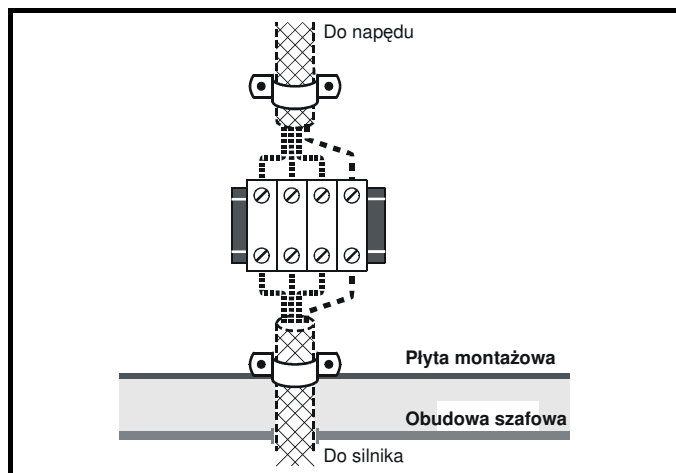
- Przyłączanie kabla silnika do listwy zaciskowej znajdującej się w wydzielonym miejscu obudowy szafowej, w której znajduje się napęd.
- W obwodzie napęd-silnik został zainstalowany rozłącznik, który w stanie beznapięciowym zapewnia widoczną izolację silnika od zasilania.

W tych przypadkach należy zwrócić uwagę na poniższe wskazówki:

Listwa zaciskowa w obudowie szafowej

Ekran kabla biegnącego od silnika powinien być przytwierdzony do uziemionej płyty montażowej za pomocą klamry zaciskowej umieszczonej na kablu jak najbliższej listwy zaciskowej w obudowie szafowej. Należy zachować minimalną odległość 0,3m przewodów sygnałowych oraz czułych urządzeń elektronicznych od listwy zaciskowej w obudowie szafowej.

Rysunek 4-24 Prawidłowe podłączenie kabla od silnika do listwy zaciskowej wewnątrz obudowy szafowej



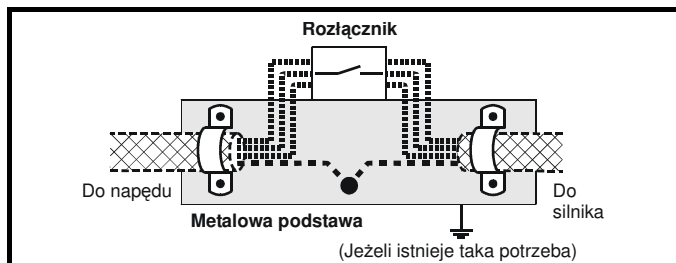
Rozłącznik w obwodzie napęd-silnik

Ekran kabla biegnącego od silnika i od napędu powinny być połączone przez możliwie krótki przewód o niskiej indukcyjności i przykręcone do metalowej podstawy.

Ekran końcówek kabli powinny być zaciśnięte przewodzącymi opaskami i dociśnięte do metalowej podstawy zapewniającej prawidłowe połączenie ekranu dwóch końcówek kabla. Należy zachować minimalną odległość 0,3m przewodów sygnałowych oraz czułych urządzeń elektronicznych od miejsca łączenia końcówek kabli (miejsca zainstalowania rozłącznika).

Metalowa podstawa zapewniająca prawidłowe połączenie ekranów może być uziemiona, najlepiej do miejsca możliwie bliskiego zacisku uziemiającego napędu.

Rysunek 4-25 Podłączenie rozłącznika w obwodzie napęd-silnik



Odporność obwodów sterujących na udary napięciowe - dla długich przewodów sterujących

Wejścia/wyjścia sterujące napędu są zaprojektowane tak aby spełniać swoje zadania bez dodatkowych zabezpieczeń jeżeli obwody sterujące znajdują się w pobliżu napędu.

Wejścia/wyjścia sterujące odpowiadają wymaganiom normy EN61000-6-2 (na udar napięciowy 1kV) pod warunkiem, że zacisk 0V nie jest uziemiony.

W aplikacjach gdzie obwody sterujące mogą być narażone na udary napięciowe powinny być zastosowane specjalne środki ochrony przed niepoprawnym działaniem bądź uszkodzeniem napędu. Udary napięciowe mogą być wywołane przez wyładowania atmosferyczne lub przez instalację uziemiającą, w przypadku doziemienia. Należy unikać prowadzenia przewodów sterujących na zewnątrz budynków tam gdzie nie ma instalacji odgromowej.

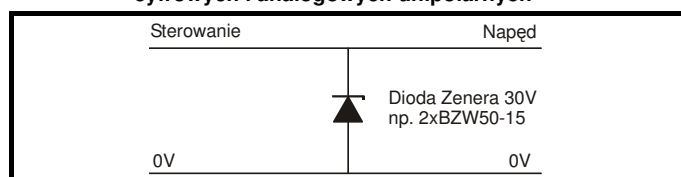
Jeżeli obwody sterujące napędu biegną poza budynkiem, w którym zainstalowany jest napęd lub długość przewodów sterujących w budynku, w którym zainstalowany jest napęd przekracza 30m wskazane jest zastosowanie zabezpieczenia jednego z poniższych:

1. Izolacja galwaniczna, tj. nie podłączać zacisku 0V do zacisku uziemiającego. Każdy z przewodów sterujących powinien być poprowadzony z powrotnym przewodem do zacisku 0V.

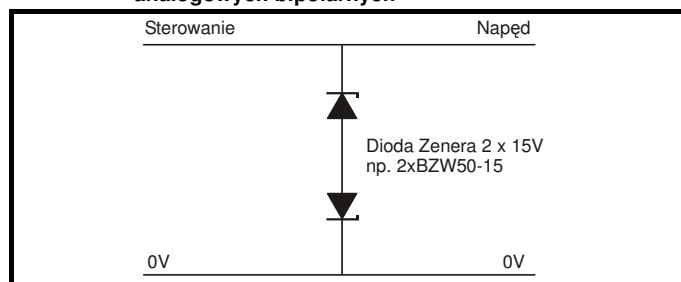
- Ekran kabli sterujących przyłączyć do dodatkowego zacisku uziemiającego. Ekran może być podłączone do masy z obu stron kabla, jednak masę tą musi stanowić osobny przewód uziemiający o przekroju co najmniej 10mm² lub 10-krotnym przekroju ekranu przewodu sygnałowego. Taki zabieg spowoduje, że prąd udarowy nie popłynie przez ekran przewodu sygnałowego a przez przewód uziemiający. Jeżeli otoczenie obwodów sterujących i napędu ma prawidłowo wykonany system przewodów uziemiających powyższy zabieg jest nie potrzebny.
- Dodatkowe zabezpieczenie przepięciowe dla wejść/wyjść cyfrowych i analogowych poprzez równoległe podłączenie w obwód wejścia/wyjścia diody Zenera tak jak pokazano na Rysunku 4-26 i Rysunku 4-27.

Jeżeli jedno z cyfrowych wyjść zostanie poddane krótkiemu udarowi prądowemu napęd zabezpieczy je poprzez blokadę napędu stanem awaryjnym O.Ld1 o kodzie 26. Aby napęd automatycznie kontynuował pracę po takim zaburzeniu należy Pr 10.34 nastawić np. na wartość 5.

Rysunek 4-26 Ochrona przed prądem udarowym wejść/wyjść cyfrowych i analogowych unipolarnych



Rysunek 4-27 Ochrona przed prądem udarowym wejść/wyjść analogowych bipolarnych



Zabezpieczenia przed prądem udarowym wejść/wyjść dostępne są także jako moduły do mocowania na szynie montażowej. Układy takie produkuje m.in. Phoenix Contact:

Dla wejść/wyjść unipolarnych: TT-UKK5-D/24 DC

Dla wejść/wyjść bipolarnych: TT-UKK5-D/24 AC

Powyższe zabezpieczenia nie można stosować do zabezpieczeń wejść/wyjść enkodera i sieci przesyłu danych ponieważ w tych przypadkach niekorzystna jest pojemność diód. Większość enkoderów posiada izolację galwaniczną pomiędzy obwodami sygnałowymi a obudową silnika i dodatkowe zabezpieczenia są nie potrzebne. W celu zabezpieczenia obwodów transmisji danych dla szybkich sieci należy stosować się do wymogów i zaleceń podawanych przy opisach poszczególnych sieci transmisji danych.

4.11 Komunikacja szeregową

Unidrive SP jest standardowo wyposażony w port komunikacji szeregowej EIA485 2 przewodowej. Opis pinów złącza RJ45 znajduje się w Tabeli 4-8.

Rysunek 4-28 Umiejscowienie złącza RJ45 komunikacji szereg.

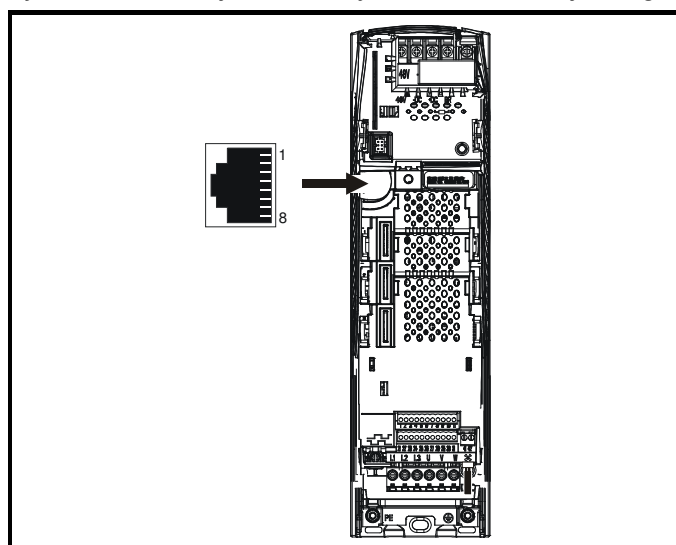


Tabela 4-8 Opis pinów złącza RJ45

Pin	Opis
1	120Ω rezystor terminujący
2	RX TX
3	0V izolowane
4	+24V
5	0V izolowane
6	TX pozwolenie
7	RX\ TX\
8	RX\ TX\ (jeżeli rezystory terminujące są wymagane, należy połączyć do pinu 1)
Ekran	0V izolowane

The communications port applies a 2 unit load to the communications network.

Aby uzyskać komunikację z napędem należy podłączyć co najmniej piny 2, 3, 7 i ekran. Do komunikacji szeregowej należy stosować tylko kable ekranowane.

4.11.1 Separacja portu komunikacji szeregowej

Port komunikacji szeregowej w Unidrive SP jest podwójnie separowany co odpowiada wymaganiom SELV wg normy EN50178.

UWAGA Aby zapewnić zgodność SELV w IEC60950 niezbędne jest uziemienie komputera, który jest podłączony do portu. Jeżeli nie można uziemić komputera (np. laptopa) należy przewód komunikacyjny wyposażyć w separator optoizolowany.

Firma Control Techniques posiada w sprzedaży specjalny separowany kabel do komunikacji szeregowej o nazwie CT Comms ułatwiający komunikację Unidrive SP z nieziemionym komputerem (np. laptopem).

Tabela 4-9 Kabel z separacją napęd-komputer

Oznaczenie	Nazwa
4500-0087	CT Comms

Kabel ten ma wzmocnioną izolację wg normy IEC60950.

UWAGA

Prędkość transmisji nie może przekroczyć 19.2kbitów/s, jeżeli stosuje się kabel CT Comms.

4.11.2 Praca napędu w sieci

Unidrive SP przy wykorzystaniu 2 przewodowego portu transmisji szeregowej EIA485 może pracować w sieci komunikacyjnej napędów jeżeli będą spełnione poniższe wskazówki.

Połączenia

Połączenia pomiędzy napędami powinny rozchodzić się w układzie łańcuchowym (z jednego napędu na drugi). Dopuszcza się podłączenie kilku napędów do jednego w przypadku gdy połączenia są bardzo krótkie.

Aby uzyskać komunikację z napędem należy podłączyć co najmniej piny 2, 3, 7 i ekran.

Piny 4 (+24V) na każdym napędzie mogą być połączone ze sobą ale maksymalna moc tego źródła będzie taka sama jak dla pojedynczego napędu.

Rezystory terminujące

Jeżeli napęd pracuje na końcu łańcucha sieci komunikacyjnej piny 1 i 8 powinny być zwarte. Pomiędzy RXTX i RX\TX\ należy wpiąć rezystor terminujący 120Ω.

Jeżeli komputer PC (host) jest przyłączony do pojedynczego napędu wtedy rezystor terminujący nie jest wymagany.

Kabel CT Comms

Kabel CT Comms może pracować jednocześnie z wieloma napędami (tylko z napędami Unidrive SP) ale tylko w celach diagnostycznych i podczas nastaw parametrów.

Jeżeli kabal CT Comms jest używany, wtedy pin 6 (TX pozwolenie) powinien być przyłączony do wszystkich napędów i pin 4 (+24V) powinien być podłączony przynajmniej do jednego z napędów (aby zapewnić zasilanie konwertera).

Tylko jeden kabel CT Comms może pracować w tej samej sieci komunikacyjnej napędów.

4.12 Obwody sterownicze

4.12.1 Wiadomości ogólne

Tabela 4-10 Uni SP posiada następujące zaciski sterownicze:

Funkcja	Ilość	Możliwy wpływ na sygnał	Nr zacisku
Analogowe wejście różnicowe	1	Wybór przeznaczenia, korekcja sygnału, inwersja, skalowanie	5,6
Wejście analogowe	2	Wybór przeznaczenia, trybu pracy, korekcja sygnału, inwersja, skalowanie	7,8
Wyjście analogowe	2	Wybór źródła, trybu pracy, skalowanie,	9,10
Wejście cyfrowe	3	Wybór przeznaczenia, inwersja, automat. przypisanie wejść	27,28,29
Wejście/wyjście cyfrowe	3	Wybór trybu pracy - wejście/ wyjście (wybór przeznaczenia bądź źródła), inwersja, automat. przypisanie	24,25,26
Wyjście przekaźnikowe	1	Wybór źródła, inwersja	41,42
Napęd aktywny (Nadrzędna blokada)	1		31
Wyjście +10V	1		4
Wyjście +24V	1	Wybór źródła, inwersja	22
0V	6		1, 3, 11, 21, 23, 30
Wejście zewn. źródła +24V	1		2

Objaśnienia pojęć:

Parametr docelowy: Parametr, którego wartość można zmieniać poprzez zaciski sterujące

Paramter źródłowy: Parametr, którego wartość można uzyskać na zaciskach sterujących napędem

Parametr zmiany trybu:

- parametr zmiany typu wejścia analogowego na zacisku sterowniczym t.j. napięciowe 0-10V lub prądowe 4-20mA dla sygnału analogowego

- parametr zmiany trybu pracy wejść cyfrowych tj. logika dodatnia i ujemna (zacisk 31 Napęd Aktywny jest przyporządkowany na stałe do logiki dodatniej - zwierany jest do +24VDC)

- parametr wyboru wejście lub wyjście dla zacisku sterującego

Wszystkie nastawy funkcji wejść/wyjść analogowych są konfigurowane w menu 7.

Wszystkie nastawy funkcji wejść/wyjść cyfrowych (łącznie z wyjściami przekaźnikowymi) są konfigurowane w menu 8.

Należy zwrócić uwagę na to, że zmiana Pr 1.14 i Pr 6.04 nadrzędnie zmienia przeznaczenie wejść cyfrowych T25 do T29. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w Rozdziale 11.21.1 *Sposoby zadawania* na stronie 192 oraz Rozdziale 11.21.7 *Konfiguracja logiki Start / stop* na stronie 198.



Obwody sterujące są odizolowane od obwodów mocy tylko tylko poprzez podstawowy stopień izolacji. Podczas instalacji napędu należy zwrócić uwagę na to aby zapewnić co najmniej jedną warstwę izolacji znamionowanej na napięcie zasilania napędu na przewodach sterujących, które mogą być w zasięgu dotyku przez człowieka.



Jeżeli obwody sterujące są przyłączone do innych obwodów sklasyfikowanych jako SELV (Safety Extra Low Voltage) - np. do laptopa, należy dodatkowo odseparować obwody sterujące od napędu aby zapewnić stopień SELV.



Upewnij się, że obwody sterujące zostały podłączone do napędu z prawidłowym wyborem logiki. W przeciwnym wypadku aktywowanie napędu może spowodować niekontrolowany start silnika.
W Unidrive SP fabrycznie ustawiona jest logika dodatnia.

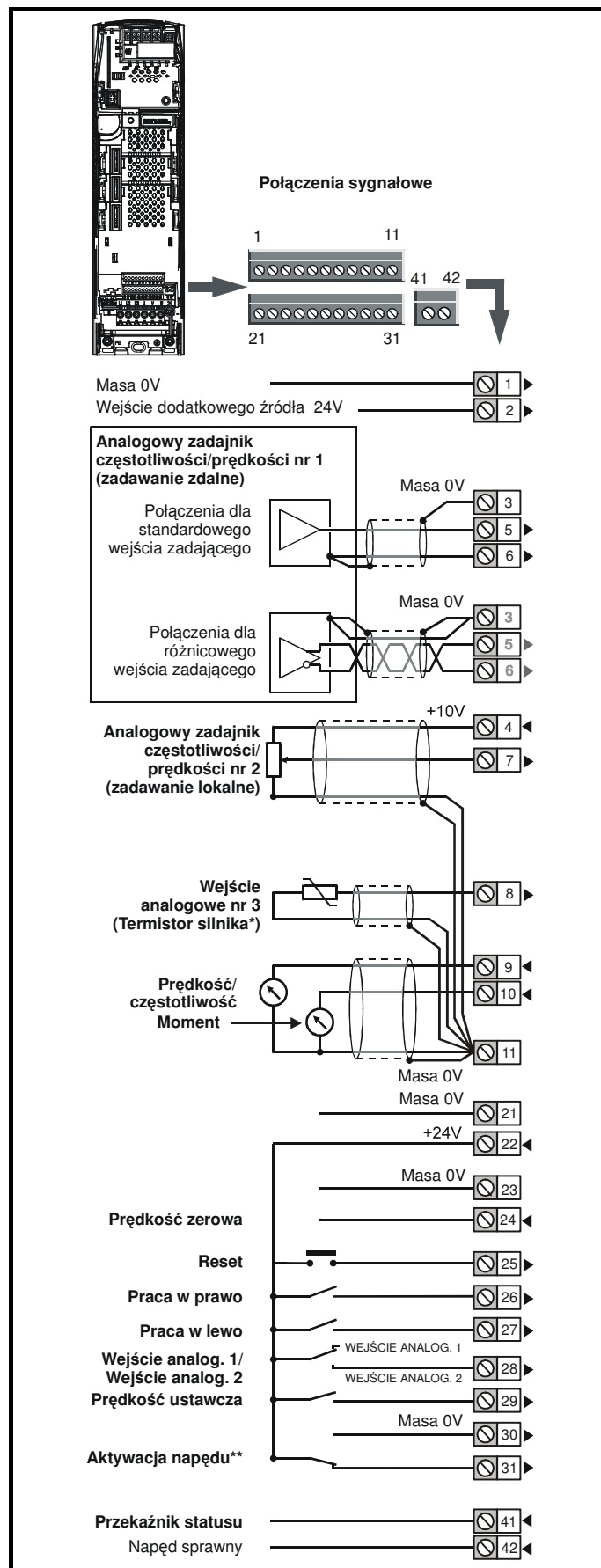
UWAGA

Zacisk 31 - Aktywacja napędu/Nadrzędna blokada bezpieczeństwa jest wejściem tylko z logiką dodatnią. Zmiany logiki tego wejścia nie dokona się za pomocą Pr 8.29 *Wybór logiki*.

UWAGA

Masa sygnałów analogowych nie powinna być, o ile to możliwe, podłączona do masy sygnałów cyfrowych. Zaciski 3 i 11 powinny być używane do podłączenia masy sygnałów analogowych a zaciski 21, 23 i 30 do podłączenia masy sygnałów cyfrowych. Zapobiega to powstawaniu różnicy potencjałów na zaciskach sterujących będących przyczyną zakłóceń sygnałów analogowych.

Rysunek 4-29 Fabr. nastawy funkcji dla zacisków sterujących



* Wejście analogowe 3 może być skonfigurowane jako wejście termistorowe, patrz *Wejście analogowe 3* w tabeli na stronie 57.

4.12.2 Opis zacisków sterujących

1	Masa 0V
Funkcja	Zacisk masy dla urządzeń zewnętrznych

2	Wejście dodatkowego zewnętrznego źródła +24VDC
Funkcja	Wejście dodatkowego zasilania obwodów sterujących spełniające zadanie tylko gdy mostek mocy napędu jest zasilany
Napięcie znamionowe	+24.0VDC
Minimalne ciągłe napięcie pracy	+19.2VDC
Maksymalne ciągłe napięcie pracy	+30.0VDC
Min. napięcie źródła podczas zał.	21.6VDC
Zalecana moc źródła	60W, 24VDC
Zalecane zabezpieczenie	3A, 50VDC

3	Masa 0V (analogowa)
Funkcja	Zacisk masy dla zewnętrznych urządzeń analogowych

4	Napięcie referencyjne +10V (wyjściowe)
Funkcja	Zasilanie zewn. źródeł sygnałów analogowych
Tolerancja napięcia	±1%
Znamionowy prąd wyjściowy	10mA
Zabezpieczenie	Ograniczenie prądowe 30mA

Wejście analogowe 1 - Zadajnik precyzyjny	
5	Wejście nieodwracające
6	Wejście odwracające

Nastawa fabryczna	Zadajnik 1 częstotliwości/prędkości
Typ wejścia	Analogowe bipolarne różnicowe (Użycie niesymetryczne, połączyć zaciski 6 i 3)
Zakres napięć	±9.8V ±1%
Maks. dopuszczalny zakres napięć	±36V względem 0V
Maks. zakres napięcia pracy	±13V względem 0V
Rezystancja wejściowa	100kΩ ±1%
Rozdzielczość	16-bit plus znak (dla zadajnika prędkości)
Wejście nieróżnicowe	Tak (połączenie wewnętrzne do 0V)
Strefy nieczułości	Nie występują (dotyczy też 0V)
Przeskoki	Nie występują (dotyczy też 0V)
Maksymalny offset	700μV
Maksymalna nieliniowość	0.3% sygnału wejściowego
Maks. wzrost asymetrii	0.5%
Input filter bandwidth single pole	~1kHz
Okres próbkowania	250μs z zadaniem do Pr 1.36, Pr 1.37 lub Pr 3.22 w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego w trybie wektorowym lub serwo. 4ms w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego lub w zamkniętej pętli w trybie wektorowym bądź serwo z zadaniem do innych parametrów niż powyższe.

** Zacisk 31 - Aktywacja napędu/Nadrzędna blokada bezpieczeństwa jest wejściem tylko z logiką dodatnią.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

7	Wejście analogowe 2
Nastawa fabryczna	Zadajnik 2 częstotl./prędkości (lokalny)
Typ wejścia	Analogowe bipolarne niesymetryczne napięciowe lub unipolarne prądowe
Zmiana trybu: wejście nap./prąd.	Pr 7.11
Praca w trybie napięciowym	
Zakres napięć	$\pm 9.8V \pm 3\%$
Maksymalny offset	$\pm 30mV$
Maks. dopuszczalny zakres napięć	$\pm 36V$ względem 0V
Rezystancja wejściowa	$> 100k\Omega$
Praca w trybie prądowym	
Zakresy prądów	0 do 20mA $\pm 5\%$ 20 do 0mA $\pm 5\%$ 4 do 20mA $\pm 5\%$ 20 do 4mA $\pm 5\%$
Maksymalny offset	250 μA
Maksymalne napięcie ujemne	-36V max
Maks. prąd dopuszczalny	+70mA
Ekwiwalent rezystancji wejściowej	$\leq 200\Omega$ at 20mA
Wspólne dla obu trybów	
Rozdzielczość	10 bit + znak
Okres próbkowania	250 μs dla konfiguracji pracy w trybie napięciowym z zadawaniem do Pr 1.36, Pr 1.37, Pr 3.22 lub 4.08 w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego w trybie wektorowym lub serwo. 4ms dla konfiguracji pracy w trybie prądowym w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego lub w zamkniętej pętli w trybie wektorowym bądź serwo z zadawaniem do innych parametrów niż powyższe.

8	Wejście analogowe 3
Nastawa fabryczna	Nie skonfigurowane
Typ wejścia	Analog bipolarne niesymetr. napięciowe lub unipolarne prąd. lub wejście termistorowe
Zmiana trybu poprzez..	Pr 7.15
Praca w trybie napięciowym (nast. fabr.)	
Zakres napięć	$\pm 9.8V \pm 3\%$
Maksymalny offset	$\pm 30mV$
Maks. dopuszczalny zakres napięć	$\pm 36V$ względem 0V
Rezystancja wejściowa	$> 100k\Omega$
Praca w trybie prądowym	
Zakresy prądów	0 do 20mA $\pm 5\%$ 20 do 0mA $\pm 5\%$ 4 do 20mA $\pm 5\%$ 20 do 4mA $\pm 5\%$
Maksymalny offset	250 μA
Maksymalne napięcie ujemne	-36V max
Maks. prąd dopuszczalny	+70mA
Ekwiwalent rezystancji wejściowej	$\leq 200\Omega$ at 20mA
Wejście skonfigurowane do pracy z termistorem silnika	
Wew. napięcie "pull-up"	$< 5V$
Rezystancja progu blokady	3.3k Ω $\pm 10\%$
Rezystancja reset-u	1.8k Ω $\pm 10\%$
Rezystancja detekcji zwarcia	50 Ω $\pm 30\%$
Wspólne dla wszystkich trybów pracy	
Rozdzielczość	10 bit + znak
Okres próbkowania	250 μs dla konf. pracy w trybie nap. z zadaw. do Pr 1.36, Pr 1.37, Pr 3.22 lub 4.08 w zamkniętej pętli w trybie wektorowym lub serwo. 4ms dla konf. pracy w trybie prąd. w otwartej pętli lub w zamkn. pętli w trybie wektorowym bądź serwo z zadaw. do innych parametrów niż powyższe.

9	Wyjście analogowe 1
10	Wyjście analogowe 2
Nast. fabryczna dla zacisku nr 9	OL-> Sygnał wyjściowy: częstotliwość CL-> Sygnał wyjściowy: prędkość OL - praca w otwartej pętli CL - praca w zamkniętej pętli
Nast. fabryczna dla zacisku 10	Sygnał wyjściowy: moment
Typ wyjścia	Analogowe bipolarne niesymetryczne napięciowe lub unipolarne niesymetryczne prądowe
Zmiana trybu: wyjście nap./prąd..	Pr 7.21 i Pr 7.24
Praca w trybie napięciowym (nast. fabr.)	
Zakres napięć wyjściowych	$\pm 9.6V \pm 5\%$
Maksymalny offset	100mV
Maksymalny prąd wyjściowy	$\pm 10mA$
Rezystancja obciążenia	1k Ω min
Zabezpieczenie	35mA maks. Odporne na zwarcie
Praca w trybie prądowym	
Zakresy prądów wyjściowych	0 do 20mA $\pm 10\%$ 4 do 20mA $\pm 10\%$
Maksymalny offset	600 μA
Maksymalne napięcie przy nieobciążonym wyjściu	+15V
Maks. rezystancja obciążenia	500 Ω
Wspólne dla obu trybów	
Rozdzielczość	10 bit (+ znak w trybie napięciowym)
Czas aktualizacji	250 μs kiedy wyjście jest skonfigurowane jako szybkie na odczyt z Pr 4.02, Pr 4.17 we wszystkich trybach pracy napędu lub Pr 3.02, Pr 5.03 w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego w trybie wektorowym lub serwo. 4ms dla wyjść skonfigurowanych na odczyt z innych parametrów źródłowych niż powyższe.

11	Masa 0V (analogowa)
Funkcja	Zacisk masy dla zewnętrznych urządzeń analogowych

21	Masa 0V
Funkcja	Zacisk masy dla urządzeń zewnętrznych

22	Zasilanie +24VDC wejść cyfrowych
Nast. fabryczna dla zacisku 22	+24V wyjście
Programowalne	Może być ustawione jako czwarte wyjście cyfrowe (tylko z logiką dodatnią) poprzez dobór parametru źródłowego Pr 8.28 oraz możliwość odwrócenia sygnału poprzez Pr 8.18
Maksymalny prąd wyjściowy	200mA (łącznie z obciążeniem wszystkich cyfrowych wejść/wyjść)
Wyjściowy prąd przeciążenia	240mA (łącznie z obciążeniem wszystkich cyfrowych wejść/wyjść)
Zabezpieczenie	Ograniczenie prądowe sygnalizowane stanem awaryjnym

23	Masa 0V (cyfrowa)
Funkcja	Zacisk masy dla zewnętrznych urządzeń cyfrowych

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

24	Cyfrowe wej./wyj. 1
25	Cyfrowe wej./wyj. 2
26	Cyfrowe wej./wyj. 3
Nast. fabryczna dla zacisku 24	Wyjście: Prędkość progowa
Nast. fabryczna dla zacisku 25	Wyjście: RESET
Nast. fabryczna dla zacisku 26	Wyjście: Praca w prawo
Typ	Logika wejść dodatnia lub ujemna. Logika ujemna wyjść push-pull lub open collector.
Zmiana zacisku wejście lub wyjście	Pr 8.31, Pr 8.32 i Pr 8.33
Praca zacisku skonfigurowanego jako wejście	
Wybór logiki poprzez...	Pr 8.29
Maks. dopuszczalny zakres napięć	±30V
Obciążenie znamionowe	>2mA; 15VDC
Znamionowe napięcie progowe	10.0V ±0.8V
Praca zacisku skonfigurowanego jako wyjście	
Nastawa wyj. jako open collector	Pr 8.30
Maksymalny prąd wyjściowy	200mA (razem, włącznie z zaciskiem 22)
Wyjściowy prąd przeciążenia	240mA (razem, włącznie z zaciskiem 22)
Wspólne dla obu konfiguracji	
Zakres napięć	0V do +24V
Okres próbkowania/aktualizacja	250µs dla konfiguracji pracy jako wejście zadające do Pr 6.35 lub Pr 6.36. 4ms we wszystkich innych przypadkach.
27	Wejście cyfrowe 4
28	Wejście cyfrowe 5
29	Wejście cyfrowe 6
Nast. fabryczna dla zacisku 27	Wyjście: Praca w lewo
Nast. fabryczna dla zacisku 28	Wyjście: Wejście analogowe 1/Wejście analogowe 2
Nast. fabryczna dla zacisku 29	Wyjście: Wybór prędkości ustawczej
Typ	Logika wejść dodatnia lub ujemna.
Wybór logiki poprzez...	Pr 8.29
Zakres napięć	0V do +24V
Maks. dopuszczalny zakres napięć	±30V
Obciążenie znamionowe	>2mA; 15V
Znamionowe napięcie progowe	10.0V ±0.8V
Okres próbkowania/aktualizacja	250µs dla konfiguracji pracy jako wejście zadające do Pr 6.35 lub Pr 6.36. 4ms we wszystkich innych przypadkach.
30	Masa 0V (cyfrowa)
Funkcja	Zacisk masy dla zewnętrznych urządzeń cyfrowych

31	Napęd aktywny (funkcja nadrzędnej blokady)
Typ	Wejście cyfrowe; logika dodatnia (tylko)
Zakres napięć	0V do +24V
Maks. dopuszczalny zakres napięć	±30V
Znamionowe napięcie progowe	18.5V ±0.5V
Okres próbkowania	Deaktywacja napędu (sprzętowa): <100µs Aktywacja napędu (programowa): 4ms
Do realizacji funkcji nadrzędnej blokady wykorzystuje się zacisk T11 - aktywacja napędu. Nadrzędna blokada (bezpieczne odłączenie napędu) spełnia wymagania normy EN954-1 kategoria 3 w zakresie zabezpieczenia przed niekontrolowanym startem silnika.	

Więcej informacji na temat funkcji nadrzędnej blokady można znaleźć w Rozdziale 4.14 *Funkcja nadrzędnej blokady bezp.* na stronie 61.

41	Styk przełącznika statusu
42	
Nastaw fabryczna	Napęd sprawny - sygnalizacja
Znamionowanie napięciowe styku	240VAC, Kat. przepięciowa instalacji II
Prąd maksymalny styku	2A AC 240V 4A DC 30V - obciążenie rezystancyjne 0.5A DC 30V inductive load (L/R = 40ms)
Zalecany minimalny prąd styku	12V 100mA
Domyślny stan styku	Zamknięty kiedy napęd jest zasilany i jest sprawny
Czas odświeżania	4ms

4.13 Podłączenie enkodera

Rysunek 4-30 Lokalizacja złącza enkodera

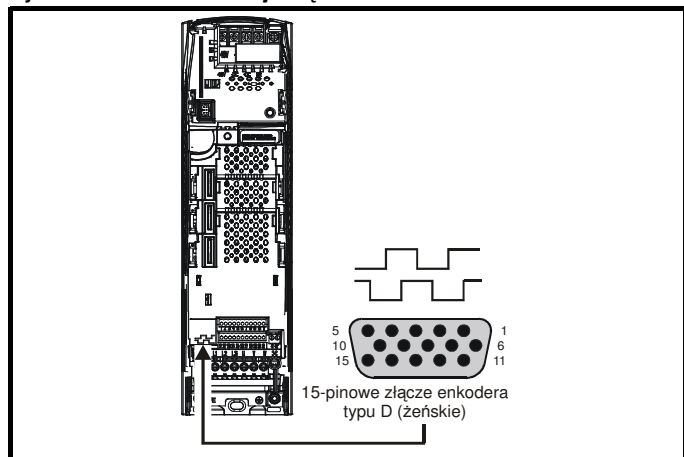


Tabela 4-11 Typy enkoderów

Pr 3.38	Opis
Ab (0)	Standardowy enkoder inkrementalny z lub bez sygnału markera
Fd (1)	Enkoder inkrementalny z sygnałami częstotliwościowymi oraz sygnałami kierunku z lub bez sygnału markera
Fr (2)	Enkoder inkrementalny z sygnałami kierunku z lub bez sygnału markera
Ab.SERVO (3)	Enkoder inkrementalny z sygnałami komutacyjnymi*, z lub bez sygnału markera
Fd.SERVO (4)	Enkoder inkrementalny z sygnałami częstotliwościowymi, sygnałami kierunku oraz z sygnałami komutacyjnymi*, z lub bez sygnału markera
Fr.SERVO (5)	Enkoder inkrementalny z sygnałami kierunku oraz z sygnałami komutacyjnymi*, z lub bez sygnału markera
SC (6)	Enkoder SinCos bez komunikacji szeregowej
SC.HiPEr (7)	Enkoder absolutny SinCos z przesyłem danych za pomocą transmisji szeregowej zgodnie z protokołem HiperFace (Stegmann)
EndAt (8)	Enkoder absolutny z przesyłem danych za pomocą transmisji szeregowej zgodnie z protokołem EndAt (Heidenhain)
SC.EndAt (9)	Enkoder absolutny SinCos z przesyłem danych za pomocą transmisji szeregowej zgodnie z protokołem EndAt (Heidenhain)
SSI (10)	Enkoder absolutny SSI
SC.SSI (11)	Enkoder absolutny SinCos SSI

*Sygnały komutacyjne U, V i W z enkodera inkrementalnego są wymagane przy pracy z silnikami serwo. Sygnały komutacyjne UVW są używane do zdefiniowania położenia wału silnika przy załączeniu napędu lub rozpoczęciu pracy z enkoderem, gdy nastąpi pierwszy obrót wału silnika o 120°.

Tabela 4-12 Sygnały dostępne z różnych typów enkoderów

Zacisk w złączu typu D	Nastawa Pr 3.38												
	Ab (0)	Fd (1)	Fr (2)	Ab.SErVO (3)	Fd.SErVO (4)	Fr.SErVO (5)	SC (6)	SC.HiPEr (7)	EndAt (8)	SC.EndAt (9)	SSI (10)	SC.SSI (11)	
1	A	F	F	A	F	F	Cos		Cos		Cos		
2	A\	F\	F\	A\	F\	F\	Cosref		Cosref		Cosref		
3	B	D	R	B	D	R	Sin		Sin		Sin		
4	B\	D\	R\	B\	D\	R\	Sinref		Sinref		Sinref		
5	Z*							Wejście enkodera - Data (wejście/wyjście)					
6	Z*							Wejście enkodera - Data\ (wejście/wyjście)					
7	Enkoder symulowany Aout (Fout)**			U			Enkoder symulowany Aout (Fout)**						
8	Enkoder symulowany Aout\ (Fout\)**			U\			Enkoder symulowany Aout\ (Fout\)**						
9	Enkoder symulowany Bout (Dout)**			V			Enkoder symulowany Bout (Dout)**						
10	Enkoder symulowany Bout\ (Dout\)**			V\			Enkoder symulowany Bout\ (Dout\)**						
11				W			Wejście enkodera - Clock (wyjście)						
12				W\			Wejście enkodera - Clock\ (wyjście)						
13	+V***												
14	0V												
15	th****												

* Sygnał markera występuje opcjonalnie

** Wyjścia sygnałów symulowanego enkodera dostępne są tylko przy pracy napędu w otwartej pętli

*** Zasilanie enkodera jest wybierane poprzez nastawę odpowiedniego parametru: 5VDC, 8VDC lub 15VDC

**** Zacisk 15 jest podłączony do zacisku T8 na listwie sterującej (wejście analogowe 3). Jeżeli chcemy wykorzystać zacisk 15 do ochrony termicznej należy ustawić Pr 7.15 na 'th.sc' (7), 'th' (8) lub 'th.diSP' (9).

UWAGA

Maksymalna prędkość transmisji typowych enkoderów SSI wynosi 500kbit/s. Jeżeli jako sprzężenie zwrotne prędkościowe do napędu pracującego w trybie wektorowym lub serwo został użyty enkoder SSI należy zastosować wysoką nastawę filtra sygnałów enkodera (Pr 3.42) aby umożliwić odpowiedni czas transferu informacji o pozycji z enkodera do napędu. Dodanie filtra sygnałów enkodera oznacza, że enkodery SSI nie nadają się do zastosowania jako sprzężenie zwrotne prędkościowe do aplikacji gdzie wymagana jest duża dynamika przy wysokich prędkościach.

4.13.1 Opis pinów wejścia enkodera w napędzie

Dla enkoderów Ab, Fd, Fr, Ab.SERVO, Fd.SERVO i Fr.SERVO

1	Kanał A, Wejście częstotliwości lub kierunku
2	Kanał A, Wejście negacji częstotl. lub negacji kierunku
3	Kanał B, Wejście kierunku
4	Kanał B, Wejście negacji kierunku
Typ	EIA 485 różnicowe odbiorcze
Maks. częstotliwość wejściowa	410kHz
Obciążenie linii wejściowej	<2 Jednostki Obciążenia
Elementy terminatora linii	120Ω (nastawiane)
Zakres napięć roboczych trybu nieróżnicowego	+12V do -7V
Maksymalne napięcie względem 0V	±25V
Maksymalne napięcie różnicowe	±25V

5	Sygnal markera - kanał Z
6	Sygnal markera - kanał Z\
7	Sygnal komutacyjny - kanał U
8	Sygnal komutacyjny - kanał U\
9	Sygnal komutacyjny - kanał V
10	Sygnal komutacyjny - kanał V\
11	Sygnal komutacyjny - kanał W
12	Sygnal komutacyjny - kanał W\
Typ	EIA 485 różnicowe odbiorcze
Maks. częstotliwość wejściowa	512kHz
Obciążenie linii wejściowej	<32 Jednostki Obciążenia (dla zacisków 5 oraz 6) 1 Jednostka Obciążenia (dla zacisków 7 do 12)
Elementy terminatora linii	120Ω (włączane dla zacisków 5 oraz 6, zawsze obecne dla zacisków 7 do 12)
Zakres napięć roboczych trybu nieróżnicowego	+12V do -7V
Maksymalne napięcie względem 0V	+14V do -9V
Maksymalne napięcie różnicowe	+14V do -9V

Dla enkoderów SC, SC.HiPEr, EndAt, SC.EndAt, SSI i SC.SSI

1	Kanał Cos*
2	Kanał Cosref*
3	Kanał Sin*
4	Kanał Sinref*
Typ	Różnicowe napięciowe
Maksymalny poziom sygnału	1.25V od jednego ekstremum do drugiego (sin do sinref i cos do cosref)
Maks. częstotliwość wejściowa	115kHz
Maksymalne napięcie różnicowe	±4V
Dla enkodera SinCos, celem kompatybilności z Unidrive SP, międzyszczytowa wartość sygnałów napięciowych (Vp-p) różnicowych winna wynosić 1Vp-p (peak to peak). (mierzona pomiędzy Sin i Sinref oraz pomiędzy Cos i Cosref).	
Większość enkoderów pracuje z napięciem nierównoważenia DC dla wszystkich sygnałów. Typową wartością dla enkoderów Stegmann jest 2.5Vdc. Wtedy sygnały Sinref i Cosref są na poziomie 2.5Vdc, natomiast Cos i Sin wytwarzają w efekcie wartość 1 Vp-p względem 2.5Vdc.	
Istnieją również enkodery o napięciu 1Vp-p dla każdego z sygnałów, czyli Cos, Cosref, Sin oraz Sinref. W rezultacie na zaciskach wejścia z enkodera napędu występuje napięcie 2Vp-p. Nie należy używać niniejszego typu enkoderów dla Unidrive SP. Sygnały z enkodera muszą odpowiadać podanej wyżej specyfikacji (czyli 1 Vp-p dla podanych par sygnałów).	

* Nie używane przez enkodery EndAt i SSI.

5	Data**
6	Data**
11	Clock***
12	Clock***
Typ	EIA 485 różnicowe nadawcze
Maks. częstotliwość	2MHz
Obciążenie linii wejściowej	<32 Jednostki Obciążenia (dla zacisków 5 oraz 6) 1 Jednostka Obciążenia (dla zacisków 7 do 12)
Zakres napięć roboczych trybu nieróżnicowego	+12V do -7V
Maksymalne napięcie względem 0V	±14V
Maksymalne napięcie różnicowe	±14V

** Nie używane przez enkodery SC.

*** Nie używane przez enkodery SC i SC.HiPEr.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Wyjścia symulowanych sygnałów enkodera A, A\, B, B\ (tylko dla pracy napędu w otwartej pętli)

Dla enkoderów Ab, Fd, Fr, SC, SC.HiPEr, EndAt, SC.EndAt, SSI i SC.SSI

7	Wyjście symulowanego sygnału A
8	Wyjście symulowanego sygnału A\
9	Wyjście symulowanego sygnału B
10	Wyjście symulowanego sygnału B\
Typ	EIA 485 różnicowe nadawcze
Maks. częstotliwość wyjściowa	512kHz
Maksymalne napięcie względem 0V	±14V
Maksymalne napięcie różnicowe	±14V

Wspólne dla wszystkich typów enkoderów

13	Napięcie zasilania enkodera
Dostępne napięcia zasilania	5.15V ±2%, 8V ±5% lub 15V ±5%
Maksymalny prąd wyjściowy	300mA dla 5V i 8V 200mA dla 15V
Napięcie na pinie 13 jest nastawiane w Pr 3.36. Fabrycznie napięcie zasilania enkodera ustawione jest na 5V (0), ale można zmienić je na 8V (1) lub 15V (2). Zasilanie enkodera napięciem wyższym niż napięcie znamionowe enkodera może spowodować jego uszkodzenie.	
Jeżeli sygnały z enkodera przekraczają wartość 5V nie należy stosować rezystorów terminujących na pinach.	

14	Masa 0V
----	---------

15	Wejście sygnału z termistora silnika
Pin 15 wewnątrz napędu jest zwarty z zaciskiem 8 na listwie sterującej. Sygnał z termistora silnika należy podłączyć do jednego z tych zacisków (pin 5 lub zacisk 8). Wejście analogowe 3 musi być w tym przypadku skonfigurowane jako termistorowe Pr 7.15 = th.SC (7), th (8) lub th.diSP (9).	

4.14 Funkcja nadrzędnej blokady bezp.

Funkcja nadrzędnej blokady bezpieczeństwa została zaprojektowana w celu zabezpieczenia silnika przed niekontrolowanym startem lub niekontrolowaną pracą w przypadku awarii napędu. Funkcja ta jest niezbędna, aby bez żadnych dodatkowych urządzeń (styczniki, rozłączniki w obwodzie napęd-silnik) zapewnić bezpieczeństwo pracy maszyny. Poprzez możliwość załączenia tej blokady poprzez wejście cyfrowe (zacisk 31) można deaktywować napęd, który jest załączony do sieci.

Unidrive SP ma wbudowany algorytm ciągłego sprawdzania poprawności działania poszczególnych elementów napędu. Jeżeli nastąpi jakkolwiek nieprawidłowość w funkcjonowaniu tych elementów, napęd odłącza natychmiast swój mostek mocy, uniemożliwiając w ten sposób kontynuowanie pracy silnika.

Funkcja nadrzędnej blokady stanowi zabezpieczenie maszyny napędzanej przed uszkodzeniem. Jeżeli zacisk 31 na listwie sterującej jest rozwarty (napęd nieaktywny) to nawet jeżeli napęd dokona samokontroli i nie wykaże błędów silnik nie zostanie zasilony. Funkcja nadrzędnej blokady bezpieczeństwa pracuje niezależnie od podstawowego algorytmu pracy napędu. Funkcja nadrzędnej blokady bezpieczeństwa spełnia wymagania EN954-1 kategoria 3 dotyczącej ochrony silnika przed niekontrolowaną pracą.¹

¹ Dla Rozmiaru 1 do 3 Unidrive SP została nadana aprobatą przez BIA.

Uwaga dotycząca pracy z silnikami serwo, silnikami z magnesami trwałymi, silnikami reluktancyjnymi i silnikami indukcyjnymi z wydatnymi biegunami

Kiedy napęd jest nieaktywny po zadziałaniu funkcji nadrzędnej blokady bezpieczeństwa istnieje możliwość (wysoko mało prawdopodobna) awarii napędu takiej, że nastąpi zwarcie w mostku mocy napędu.

Podczas awarii tego typu napęd nie jest w stanie zasilać standardowego silnika indukcyjnego tak aby zaczął on wirować. Jeżeli podczas takiej awarii napęd zasila silnik z wirnikiem z magnesów trwałych, silnik z biegunami wydatnymi lub silnik reluktancyjny może nastąpić chwilowy ruch wału silnika. Wał silnika może próbować wykonać obrót nawet do 180° elektrycznych - dla silnika z magnesami trwałymi, lub 90° elektrycznych - dla silnika z biegunami wydatnymi lub dla silnika reluktancyjnego. Możliwość wystąpienia tego typu awarii musi być brana pod uwagę na etapie projektowania układu napędowego.



UWAGA

Projekt układu napędowego, który wykorzystuje funkcję nadrzędnej blokady powinien być wykonany przez stosownie przeszkolonych i doświadczonych inżynierów.

Funkcja nadrzędnej blokady bezpieczeństwa powinna być wykorzystywana jako część systemu bezpieczeństwa pracy maszyny i powinna być z nim dobrze połączona.



UWAGA

Aby zapewnić wymagania kategorii 3 normy EN954-1 należy napęd zamontować w obudowie szafowej o stopniu ochrony przynajmniej IP54.



UWAGA

Gdy napęd wykorzystuje hamowanie dynamiczne z wykorzystaniem rezystora hamowania zadziałanie nadrzędnej blokady bezpieczeństwa spowoduje przerwanie tego hamowania. Silnik zacznie hamować wybiegiem. Jeżeli wymaga się aby zadziałały obie powyższe funkcje (np. w celu awaryjnego zatrzymania) należy zastosować przekaźnik czasowy zapewniający zadziałanie nadrzędnej blokady po zakończeniu hamowania (o ile nadrzędna blokada nie została wywołana uszkodzeniem napędu)



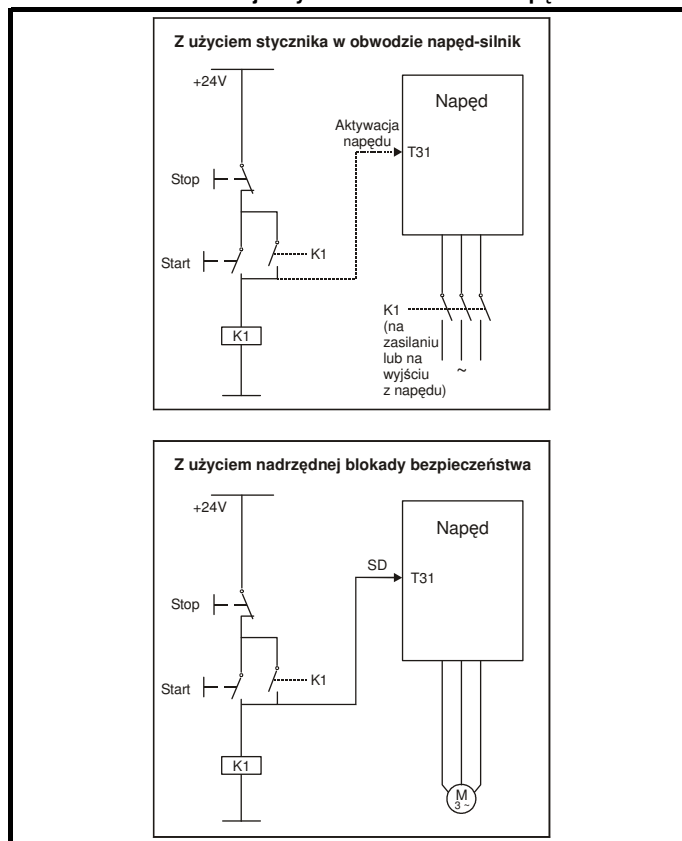
UWAGA

Funkcja nadrzędnej blokady bezpieczeństwa nie zapewnia izolacji elektrycznej pomiędzy silnikiem a napędem. Napięcie zasilania napędu musi być wyłączone przed przystąpieniem do podłączania/odłączania przewodów silnopiędowych zarówno napędu jak i silnika.

Poniższe rysunki pokazują w jaki sposób stosując funkcję nadrzędnej blokady bezpieczeństwa można wyeliminować styczniki bezpieczeństwa.

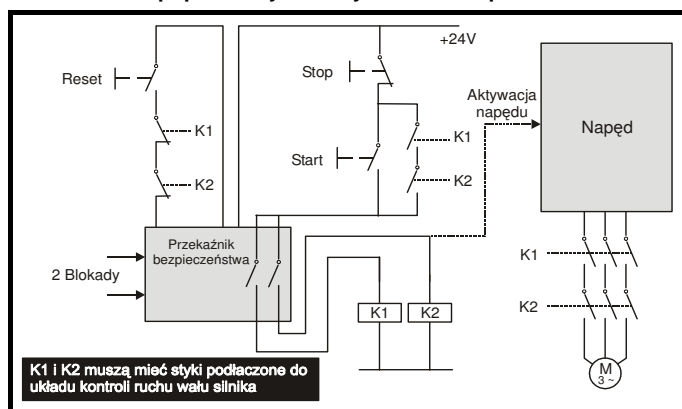
Na Rysunku 4-31 przedstawiono przypadek wyeliminowania stycznika w obwodzie napęd-silnik, w którym wystąpienie niekontrolowanej pracy silnika nie jest szczególnie wymagane (należy pamiętać aby nie stosować funkcji nadrzędnej blokady bezpieczeństwa do wykonywania funkcji START/STOP napędu).

Rysunek 4-31 Zapewnienie bezpieczeństwa wg EN954-1 kategoria B - eliminacja stycznika w obwodzie napęd - silnik

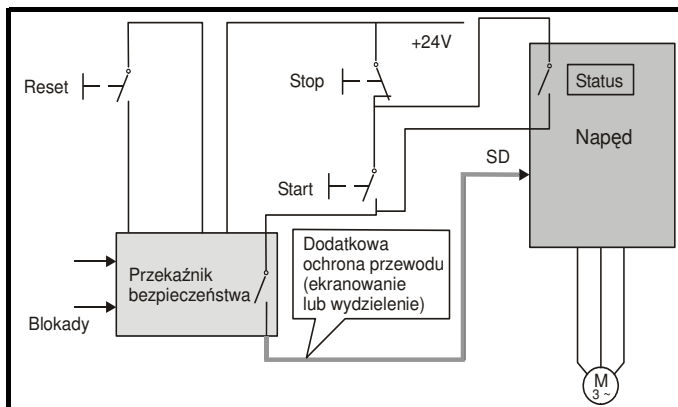


Na Rysunku 4-32 i 4-33 przedstawiono przypadek, w którym zwraca się szczególną uwagę na zachowanie bezpiecznej pracy silnika. Funkcja nadrzędnej blokady bezpieczeństwa zastępuje tu dwa styczniki bezpieczeństwa i wpływający na nie system kontroli ruchu wału silnika. To rozwiązanie zapewnia zgodność z EN954-1 kategoria 3.

Rysunek 4-32 Zapewnienie bezpieczeństwa wg EN954-1 kategoria 3 poprzez użycie 2 styczników bezpieczeństwa



Rysunek 4-33 Zgodność z EN954-1 kategoria 3 poprzez wykorzystanie funkcji nadrzędnej blokady bezpiecz.



Tradycyjny układ napędowy (bez funkcji nadrzędnej blokady bezpieczeństwa), który ma spełniać EN954-1 kategoria 3 powinien być wyposażony w dwa styczniki, gdyż w przypadku awarii jednego z nich funkcję zapewnienia bezpieczeństwa przejmuje drugi.

Nadrzędna blokada bezpieczeństwa nie wymaga dodatkowych, własnych, zewnętrznych zabezpieczeń.

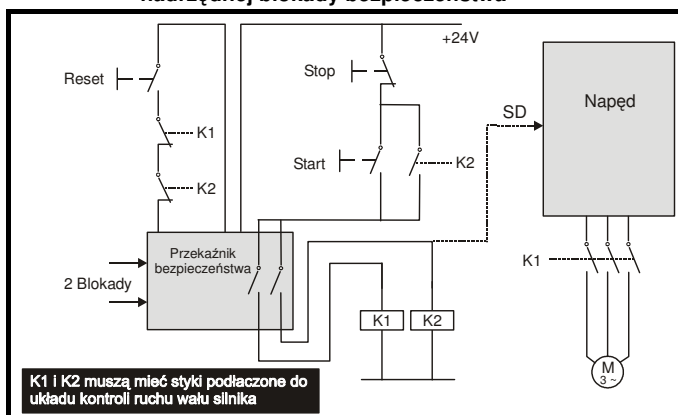
Należy zwrócić uwagę, że niekontrolowane krótkie zwarcie zacisku 31 (nadrzędnej blokady bezp.) po zadziałaniu blokady może spowodować powrót napędu do pracy, co może być niebezpieczne. Zatem należy tak doprowadzić przewód do zacisku 31 aby nie było żadnej możliwości zwarcia do +24VDC (rys.4-33). Przewód z przełącznika kontroli bezpieczeństwa maszyny do zacisku 31 powinien być ułożony w osobnym kanale kablowym, lub w specjalnej osłonie, można też zastosować przewód w pancerzu ekranowanym.

Jeżeli zapewnienie szczególnej ochrony przewodu (możliwe zwarcia do +24VDC) do wejścia nadrzędnej blokady bezpieczeństwa jest niemożliwe, wtedy należy zastosować dodatkowy przełącznik i stycznik bezpieczeństwa (rys. 4-34).

UWAGA

Dodatkowy przełącznik K2 powinien być zamontowany możliwie jak najbliżej napędu z cewką podłączoną najkrótszą drogą do zacisku 31 (wejście nadrzędnej blokady bezpieczeństwa).

Rysunek 4-34 Wykorzystanie funkcji nadrzędnej blokady bezpieczeństwa z dodatkowym stycznikiem bezpieczeństwa w przypadku braku zapewnienia szczególnej ochrony oprzewodowania wejścia nadrzędnej blokady bezpieczeństwa



Więcej informacji na powyższy temat można znaleźć w *Unidrive SP Podręcznik Rozszerzony*.

5 Uruchomienie

Ten rozdział jest pokazuje jak dokonać pierwszego uruchomienia, jak obsługiwać i programować napęd (struktury menu parametrów).

5.1 Wyświetlacz napędu

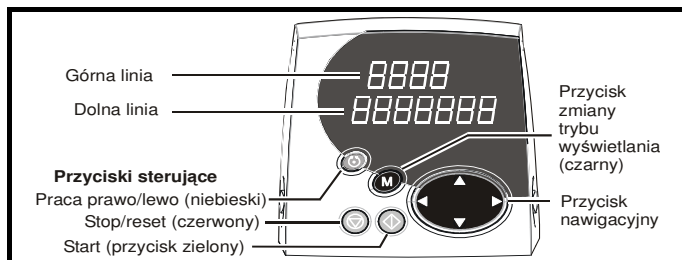
Unidrive SP może być wyposażony w dwójakiego rodzaju panele sterujące: LED (SM-Keypad) i LCD (SM-Keypad Plus). Oba wyświetlacze mogą być zamocowane w napędzie jednak tylko wyświetlacz LCD może być zamontowany na zewnątrz obudowy szafowej z dala od napędu (IP54).

5.1.1 Panel sterujący LED (SM-Keypad)

Panel ten zawiera wyświetlacz dwupoziomowy 7-segmentowy LED.

Górna linijka wskazuje status napędu lub aktualne menu i numer parametru. Dolna linijka wyświetlacza pokazuje wartość parametru lub kod stanu awaryjnego.

Rysunek 5-1 Panel sterujący LED (SM-Keypad)

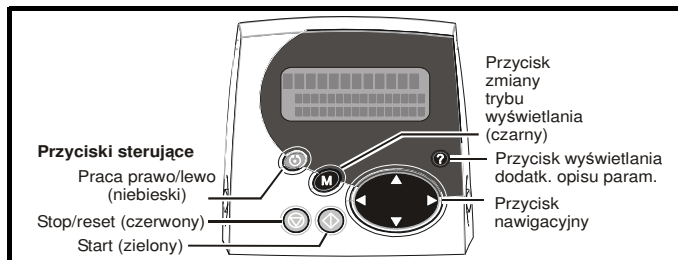


5.1.2 Panel sterujący LCD (SM-Keypad Plus)

Panel ten zawiera wyświetlacz 3-poziomowy (3 linie tekstu).

Górna linijka wskazuje status napędu lub wskazuje aktualne menu i numer parametru po lewej stronie oraz wartość parametru lub kod stanu awaryjnego po prawej stronie. Dwie poniższe linie pokazują nazwę lub opis parametru.

Rysunek 5-2 Panel sterujący LCD (SM-Keypad Plus)



UWAGA Czerwony przycisk  jest używany także do resetowania napędu.

Zarówno panel sterujący SM-Keypad jak i SM-Keypad Plus może pracować podczas gdy karta SMARTCARD jest w napędzie lub gdy napęd pracuje z zestawem parametrów dla drugiego silnika (menu 21). Panel sterujący będzie wskazywał wyżej wymienione przypadki tak jak przedstawiono w poniższej tabeli:

	SM-Keypad	SM-Keypad Plus
Napęd komunikuje się z kartą SMARTCARD	Po ostatniej cyfrze górnej linii wyświetlacza wskazywana jest kropka.	Wyświetlacz pokazuje napis 'CC' w lewym dolnym rogu
Napęd pracuje z zestawem parametrów dla drugiego silnika	Przed ostatnią cyfrą górnej linii wyświetlacza wskazywana jest kropka	Wyświetlacz pokazuje symbol 'Mot2' w lewym dolnym rogu

5.2 Obsługa panelu sterującego

5.2.1 Przyciski sterujące

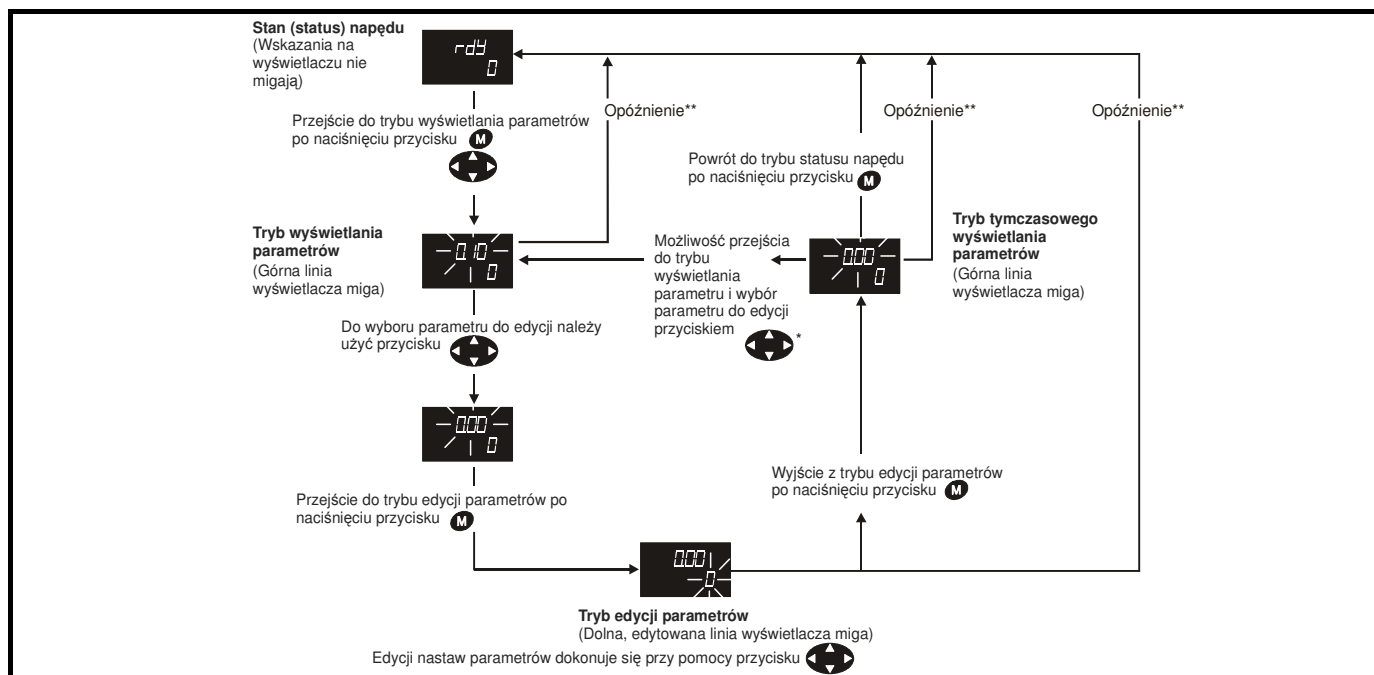
Na panelu sterującym znajdują się:

1. Przycisk nawigacyjny - używany do wyboru parametru i zmiany jego wartości.
2. Przycisk zmiany trybu wyświetlania - używany do zmiany trybu wyświetlacza - podglądu lub edycji parametru lub do podglądu statusu napędu.
3. 3 przyciski sterujące - używane do sterowania napędem jeżeli napęd jest w trybie sterowania z panelu sterującego.
4. Przycisk wyświetlania dodatkowego opisu parametru (tylko w panelu LCD) - do wyświetlania krótkiego tekstowego opisu wybranego parametru.

Przy użyciu przycisku nawigacyjnego (góra, dół), podczas gdy funkcja wyświetlania opisu parametru jest aktywna, można przewijać tekst tak aby zobaczyć cały tekstowy opis parametru.

Sposób programowania i obsługi został przedstawiony w tym rozdziale na przykładzie panelu LED. Obsługa panelu i programowanie panelu sterującego LCD jest takie same jak LED z tym, że dolna linijka wyświetlacza LED jest wyświetlana w górnej linii wyświetlacza LCD po prawej stronie.

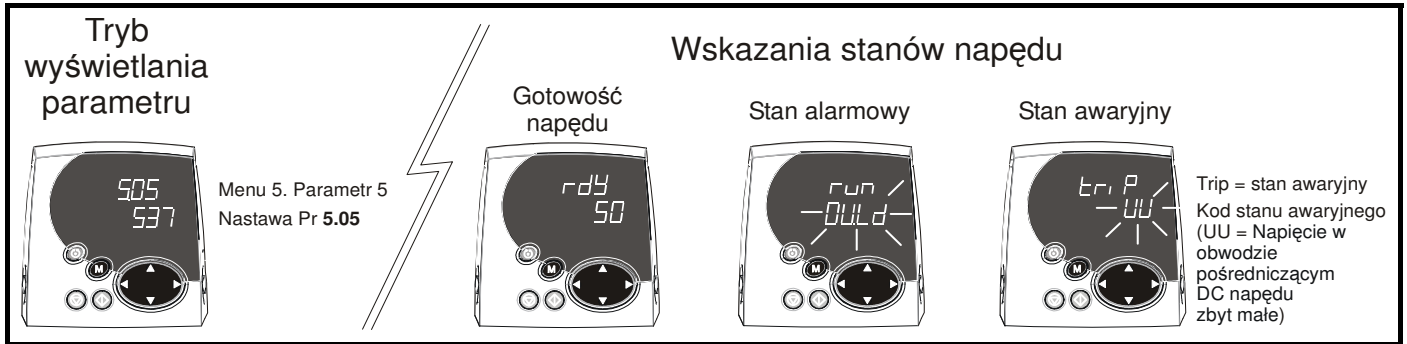
Rysunek 5-3 Sposób zmiany trybów wyświetlacza na panelu LED



* używany do zmiany numeru menu jeżeli Pr 0.49 ma wartość L2 (dostęp do parametrów zaawansowanych aktywny) - Rozdział 5.9 Dostęp do parametrów i ich ochrona na stronie 67.

**Czas powrotu do trybu statusu napędu jest definiowany poprzez Pr 11.41 (nastawa fabryczna = 240s).

Rysunek 5-4 Przykłady wskazań wyświetlacza panelu sterującego



Nie należy zmieniać parametrów napędu bezmyślnie. Nieprawidłowe nastawy mogą spowodować uszkodzenie napędu lub zagrożenie dla obsługi układu napędowego.
Kiedy zmieniasz wartość parametru, zanotuj sobie numer parametru i wprowadzaną nastawę.

UWAGA

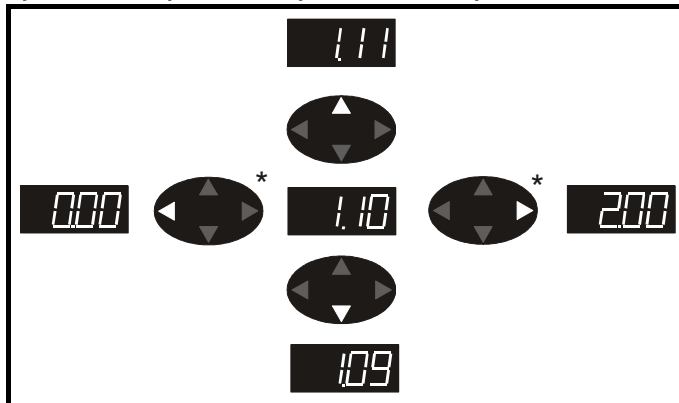
Należy pamiętać, że po wprowadzeniu nowych nastaw parametrów należy je zapisać w napędzie. W przeciwnym wypadku po odłączeniu zasilania napędu wszelkie zmiany zostaną zresetowane. Patrz Rozdział 5.7 *Zapisywanie parametrów w napędzie* na stronie 67.

5.3 Uporządkowanie parametrów

Parametry w napędzie są uporządkowane funkcjonalnie w ponumerowane grupy zwane menu.

Kiedy napęd jest uruchomiony po załączeniu zasilania użytkownik ma dostęp tylko do menu 0. Przycisk nawigacyjny (strzałka góra, dół) pozwala na zmianę numeru parametru. Jeżeli w **Pr 0.49** nastawimy na 2 (L2) uzyskamy dostęp do kolejnych menu i za pomocą przycisku nawigacyjnego (strzałka lewo, prawo) możemy zmieniać kolejne menu. Sposób uzyskania dostępu do parametrów zaawansowanych przedstawiono w Rozdziale 5.9 *Dostęp do parametrów i ich ochrona* na stronie 67.

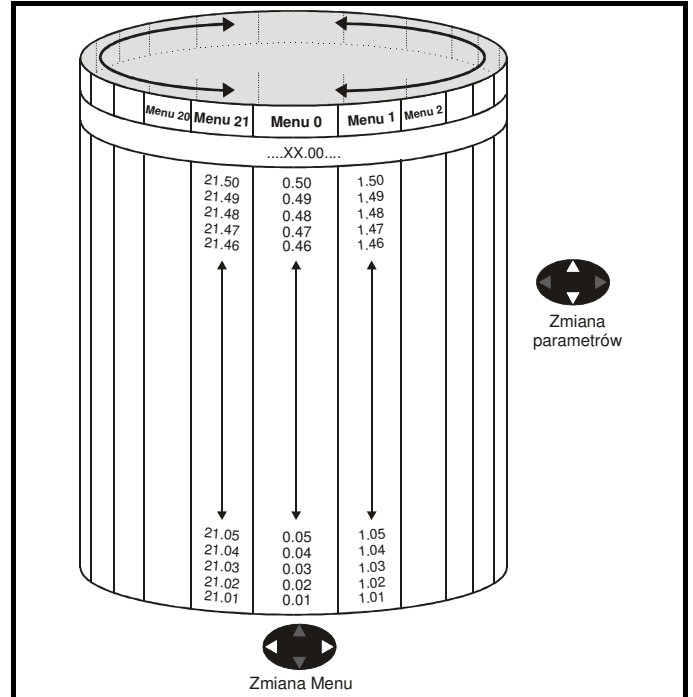
Rysunek 5-5 Sposób zmiany menu i numeru parametru



* używany do zmiany numeru menu jeżeli Pr 0.49 ma wartość L2 (dostęp do parametrów zaawansowanych aktywny) - patrz § 5.9 *Dostęp do parametrów i ich ochrona* na stronie 67.

Przewijanie numerów menu i numerów parametrów może odbywać się w obu kierunkach. Jeżeli przewijając parametry dojdziemy do ostatniego parametru kolejnym wyświetlonym będzie pierwszy parametru w tym samym menu. Kiedy dokonujemy zmiany menu napęd pamięta ostatni wyświetlany parametru w poprzednim menu i przy powrocie menu będzie wyświetlał właśnie ten parametru.

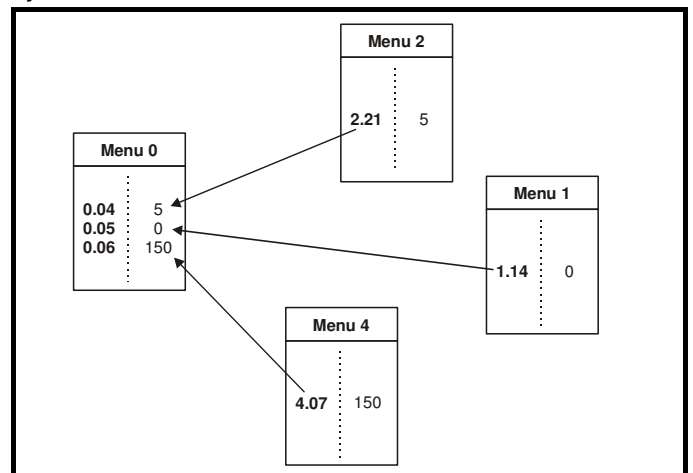
Rysunek 5-6 Sposób uporządkowania parametrów w Unidrive SP



5.4 Menu 0

Menu 0 jest zbiorem najczęściej używanych i najważniejszych parametrów wybranych ze wszystkich menu napędu (parametry w Menu 0 mają swoje odpowiedniki w innych menu) stworzonym w celu szybkiego i łatwego programowania napędu. Więcej informacji na temat Menu 0 można znaleźć w Rozdziale 6 *Parametry główne (Menu 0)* na stronie 71.

Rysunek 5-7 Skład Menu 0



Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

5.5 Grupy parametrów (menu) napędu

Napęd zawiera 21 grup parametrów (menu), w których parametry zebrane są tematycznie i funkcjonalnie (oprócz Menu 0):

Numer Menu	Opis
0	Najczęściej używane i najważniejsze parametry wybranych ze wszystkich menu napędu stworzonym w celu szybkiego i łatwego programowania napędu
1	Zadawanie prędkości/częstotliwości
2	Stromości narastania i opadania prędkości
3	Regulacja prędkości, sprzężenie zwrotne prędkościowe, przekazywanie częstotliwości
4	Regulacja prądu i momentu
5	Parametry silnika
6	Zegar i zezwolenia
7	Analogowe wejścia/wyjścia
8	Cyfrowe wejścia/wyjścia
9	Programowalne funkcje logiczne dla parametrów bitowych, motopotencjometr
10	Stany awaryjne i wskazania statusu napędu
11	Parametry ogólne konfigurujące napęd i Menu 0
12	Progi programowalne, programowalne funkcje logiczne dla parametrów bitowych i analogowych
13	Pozycjonowanie
14	Regulator PID
15, 16, 17	Nastawy dla modułów SM
18	Menu 1 - parametry modułu aplikacyjnego
19	Menu 2 - parametry modułu aplikacyjnego
20	Menu 3 - parametry modułu aplikacyjnego
21	Parametry drugiego silnika

5.5.1 Możliwe wskazania na wyświetlaczu

W poniższych tabelach zostały przedstawione kody wskazań, które mogą pojawić się na wyświetlaczu pulpitu sterującego.

Nie przedstawiono poniżej kodów stanów awaryjnych (trip), które można znaleźć w Rozdziale 13 *Diagnostyka* na stronie 213, Tabela 13-1 *Oznaczenia wyświetlanych stanów awaryjnych* na stronie 214, Tabela 13-2 *Kody stanów awaryjnych* na stronie 225.

Tabela 5-1 Lista możliwych do wyświetlenia alarmów

Dolna linia wyświetlacza	Opis alarmu
br.rS	Przeciążenie w obwodzie rezystora hamowania Stopień zapelnienia bufora I ² t w obwodzie rezystora hamowania (Pr 10.39) osiąga 75.0% wartości, przy której napęd wchodzi w stan awaryjny. Przy tym stanie alarmowym tranzystor hamowania jest cały czas aktywny.
Hot	Radiator napędu lub regulator napędu lub tranzystory IGBT napędu zaczynają osiągać zbyt wysoką temperaturę • Jeżeli temperatura radiatora napędu nadal będzie rosła napęd zablokuje się wyświetlając stan awaryjny 'O.ht2' (patrz stan awaryjny 'O.ht2'). lub • Jeżeli temperatura wokół płyty regulatora napędu nadal będzie rosła napęd zablokuje się wyświetlając stan awaryjny 'O.CtL' (patrz stan awaryjny 'O.CtL').
OVLd	Przeciążenie silnika Stopień zapelnienia bufora I ² t przeciążenia silnika osiąga 75.0% wartości, przy której napęd wchodzi w stan awaryjny. Podczas wyświetlania tego alarmu silnik jest od pewnego czasu przeciążany.

Tabela 5-2 Lista wskazań statusowych napędu

Górna linia wyświetlacza	Opis	Wyjście napędu
ACt	Aktywna praca napędu w trybie regeneracyjnym Jednostka regeneracyjna jest gotowa do pracy i zsynchronizowana z siecią	Aktywne
ACUJ	Zanik napięcia zasilania napędu Napęd wykrył utratę zasilania i podejmuje próbę podtrzymania napięcia w obwodzie pośredniczącym DC napędu poprzez przyhamowanie silnika	Aktywne
*Auto tunE	Proces Autostrojenia w toku Zainicjowana procedura Autostrojenia napędu. *Napis 'Auto' i 'tunE' wyświetla się naprzemiennie.	Aktywne
dc	Hamowanie silnika prądem stałym Napęd podaje na uzwojenia silnika prąd stały	Aktywne
dEC	Hamowanie Napęd wykonuje proces hamowania silnika	Aktywne
inh	Brak pozwolenia na pracę Zacisk 31 na listwie sterującej napędu nie jest zwarty i napęd nie może podjąć pracy. Aby wprowadzić napęd w stan gotowości należy zewrzeć zacisk 31 z zaciskiem 22 na listwie sterującej napędu lub nastawić Pr 6.15 na wartość 0.	Nieaktywne
POS	Pozycjonowanie Napęd pracuje w trybie pozycjonowania, orientacji położenia wału silnika	Aktywne
rdY	Gotowość napędu Napęd gotowy do podjęcia pracy	Nieaktywne
run	Praca napędu Napęd jest w stanie pracy - steruje silnikiem	Aktywne
SCAn	Scanning Napęd poszukuje częstotliwości silnika celem synchronizacji z wirującym silnikiem (dla trybu pracy napędu w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego) Napęd jest gotowy do pracy i zsynchronizowany z siecią (dla pracy w trybie regeneracyjnym)	Aktywne
StoP	Zatrzymanie silnika i utrzymywanie silnika na prędkości zerowej Napęd utrzymuje prędkość zerową silnika. Napęd jest gotowy do pracy ale napięcie AC jest zbyt małe lub napięcie DC w obwodzie pośredniczącym zbyt gwałtownie przyrasta bądź spada	Aktywne
triP	Wystąpił stan awaryjny Napęd przestał pracować i nie steruje silnikiem. Poniżej napisu "triP" wyświetlany jest kod stanu awar.	Nieaktywne

Tabela 5-3 Wskazania statusu dotyczące modułów SM i karty SMARTCARD

Dolna linia wyświetlacza	Opis
boot	Transferowany jest zestaw parametrów z karty SMARTCARD do napędu po załączeniu zasilania napędu. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Rozdziale 9.2.4 na stronie 115
cArd	Transferowany jest zestaw parametrów z napędu na kartę SMARTCARD po załącz. zasilania napędu. Dokładniejsze informacje można znaleźć w Rozdziale 9.2.3 na stronie 115
IoAding	Napęd zapisuje dane w jednym z modułów SM

5.6 Zmiana trybu sterowania napędu

Podczas zmiany trybu sterowania napędu wszystkie parametry powracają do nastaw fabrycznych, łącznie z parametrami dotyczącymi silnika. (Pr 0.49 Poziom dostępu i Pr 0.34 Ochrona parametrów nie są zmieniane podczas tej procedury)

Procedura zmiany trybu sterowania napędu

1. Upewnij się, że napęd nie jest w stanie aktywnym, tj. sprawdź czy zacisk 31 jest rozwartry lub Pr 6.15 ma nastawę 0
2. Wprowadź wartość 1253 do Pr 0.00
3. Zmieni nastawę Pr 0.48 wg poniższej tabeli:

Nastawa Pr 0.48		Sterowanie
	1	w trybie U/f w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego
	2	w trybie wektorowym w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego
	3	w trybie serwo w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego
	4	w trybie regeneracyjnym (Patrz Unidrive SP Tryb Regeneracyjny - Podręcznik Użytkownika w celu uzyskania bliższych informacji)

Cyfy z drugiej kolumny powyższej tabeli są używane podczas zmiany trybu sterowania poprzez interfejs szeregowy.

4. Oraz wykonaj jedną z poniższych czynności:

- Wciśnij czerwony przycisk - reset
- Zewrzyj wejście cyfrowe - reset
- Wykonaj reset napędu poprzez interfejs szeregowy poprzez nastawę Pr 10.38 na wartość 100 (Upewnij się, że Pr. xx.00 przyjął z powrotem wartość 0).

5.7 Zapisywanie parametrów w napędzie

Nastawa nowej wartości parametru z Menu 0 jest zapisywana poprzez naciśnięcie przycisku automatycznie.

Nastawy parametrów zaawansowanych nie można zapisać w napędzie w prosty sposób automatycznie. Jeżeli nie dokona się zapisania nastaw parametrów wg poniższej procedury po odłączeniu zasilania napędu i ponownym jego załączeniu zmienione nastawy parametrów nie zostaną zachowane.

Procedura zapisywania parametrów zaawansowanych

Wprowadź wartość 1000 do Pr. xx.00, oraz wykonaj jedną z poniższych czynności:

- Wciśnij czerwony przycisk - reset
- Zewrzyj wejście cyfrowe - reset
- Wykonaj reset napędu poprzez interfejs szeregowy poprzez nastawę Pr 10.38 na wartość 100 (Upewnij się, że Pr. xx.00 przyjął z powrotem wartość 0).

* Jeżeli napęd jest zablokowany stanem awaryjnym informującym o zbyt małym napięciu w obwodzie pośredniczącym napędu lub jest zasilany awaryjnie ze źródła +48VDC, w celu zapisania wszystkich nastaw parametrów w napędzie należy wprowadzić wartość 1001 do Pr. xx.00

5.8 Przywracanie konfiguracji fabrycznej napędu

Aby przywrócić nastawy fabryczne parametrom napędu należy wykonać poniższą procedurę (Pr 0.49 Poziom dostępu i Pr 0.34 Ochrona parametrów nie są zmieniane podczas tej procedury).

Procedura przywrócenia nastaw fabrycznych

1. Upewnij się, że napęd nie jest w stanie aktywnym, tj. sprawdź czy zacisk 31 jest rozwartry lub Pr 6.15 ma nastawę 0

2. Wprowadź wartość 1233 w Pr xx.00, oraz wykonaj jedną z poniższych czynności:

- Wciśnij czerwony przycisk - reset
- Zewrzyj wejście cyfrowe - reset
- Wykonaj reset napędu poprzez interfejs szeregowy poprzez nastawę Pr 10.38 na wartość 100 (Upewnij się, że Pr. xx.00 przyjął z powrotem wartość 0).

5.9 Dostęp do parametrów i ich ochrona

Unidrive SP posiada dwa poziomy (nastawiane poprzez Pr. 0.48) dostępu do edycji i odczytu parametrów oraz ochronę parametrów przed zapisem. Poziom pierwszy pozwala użytkownikowi tylko na edycję i odczyt parametrów w Menu 0, natomiast poziom drugi pozwala na swobodną edycję i monitoring parametrów zgrupowanych we wszystkich menu od 1- 21 łącznie z Menu 0. Jeżeli Pr. 0.34 Ochrona parametrów ma wpisaną wartość od 1 do 999 wtedy można tylko odczytywać parametry (bez możliwości edycji). Zależności pomiędzy nastawami Pr. 0.48 i Pr. 0.34 są przedstawione w poniższej tabeli.

Poziom ochrony	Ochrona parametrów	Status parametrów w Menu 0	Status parametrów zaawans.
L1	Aktywna	RW	Brak dostępu
L1	Nieaktywna	RO	Brak dostępu
L2	Aktywna	RW	RW
L2	Nieaktywna	RO	RO

RW - możliwość odczytu i zapisu param. RO - możliwość tylko odczytu

Fabrycznie poziom dostępu parametrów napędu jest ustawiony na wartość L1 i ochrona parametrów jest nieaktywna, tj. można dokonywać edycji i odczytu parametrów ale tylko w zakresie Menu 0.

5.9.1 Poziom dostępu

Pr 0.49 umożliwia użytkownikowi dostęp do parametrów zaawans.

Wybrany poziom dostępu L1 - Widoczne tylko Menu 0

Pr 0.00			
Pr 0.01			
Pr 0.02			
Pr 0.03			
Pr 0.49			
Pr 0.50			

Wybrany poziom dostępu L2 - Dostępne wszystkie parametry

Pr 0.00	Pr 1.00	.....	Pr 20.00	Pr 21.00
Pr 0.01	Pr 1.01	.....	Pr 20.01	Pr 21.01
Pr 0.02	Pr 1.02	.....	Pr 20.02	Pr 21.02
Pr 0.03	Pr 1.03	.....	Pr 20.03	Pr 21.03
			
Pr 0.49	Pr 1.49	.....	Pr 20.49	Pr 21.49
Pr 0.50	Pr 1.50	.....	Pr 20.50	Pr 21.50

5.9.2 Wybór poziomu dostępu

Dwa poziomy dostępu do grup parametrów wybierane są przez Pr **0.49**:

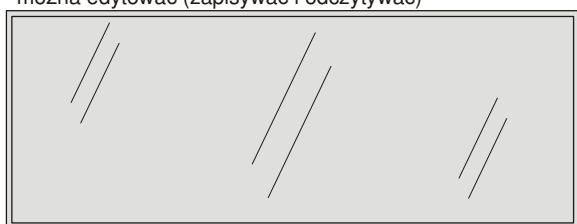
Wartość	Kod	Efekt
L1	0	Dostęp tylko do Menu 0
L2	1	Dostęp do wszystkich menu (od 0 do 21)

Poziom dostępu może być wybierany nawet podczas gdy jest aktywna ochrona parametrów.

5.9.3 Ochrona parametrów

Ochrona parametrów jest aktywna gdy do Pr **0.34** została wprowadzona jakakolwiek wartość (1-999). Zapewniona jest wtedy blokada wszystkich parametrów napędu przed edycją i zapisem (oprócz Pr **0.49** i Pr **11.44** *Poziom dostępu*).

Ochrona parametrów nieaktywna - Wszystkie parametry można edytować (zapisywać i odczytywać)



Pr 0.00	Pr 1.00	.....	Pr 20.00	Pr 21.00
Pr 0.01	Pr 1.01	.....	Pr 20.01	Pr 21.01
Pr 0.02	Pr 1.02	.....	Pr 20.02	Pr 21.02
Pr 0.03	Pr 1.03	.....	Pr 20.03	Pr 21.03
			
			
Pr 0.49	Pr 1.49	.....	Pr 20.49	Pr 21.49
Pr 0.50	Pr 1.50	.....	Pr 20.50	Pr 21.50

Ochrona parametrów aktywna - Nie można edytować param., możliwy jest tylko odczyt (za wyjątkiem Pr **0.49** i Pr **11.44**)

Pr 0.00	Pr 1.00	.....	Pr 20.00	Pr 21.00
Pr 0.01	Pr 1.01	.....	Pr 20.01	Pr 21.01
Pr 0.02	Pr 1.02	.....	Pr 20.02	Pr 21.02
Pr 0.03	Pr 1.03	.....	Pr 20.03	Pr 21.03
			
			
Pr 0.49	Pr 1.49	.....	Pr 20.49	Pr 21.49
Pr 0.50	Pr 1.50	.....	Pr 20.50	Pr 21.50

Aktywacja ochrony parametrów

Wprowadź wartość z przedziału od 1 do 999 do Pr **0.34** i naciśnij

przycisk **M**. W ten sposób został wprowadzony kod ochrony parametrów przed edycją i zapisem. Aby aktywować ochronę należy nastawić Pr **0.49** na wartość Loc i dokonać resetu napędu. Wtedy ochrona parametrów jest aktywna i napęd ustawia się na poziom dostępu L1 (dostęp tylko do Menu 0). Pr **0.34** będzie wskazywał wartość 0, ukrywając w ten sposób kod ochrony parametrów. Kiedy aktywowana jest ochrona parametrów użytkownik może dokonywać zmian tylko w Pr **0.49** *Poziom dostępu*.

Odblokowywanie dostępu do edycji/zapisu parametrów

Wybierz parametr, którego wartość zamierzasz zmienić i naciśnij

przycisk **M** - na górnej linijce wyświetlacza pojawi się napis Code. Używając przycisku nawigacyjnego wpisz kod dostępu i naciśnij przycisk

M. Jeżeli zostanie wprowadzony prawidłowy kod na wyświetlaczu pojawi się numer parametru w trybie edycji. W przeciwnym wypadku na wyświetlaczu pojawi się numer parametru w trybie umożliwiającym tylko podgląd.

Jeżeli odblokujemy w ten sposób ochronę parametrów to po każdym wyłączeniu i załączeniu napędu ochrona parametrów będzie znów aktywna.

Aby aktywować ochronę parametrów ponownie należy nastawić Pr **0.49** na wartość Loc i nacisnąć czerwony przycisk **⏏** - reset napędu.

Rezygnacja z funkcji ochrony parametrów.

Odblokuj ochronę parametrów tak jak opisano powyżej. Nastaw Pr **0.34** na wartość 0 i naciśnij przycisk **M**. Ochrona parametrów będzie nieaktywna i nie będzie już potrzeby odblokowywania ochrony parametrów w celu ich edycji i zapisu po każdym wyłączeniu napędu.

5.10 Wyświetlanie tylko parametrów, których wartości zostały zmienione

Poprzez wpisanie wartości 12000 w Pr **xx.00** użytkownik może przeglądać i edytować tylko te parametry w obrębie poszczególnych menu, których nastawy uprzednio zmieniono (obecne nastawy różnią się od nastaw fabrycznych). Po wpisaniu wartości 12000 w Pr **xx.00** nie ma potrzeby resetowania napędu. Aby deaktywować tę funkcję (tj. mieć możliwość przeglądania i edytowania wszystkich parametrów w obrębie poszczególnych menu) - należy do Pr **xx.00** z powrotem wpisać wartość 0.

Podczas aktywacji tej funkcji, aby mieć dostęp do wszystkich wybranych parametrów należy upewnić się czy wybrany został odpowiedni poziom dostępu do parametrów (patrz Rozdział 5.9 *Dostęp do parametrów i ich ochrona* na stronie 67).

5.11 Wyświetlanie tylko parametrów, które są adresami dla sygnałów zewn.

Poprzez wpisanie wartości 12001 w Pr **xx.00** użytkownik może przeglądać i edytować tylko te parametry w obrębie poszczególnych menu, które są adresami dla sygnałów zewnętrznych. Po wpisaniu wartości 12001 w Pr **xx.00** nie ma potrzeby resetowania napędu. Aby deaktywować tę funkcję (tj. mieć możliwość przeglądania i edytowania wszystkich parametrów w obrębie poszczególnych menu) - należy do Pr **xx.00** z powrotem wpisać wartość 0.

Podczas aktywacji tej funkcji, aby mieć dostęp do wszystkich wybranych parametrów należy upewnić się czy wybrany został odpowiedni poziom dostępu do parametrów (patrz Rozdział 5.9 *Dostęp do parametrów i ich ochrona* na stronie 67).

5.12 Komunikacja szeregową

5.12.1 Wprowadzenie

Unidrive SP jest wyposażony w 2-przewodowy interfejs szeregowy EIA485 (RS-485), który umożliwia programowanie, obsługę i monitoring napędu z komputera PC, zewnętrznego panelu sterującego lub sterownika PLC. Dlatego też napęd może być w pełni sterowany i programowany za pomocą komunikacji szeregową i nie potrzebuje panelu sterującego z wyświetlaczem do zabudowy w napędzie. Komunikacja ta może odbywać się zgodnie z następującymi protokołami wybieranymi poprzez Pr 0.35:

- Modbus RTU
- CT ANSI

Protokół Modbus RTU jest nastawiony fabrycznie w Pr 0.35, tak aby ułatwić komunikację z oprogramowaniami dostarczonymi do konfiguracji napędu.

Portem komunikacji szeregową w Unidrive SP jest gniazdo RJ45, które jest odizolowane galwanicznie od obwodów sterujących i obwodów mocy. (patrz Rozdział 4.11 *Komunikacja szeregową* na stronie 54).

The communications port applies a 2 unit load to the communications network.

Konwerter EIA232 na EIA485

Komputer klasy PC posiada złącze w standardzie EIA232 i nie może być bezpośrednio podłączony do 2-przewodowego złącza EIA485 w napędzie. Dlatego też wymagany jest odpowiedni konwerter EIA232 na EIA485.

W sieci sprzedaży firmy Control Techniques dostępny jest odpowiedni izolowany konwerter z przewodem i wtyczkami, nie wymagający zewnętrznego zasilania o nazwie CT Comms (oznaczenie: 4500-0087)

Jeżeli używany jest wyżej opisany lub inny odpowiedni do pracy z Unidrive SP konwerter nie należy stosować rezystorów terminujących.

5.12.2 Nastawy parametrów komunikacji szeregową

W zależności od wymagań sieci komunikacyjnej należy nastawić następujące parametry:

0.35 {11.24} Standard protokołu transmisji	
RW	Txt
↕	AnSI (0) rtU (1)
	⇒ rtU (1)

Powyższy parametr definiuje protokół transmisji używany przez port szeregowy EIA 485 (ulokowany na płycie czołowej napędu). Parametr ten może być programowany za pomocą panelu sterującego napędu, poprzez moduły opcjonalne SM lub poprzez interfejs szeregowy. Jeżeli parametr ten jest zmieniany za pomocą interfejsu szeregowego, napęd potwierdzi zmianę w poprzednim protokole. Master powinien poczekać przynajmniej 20ms po zmianie protokołu aby móc nawiązać komunikację z napędem w nowym protokole. (Uwaga: nastawy protokołu ANSI: 7 bitów danych, 1 bit stopu i kontrola parzystości even; nastawy protokołu Modbus RTU 8 bitów danych, 2 bit stopu bez kontroli parzystości).

Kod nastawy	Wartość	Standard protokołu transmisji
0	AnSI	ANSI
1	rtU	Modbus RTU

Protokół ANSIx3.28

Szczegóły na temat komunikacji Unidrive SP zgodnie z protokołem ANSI można znaleźć w *Unidrive SP Podręcznik Rozszerzony*.

Protokół Modbus RTU

Szczegóły na temat komunikacji Unidrive SP zgodnie z protokołem Modbus RTU można znaleźć w *Unidrive SP Podręcznik Rozszerzony*.

0.36 {11.25} Prędkość transmisji danych	
RW	Txt
↕	300 (0) 600 (1) 1200 (2) 2400 (3) 4800 (4) 9600 (5) 19200 (6) 38400 (7) 57600 (8)* 115200 (9)*
	⇒ 19200 (6)

* tylko dla protokołu Modbus RTU

Parametr ten może być programowany za pomocą panelu sterującego napędu, poprzez moduły opcjonalne SM lub poprzez interfejs szeregowy. Jeżeli parametr ten jest zmieniany za pomocą interfejsu szeregowego, napęd potwierdzi zmianę z poprzednią prędkością. Master powinien poczekać przynajmniej 20ms po zmianie prędkości transmisji danych aby móc nawiązać komunikację z napędem z nową prędkością.

UWAGA

Podczas pracy z konwerterm CT Comms nastawiona prędkość transmisji nie może być większa niż 19.2bit/s.

0.37 {11.23} Adres napędu w komunikacji szeregową	
RW	Txt
↕	1 to 247
	⇒ 1

Powyższy parametr jest używany do nadania niepowtarzalnego adresu napędu w tej samej sieci komunikacji szeregową. Napęd może pracować tylko w trybie slave przy komunikacji z wykorzystaniem portu szeregowego zabudowanego w napędzie.

Modbus RTU

Podczas pracy napędu w komunikacji zgodnie z protokołem Modbus RTU mogą być używane adresy w zakresie od 0 do 247. Polecenia zapisu wykorzystujące adres 0 dotyczą wszystkich napędów niezależnie od ich adresów, zatem nastawa Pr. 0.37 nie może przyjmować wartości 0.

ANSI

Podczas pracy napędu w komunikacji zgodnie z protokołem ANSI mogą być używane adresy w zakresie od 0 do 99. Dlatego też Pr 0.37 może przyjmować maksymalną wartość 99. Polecenia zapisu wykorzystujące adres 0 dotyczą wszystkich napędów niezależnie od ich adresów, zatem nastawa Pr. 0.37 nie może przyjmować wartości 0.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

6 Parametry główne (Menu 0)

Menu 0 jest zbiorem najczęściej używanych i najważniejszych parametrów wybranych ze wszystkich menu napędu stworzonym w celu szybkiego i łatwego programowania napędu. Parametry w Menu 0 mają swoje odpowiedniki w innych menu (wartości podane w nawiasach w poniższej tabeli).

6.1 Skrócony opis parametrów w Menu 0

Parametr	Zakres (⇅)	Nastawa fabryczna (⇄)			Rodzaj								
		OL	VT	SV						OL	VT	SV	
0.00 xx.00	{x.00}	0 do 32767			0			RW	Uni				
0.01 Próg min. częst. lub prędk.	{1.07}	±3000.0Hz	±Próg prędk. maks. (obr/min)		0.0			RW	Bi			PT	US
0.02 Próg maks. częst. lub prędk.	{1.06}	0 do 3000.0Hz	Próg prędk. maks. (obr/min)		50.0	1500.0	3000.0	RW	Uni				US
0.03 Stromość przyspieszania	{2.11}	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min		5.0	2.000	0.200	RW	Uni				US
0.04 Stromość hamowania	{2.21}	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min		10.0	2.000	0.200	RW	Uni				US
0.05 Wybór sygnału zadawania	{1.14}	A1.A2(0), A1.Pr 1), A2.Pr(2), Pr (3), Pad(4), Prc(5)			A1.A2 (0)			RW	Txt		NC		US
0.06 Symetr. ograniczenie prądowe	{4.07}	0 do maks. ogranicz. prądowego %			165.0	175.0		RW	Uni		RA		US
0.07 OL> Wybór trybu sterowania w otwartej pętli	{5.14}	Ur_S (0), Ur (1), Fd (2), Ur_Auto (3), Ur_I(4), SrE(5)			Ur_I (4)			RW	Txt				US
	CL> Człon proporcjonalny regulatora prędkości (Kp1)	{3.10}	0.0000 do 6.5535 1/rad s ⁻¹			0.0100			RW	Uni			
0.08 OL> Napięcie forsowania	{5.15}	0.0 do 25.0% Nap. znam. sil.			3.0			RW	Uni				US
	CL> Człon całkujący regulatora prędkości (Ki1)	{3.11}	0.00 do 655.35 1/rad			1.00			RW	Uni			
0.09 OL> Wybór ch-ki dynamicznej U/f	{5.13}	OFF(0) lub On(1)			0			RW	Bit				US
	CL> Człon różniczkujący pętli prędkości (Kd1)	{3.12}	0.00000 do 0.65535 (s)			0.00000			RW	Uni			
0.10 OL> Estymowana prędk. silnika	{5.04}	±180,000 obr/min						RO	Bi	FI	NC	PT	
	CL> Prędkość silnika	{3.02}	±Próg prędk. maks. (obr/min)						RO	Bi	FI	NC	PT
0.11 OL & VT> Częstotl. wyjściowa	{5.01}	±Częstotl./prędk. maks. (Hz)						RO	Bi	FI	NC	PT	
	SV> Położenie enkodera	{3.29}	0 do 65535 rozdz.-1/2 ¹⁶ / obr.						RO	Uni	FI	NC	PT
0.12 Wart. skuteczna prądu silnika	{4.01}	0 do Maks. prądu napędu (A)						RO	Uni	FI	NC	PT	
0.13 OL & VT> Składowa czynna prądu	{4.02}	±Maks. prądu napędu (A)						RO	Bi	FI	NC	PT	
	SV> Korekcja sygnału wejścia analogowego 1 (T5/6)	{7.07}	±10.000 %			0.000			RW	Bi			
0.14 Przełącznik trybu ster. momentem	{4.11}	0 do 1	0 do 4		Tryb sterowania prędkością (0)			RW	Uni				US
0.15 Wybór rodzaju stromości	{2.04}	FASt (0), Std (1) Std.hV (2)	FASt (0) Std (1)		Std (1)			RW	Txt				US
0.16 OL> Wylącznik przyporządkow. funkcji dla zacisków 28 i 29	{8.39}	OFF (0) lub On (1)			0			RW	Bit				US
	CL> Pominięcie stromości	{2.02}	OFF (0) lub On (1)			On (1)			RW	Bit			
0.17 OL> Zaadresowanie wejścia cyfrowego 6 (zacisk 29)	{8.26}	Pr 0.00 do Pr 21.51			Pr 6.31			RW	Uni	DE		PT	US
	CL> Stała czasowa filtru prądu 1	{4.12}	0.0 do 25.0 ms			0.0			RW	Uni			
0.18 Wybór logiki	{8.29}	OFF (0) lub On (1)			On (1)			RW	Bit			PT	US
0.19 Tryb pracy wejścia analogowego 2 (zacisk 7)	{7.11}	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20tr (2), 20-4tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VOLt (6)			VOLt (6)			RW	Txt				US
0.20 Zaadresowanie wej. analog. 2 (7)	{7.14}	Pr 0.00 do Pr 21.51			Pr 1.37			RW	Uni	DE		PT	US
0.21 Tryb pracy wejścia analogowego 3 (zacisk T8)	{7.15}	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20tr (2), 20-4tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VOLt (6), th.SC (7), th (8), th.diSp (9)			VOLt (6)			RW	Txt			PT	US
0.22 Wybór zadania bipolarnego	{1.10}	OFF (0) lub On (1)			OFF (0)			RW	Bit				US
0.23 Prędkość ustawcza (JOG)	{1.05}	0 do 400.0 Hz	0 do 4000.0 obr/min		0.0			RW	Uni				US
0.24 Prędkość predefiniowana nr 1	{1.21}	±Próg prędk. maks. (obr/min)			0.0			RW	Bi				US
0.25 Prędkość predefiniowana nr 2	{1.22}	±Próg prędk. maks. (obr/min)			0.0			RW	Bi				US
0.26 OL> Prędk. predefiniowana nr 3	{1.23}	±Maks. częst./prędk.			0.0			RW	Bi				US
	CL> Próg przekroczenia prędkości	{3.08}	0 do 40000 obr/min			0			RW	Uni			
0.27 OL> Prędk. predefiniowana nr 4	{1.24}	±Maks. częst./prędk.			0.0			RW	Bi				US
	CL> Rozdzielczość enkodera	{3.34}	0 do 50000				1024	4096	RW	Uni			
0.28 Aktywacja przycisku prawo/lewo	{6.13}	OFF (0) lub On (1)			OFF (0)			RW	Bit				US
0.29 Nr ostatniego bloku transf. ze SMARTCARD	{11.36}	0 do 999			0			RO	Uni		NC	PT	US
0.30 Kopiowanie parametrów z/do SMARTCARD	{11.42}	nonE (0), rEAd (1), Prog (2), AutO (3), boot (4)			nonE (0)			RW	Txt		NC		*
0.31 Napięcie znamionowe napędu	{11.33}	200 (0), 400 (1), 575 (2), 690 (3) V						RO	Txt		NC	PT	
0.32 Prąd znamionowy napędu	{11.32}	0.00 do 9999.99A						RO	Uni		NC	PT	

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Parametr			Zakres ($\hat{\cdot}$)			Nastawa fabryczna (\Rightarrow)			Rodzaj					
			OL	VT	SV	OL	VT	SV						
0.33	OL> Zał. na obracający się silnik	{6.09}	0 do 3			0			RW	Uni				US
	VT> Automatyka detekcja prędkości znamionowej silnika	{5.16}		0 do 2			0		RW	Uni				US
0.34	Kod ochrony parametrów	{11.30}	0 do 999			0			RW	Uni		NC	PT	PS
0.35	Standard protokołu transmisji	{11.24}	AnSI (0); rtu (1)			rtu (1)			RW	Txt				US
0.36	Prędkość transmisji danych	{11.25}	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8) tylko dla Modbus RTU, 115200 (9) tylko dla Modbus RTU			19200 (6)			RW	Txt				US
0.37	Adres napędu w kom. szeregowej	{11.23}	0 do 247			1			RW	Uni				US
0.38	Wzmocnienie członu proporcjonalnego regulatora prądowego	{4.13}	0 do 30000			20	zas. 200V: 75 zas. 400V: 150 zas. 575V: 180 zas. 690V: 215		RW	Uni				US
0.39	Wzmocnienie członu całkowitego regulatora prądowego	{4.14}	0 do 30000			40	zas. 200V: 1000 zas. 400V: 2000 zas. 575V: 2400 zas. 690V: 3000		RW	Uni				US
0.40	Tryb autostrojzenia	{5.12}	0 do 2	0 do 3		0			RW	Uni				
0.41	Częstotliwość nośna	{5.18}	3 (0), 4 (1), 6 (2), 8 (3), 12 (4), 16 (5) kHz			3 (0)		6 (2)	RW	Txt		RA		US
0.42	Liczba par biegunów	{5.11}	0 do 60 (Auto do 120 biegunów)			0 (Auto)		6 bieg. (3)	RW	Txt				US
0.43	OL & VT> Współczynnik mocy	{5.10}	0.000 do 1.000			0.850			RW	Uni				US
	SV> Kąt fazowy enkodera	{3.25}				0.0 do 359.9°		0.0	RW	Uni				US
0.44	Napięcia znamionowe silnika	{5.09}	0 do maks. wartości napięcia zasilania			napęd 200V: 230 napęd 400V: 400 napęd 575V: 575 napęd 690V: 690			RW	Uni		RA		US
0.45	OL & VT> Prędkość znam. silnika przy pełnym obciążeniu (obr/min)	{5.08}	0 do 180000 obr/min	0.00 do 40000.00 obr/min		1,500	1,450.00		RW	Uni				US
	SV> Stała czasowa nagrzewania silnika	{4.15}				0.0 do 400.0		20.0	RW	Uni				US
0.46	Znamionowy prąd silnika	{5.07}	0 do maksymalnego prądu silnika (A)			Prąd znamionowy napędu [11.32]			RW	Uni		RA		US
0.47	Znamionowa częstotliwość	{5.06}	0 do 3000.0 Hz	0 do 1250.0 Hz		50.0			RW	Uni				US
0.48	Wybór trybu sterowania napędem	{11.31}	OPEn LP (1), CL VECt (2), SErVO (3), rEgEn (4)			OPEn LP (1)	CL VECt (2)	SErVO (3)	RW	Txt		NC	PT	
0.49	Poziom dostępu	{11.44}	L1 (0), L2 (1), Loc (2)						RW	Txt			PT	US
0.50	Wersja oprogramowania napędu	{11.29}	1.00 do 99.99						RO	Uni		NC	PT	

* Przy pracy z nastawą 3 i 4 wymagany jest zapis parametrów przez użytkownika aby zachować je na karcie lub w napędzie.

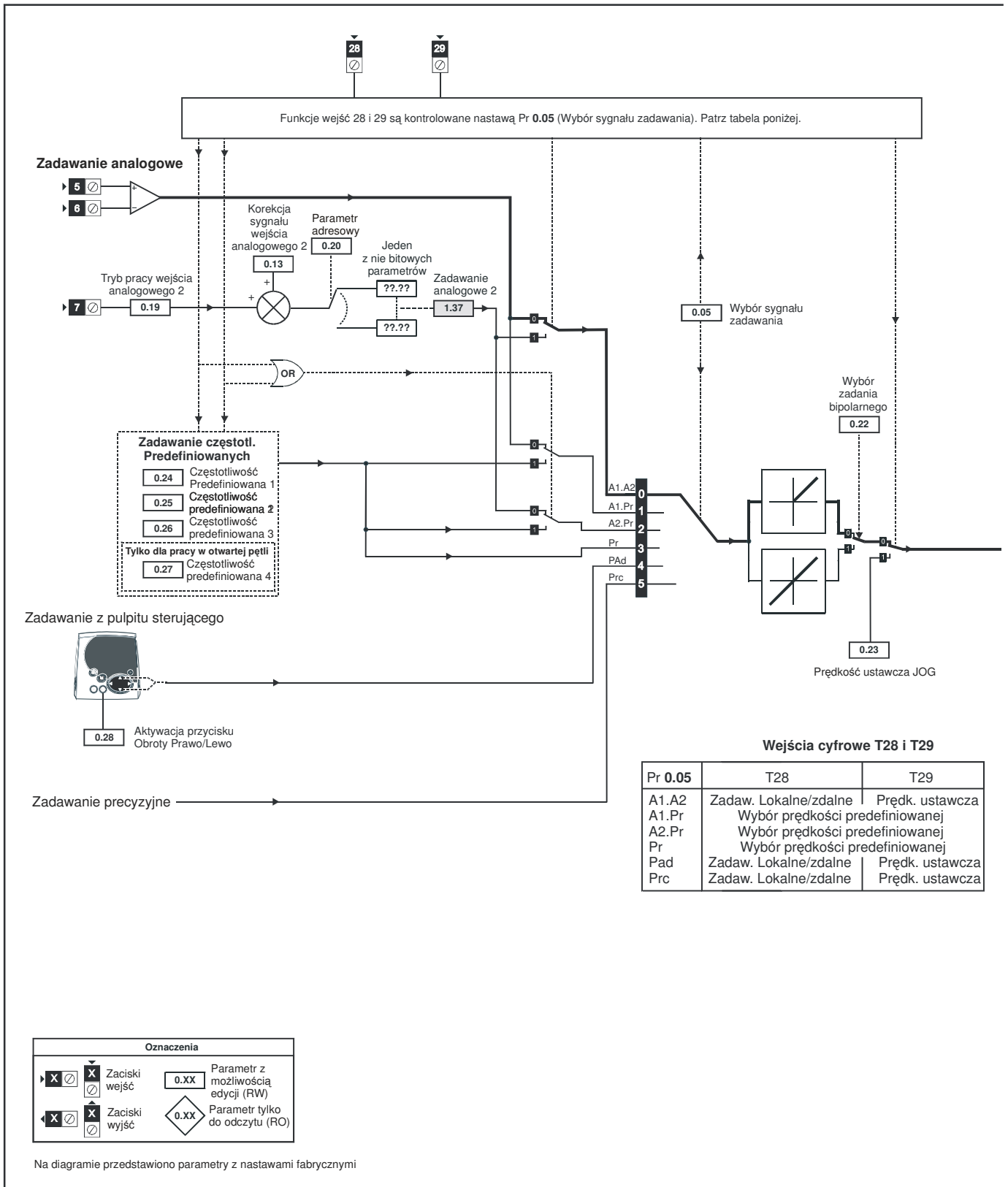
Opis skrótów stosowanych w powyższej tabeli:

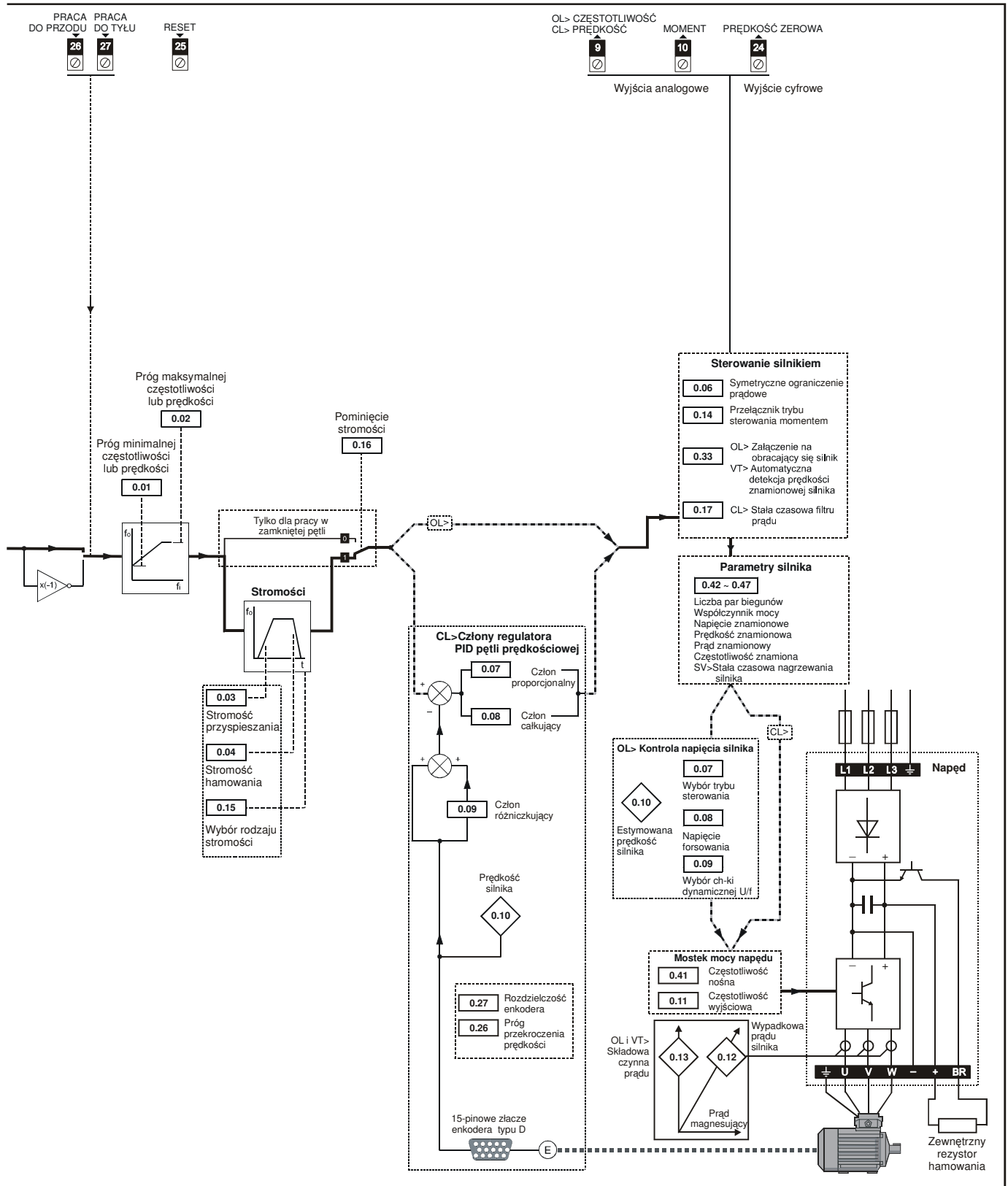
Kod	Opis
OL	Praca napędu w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego
CL	Praca w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego lub serwo
VT	Tryb wektorowy w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego
SV	Praca napędu w trybie serwo
{X.XX}	Odpowiednik parametru w menu od 1 do 21
RW	Parametr, który może być edytowany i zapisywany
RO	Parametr tylko do odczytu
Bit	Parametr bitowy: Wyświetlany jako 'On' lub 'OFF'
Bi	Parametr bipolarny
Uni	Parametr unipolarny
Txt	Parametr, którego wartość wyświetlana jako tekst
FI	Parametry filtrowane (stabilizowane). Niektóre wartości pokazywane w parametrach mogą ulegać częstym zmianom co mogłoby wpływać na brak możliwości jednoznacznego odczytu, dlatego też wprowadzono pewną filtrację wartości parametrów, aby umożliwić ich łatwy odczyt.
DE	Dany parametr jest parametrem adresowym.
RA	Parametr uzależniony od wartości znamionowych napięć i prądów napędu. Parametry te nie są transferowane z karty SMARTCARD gdy znamionowe wartości napięć i prądów napędu docelowego różnią się od wartości znamionowych napięć i prądów napędu źródłowego.
NC	Parametry, które nie są transferowane z lub do karty SMARTCARD podczas klonowania parametrów.

Kod	Opis
PT	Parametry zabezpieczone. Nie mogą być parametrami adresowymi.
US	Parametry zapisywane w pamięci EEPROM napędu podczas procedury zapisywania parametrów przez użytkownika.
PS	Parametry automatycznie zapisywane w pamięci EEPROM napędu po odłączeniu napięcia zasilania napędu.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Rysunek 6-1 Diagram parametrów dla Menu 0





Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

6.2 Pełen opis parametrów z Menu 0

6.2.1 Parametr x.00

0.00 {x.00} Parametr zero	
RW	Uni
↕	0 do 32767
⇒	0

Pr x.00 występuje we wszystkich menu i ma następujące funkcje:

Nastawa	Skutek nastawy
1000	Zapis nowych wartości parametrów pod warunkiem, że zabezpieczenie podnapięciowe nie jest aktywne (Pr 10.16 = 0) i napęd nie jest zasilany z zasilania awaryjnego 48VDC (Pr 6.44 = 0).
1001	Zapis nowych wartości parametrów
1070	Zresetowanie wszystkich modułów opcjonalnych napędu
1233	Przywrócenie dla parametrów napędu nastaw fabrycznych
1244	Przywrócenie nastaw fabrycznych dla strefy USA/Kanada
1253	Zmiana trybu pracy napędu z przywróceniem nastaw fabr.
1254	Zmiana trybu pracy napędu z przywróceniem nastaw fabrycznych dla strefy USA/Kanada
1255	Zmiana trybu pracy napędu z przywróceniem nastaw fabrycznych (oprócz menu 15 do 20)
1256	Zmiana trybu pracy napędu z przywróceniem nastaw fabr. dla strefy USA/Kanada (oprócz menu 15 do 20)
3yyy*	Transfer parametrów z EEPROM-u napędu do bloku o numerze yyy na karcie SMARTCARD
4yyy*	Transfer tych parametrów z napędu, których nastawy różnią się od nastaw fabrycznych do bloku o numerze yyy na karcie SMARTCARD
5yyy*	Transfer z napędu krótkiego programu z mini PLC napędu do bloku o numerze yyy na karcie SMARTCARD
6yyy*	Transfer danych z bloku o numerze yyy na karcie SMARTCARD do napędu
7yyy*	Skasowanie danych z bloku o numerze yyy na karcie SMARTCARD
8yyy*	Porównanie parametrów napędu z parametrami bloku o numerze yyy na karcie SMARTCARD
9999*	Skasowanie danych z bloków o numerze od 1 do 499 na karcie SMARTCARD
9888*	Ustawienie karty SMARTCARD tylko na odczyt
9777*	Przywrócenie możliwości zapisu na karcie SMARTCARD
110zy	Transfer parametrów znam. zapisanych w pamięci enkodera do/z napędu z/do enkodera. Więcej informacji można znaleźć w <i>Unidrive SP Podręcznik Rozszerzony</i> .
12000**	Wyświetlanie tylko tych parametrów, których wartości zostały zmienione
12001**	Wyświetlanie tylko tych parametrów, które są adresami do sygnałów zewnętrznych

* Więcej informacji można znaleźć w Rozdziale 9 Karta SMARTCARD na stronie 113.

** Do aktywacji tych funkcji nie ma potrzeby resetowania napędu. Po wprowadzeniu wszystkich innych wartości do Pr x.00 należy zresetować napęd aby aktywować daną funkcję.

6.2.2 Ograniczenia prędkości

0.01 {1.07} Próg minimalnej częstotliwości lub prędkości			
RW	Bi	PT	US
OL	↕	±3,000.0Hz	⇒ 0.0
CL	↕	±Próg prędk. maks. (obr/min)	⇒ 0.0

(Kiedy napęd pracuje z prędk. ustawczą JOG, Pr. 0.01 jest nieaktywny)

Otwarta pętla

Pr 0.01 ustawia minimalną częstotliwość wyjściową napędu dla obu kierunków rotacji. Możliwe zadanie częstotliwości zawiera się w przedziale pomiędzy dwoma parametrami Pr 0.01 i Pr 0.02. Napęd pracuje z częstotliwością minimalną dla zerowej nastawy zadajnika częstotliwości. Kompensacja poślizgu może wywołać pracę z wyższą częstotliwością.

Zamknięta pętla

Pr 0.01 ustawia minimalną prędkość wyjściową napędu dla obu kierunków rotacji. Możliwe zadanie prędkości zawiera się w przedziale pomiędzy dwoma parametrami Pr 0.01 i Pr 0.02. Napęd pracuje z prędkością minimalną dla zerowej nastawy zadajnika prędkości.

0.02 {1.06} Próg maksymalnej częstotliwości lub prędkości			
RW	Uni	US	
OL	↕	0 do 3000.0Hz	⇒ 50.0
CL	↕	Próg prędk. maks. (obr/min)	⇒ VT 1500.0 SV 3000.0

(Napęd posiada dodatkową ochronę przed przekroczeniem prędkości)

Otwarta pętla

Pr 0.02 ustawia maksymalną częstotliwość wyjściową napędu dla obu kierunków rotacji. Możliwe zadanie częstotliwości zawiera się w przedziale pomiędzy dwoma parametrami Pr 0.01 i Pr 0.02. Zadajnik częstotliwości nie jest w stanie spowodować przekroczenia wartości częstotliwości określonej przez Pr.0.02. Kompensacja poślizgu może wywołać pracę z wyższą częstotliwością.

Zamknięta pętla

Pr 0.02 ustawia maksymalną prędkość wyjściową napędu dla obu kierunków rotacji. Możliwe zadanie prędkości zawiera się w przedziale pomiędzy dwoma parametrami Pr 0.01 i Pr 0.02. Zadajnik prędkości nie jest w stanie spowodować przekroczenia wartości prędkości określonej przez Pr.0.02. W przypadku pracy napędu z silnikiem z prędkością powyżej wartości prędkości znamionowej - patrz Rozdział 8.6 Praca napędu z dużymi prędkościami na stronie 110.

6.2.3 Stromości; Wybór zadajnika prędkości; Ograniczenie prądowe

0.03 {2.11} Stromość przyspieszenia			
RW	Uni	US	
OL	↕	0.0 do 3200.0 s/100Hz	⇒ 5.0
CL	↕	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	⇒ VT 2.000 SV 0.200

Pr 0.03 ustawia wymaganą stromość narastania częstotl./prędkości. Im większa wartość tego parametru tym mniejsza stromość przyspieszenia. Nastawa Pr. 0.03 dotyczy obu kierunków wirowania silnika.

0.04 {2.21} Stromość hamowania			
RW	Uni	US	
OL	↕	0.0 do 3200.0 s/100Hz	⇒ 10.0
CL	↕	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	⇒ VT 2.000 SV 0.200

Pr 0.04 ustawia wymaganą stromość opadania częstotl./prędkości. Im większa wartość tego parametru tym mniejsza stromość hamowania.

Nastawa Pr. 0.04 dotyczy obu kierunków wirowania silnika.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

0.05 {1.14}		Wybór sygnału zadawania															
RW	Uni												NC			US	
⇅		0 do 5										⇒	A1.A2 (0)				

Pr 0.05 ustawia wymagany zadajnik częstotliwości/prędkości:

Nastawa																	
A1.A2	0	Wejście analogowe 1 lub wejście analogowe 2 wybierane poprzez wejście cyfrowe (zacisk 28)															
A1.Pr	1	Wejście analogowe 1 lub prędkość/częstotliwość predefiniowana wybierane poprzez wejście cyfrowe (zacisk 28 i 29)															
A2.Pr	2	Wejście analogowe 2 OR lub prędkość/częstotliwość predefiniowana wybierane poprzez wejście cyfrowe (zacisk 28 i 29)															
Pr	3	Prędkość predefiniowana															
Pad	4	Zadawanie z panelu sterującego napędu															
Prc	5	Zadajnik precyzyjny															

Nastawa Pr 0.05 na wartość 1, 2 lub 3 automatycznie przyporządkuje sobie zaciski 28 i 29. Aby odblokować to przyporządkowanie należy nastawić Pr 8.39 na On (1) (Pr 0.16 w OL).

0.06 {4.07}		Symetryczne ograniczenie prądowe																					
RW	Uni												RA			US							
⇅		0 do Max. ogranicz. prądowego %										⇒	<table border="1"> <tr> <td>O</td> <td>L</td> <td>165.0</td> </tr> <tr> <td>CL</td> <td></td> <td>175.0</td> </tr> </table>					O	L	165.0	CL		175.0
O	L	165.0																					
CL		175.0																					

Pr 0.06 ogranicza maks. prąd wyjściowy napędu (tym samym maksymalny moment silnika) aby chronić silnik przed przeciążeniem.

Pr 0.06 ustawia moment maksymalny jako procent momentu znamionowego silnika, jak poniżej:

$$[0,06] = \frac{T_R}{T_{RATED}} \times 100 (\%)$$

Gdzie:

T_R Wymagany moment maksymalny
 T_{RATED} Moment znamionowy silnika

Alternatywnie, Pr. 0.06 ustawia maksymalną wartość składowej czynnej prądu (tworzącego moment) jako procent znamionowego prądu silnika:

$$[0,06] = \frac{I_R}{I_{RATED}} \times 100 (\%)$$

Gdzie:

I_R Wymagana maksymalna wartość składowej czynnej prądu
 I_{RATED} Znamionowy prąd silnika

6.2.4 Napięcie forsowania (otwarta pętla); Wzmocnienia pętli prędk.(zamknięta pętla)

0.07 {5.14}		Wybór trybu sterowania napięciem w otwartej pętli															
RW	Uni																US
OL	⇅	Ur_S (0), Ur (1), Fd (2), Ur_Auto (3), Ur_I (4), SrE (5)										⇒	Ur_I (4)				

Otwarta pętla

Parametr powyższy pozwala zdefiniować jeden z sześciu trybów sterowania napięciem dla sterowania wektorowego i U/f. Więcej informacji dotyczących Pr. 0.07 można znaleźć w Rozdziale 8.1.1. *Sterowanie silnikiem w otwartej pętli* na stronie 97.

0.07 {3.10}		Wzmocn. członu proporcjonalnego reg. prędk. (Kp1)															
RW	Uni																US
CL	⇅	0.0000 do 6.5535 1/rad s ⁻¹										⇒	0.0100				

Zamknięta pętla

Pr 0.07 (3.10) funkcjonuje w torze nadążnym pętli sterowania prędkością napędu. Na Rysunku 11-4 *Diagram blokowy Menu 3 (zamknięta pętla)* na stronie 134 przedstawiono schemat blokowy regulatora prędkości. Więcej informacji na temat nastaw wzmocnienia regulatora prędkości można znaleźć w Rozdziale 8 *Optymalizacja* na stronie 97.

0.08 {5.15}		Napięcie forsowania															
RW	Uni																US
OL	⇅	0.0 do 25.0% napięcia znamionowego silnika										⇒	3.0				

Otwarta pętla

Gdy Pr. 0.07 jest nastawiony na Fd lub SrE, nastawa Pr 0.08 (5.15) poprawia pracę silnika (zwiększa moment obrotowy) podczas jego pracy na małych obrotach.

Zbyt duża wartość Pr 0.08 może spowodować przegrzanie silnika.

0.08 {3.11}		Wzmocn. członu całkującego regulatora prędk. (Ki1)															
RW	Uni																US
CL	⇅	0.00 do 655.35 1/rad										⇒	1.00				

Zamknięta pętla

Pr 0.08 (3.11) funkcjonuje w torze nadążnym pętli sterowania prędkością napędu. Na Rysunku 11-4 *Diagram blokowy Menu 3 (zamknięta pętla)* na stronie 134 przedstawiono schemat blokowy regulatora prędkości. Więcej informacji na temat nastaw wzmocnienia regulatora prędkości można znaleźć w Rozdziale 8 *Optymalizacja* na stronie 97.

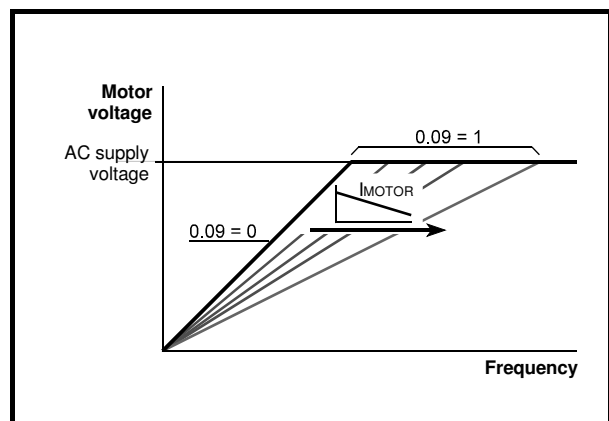
0.09 {5.13}		Wybór charakterystyki dynamicznej U/f															
RW	Bit																US
OL	⇅	OFF (0) lub On (1)										⇒	OFF (0)				

Otwarta pętla

Nastawa Pr 0.09 (5.13) na wartość 0 ustala stałą proporcjonalną wartość U/f podawaną na silnik. Taka liniowa charakterystyka powstaje na bazie napięcia znamionowego i częstotliwości silnika.

Nastawa Pr 0.09 na wartość 1 redukuje straty mocy w silniku przy braku pełnego obciążenia. Wtedy charakterystyka U/f podlega modyfikacji poprzez obniżenie napięcia proporcjonalnie do obniżonego prądu silnika. Na Rysunku 6-2 przedstawiono zmiany stromości U/f podczas obniżenia prądu silnika.

Rysunek 6-2 Zaprogramowana oraz zmienna charakterystyka U/f



0.09 {3.12}	Wzmocnienie członu różniczkującego pętli prędkości												
RW	Uni											US	
CL	⇅	0.00000 do 0.65535(s)										⇒	0.00000

Zamknięta pętla

Pr 0.09 (3.12) funkcjonuje w torze nadążnym pętli sterowania prędkością napędu. Na Rysunku 11-4 *Diagram blokowy Menu 3 (zamknięta pętla)* na stronie 134 przedstawiono schemat blokowy regulatora prędkości. Więcej informacji na temat nastaw wzmocnienia regulatora prędkości można znaleźć w Rozdziale 8 *Optymalizacja* na stronie 97.

6.2.5 Wskazanie prędkości

0.10 {5.04}	Estymowana prędkość silnika												
RO	Bit	FI										NC	PT
OL	⇅	±180,000 obr/min										⇒	

Otwarta pętla

Pr 0.10 (5.04) wskazuje wartość prędkości silnika, estymowanej na podstawie poniższych danych:

- 2.01 *Wartości częst/prędk zadanej po modyfikacjach*
- 0.42 *Liczby biegunów silnika*

0.10 {3.02}	Prędkość silnika												
RO	Bi	FI										NC	PT
CL	⇅	±Próg prędk. maks. (obr/min)										⇒	

Zamknięta pętla

Pr 0.10 (3.02) wskazuje dokładną prędkość silnika uzyskaną z prędkościowego sprzężenia zwrotnego.

0.11 {5.01}	Częstotliwość wyjściowa												
RO	Bi	FI										NC	PT
OL	⇅	±Częstotliwość/prędkość maksymalna (Hz)										⇒	
VT													

Otwarta pętla lub Zamknięta pętla w trybie wektorowym

Pr 0.11 pokazuje częstotliwość na wyjściu z napędu.

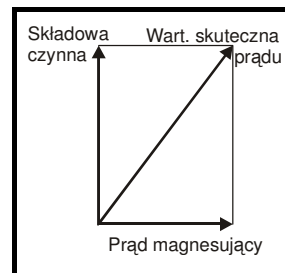
0.11 {3.29}	Położenie tarczy enkodera												
RO	Uni	FI										NC	PT
SV	⇅	0 do 65,535; rozdzielczość - 1/2 ¹⁶ na obrót										⇒	

Serwo

Pr 0.11 pokazuje pozycję tarczy enkodera w przedziale od 0 do 65535 działek. Wartość 65536 działek odpowiada jednemu obrotowi enkodera.

0.12 {4.01}	Wartość skuteczna prądu silnika												
RO	Uni	FI										NC	PT
⇅	0 do Maks. prądu napędu (A)										⇒		

Pr 0.12 pokazuje wartość skuteczną prądu wyjściowego napędu w każdej fazie. Prąd ten jest wypadkową (wektorem) prądu czynnego i prądu magnesującego silnika tak jak pokazano to na rysunku:



Składowa czynna prądu odpowiada za moment obrotowy silnika, natomiast prąd magnesujący odpowiada za wytworzenie magnetyzmu i strumienia.

0.13 {4.02}	Składowa czynna prądu silnika												
RO	Bi	FI										NC	PT
OL	⇅	±Maks. prądu napędu (A)										⇒	
VT													

Otwarta pętla lub Zamknięta pętla w trybie wektorowym

Gdy silnik pracuje z prędkością niższą od prędkości znamionowej, moment obrotowy silnika jest proporcjonalny do Pr. 0.13.

0.13 {7.07}	Korekcja sygnału wejścia analogowego 1 (zac. 5/6)												
RW	Bi											US	
SV	⇅	±10,000 %										⇒	0.000

Serwo

Pr 0.13 może być używany do korekcji sygnału wejścia analogowego 1.

6.2.6 Prędkość ustawcza; Wybór rodzaju stromości; Wybór sterowania momentem

0.14 {4.11}	Przełącznik trybu sterowania momentem												
RW	Uni											US	
OL	⇅	0 do 1										⇒	Sterowanie prędkością (0)
CL	⇅	0 do 4										⇒	

Pr 0.14 służy do wyboru trybu sterowania silnikiem:

Nastawa	Otwarta pętla	Zamknięta pętla
0	Sterowanie częstotl.	Sterowanie prędkością
1	Sterowanie momentem	Sterowanie momentem
2		Ster. momentem z przekroczeniem prędk.
3		Tryb zwijarka/rozwijarka
4		Ster. prędk. ze sprzężeniem nadążnym

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

0.15 {2.04}		Wybór rodzaju stromości											
RW	Txt											US	
OL	⇕		FASt (0)										
			Std (1)										
			Std.hV (2)										Std (1)
CL	⇕		FASt (0)										
			Std (1)										

UWAGA

Napęd pracuje z rezystorem hamowania tylko w przypadku gdy Pr. 0.15 jest nastawiony na FASt (0).

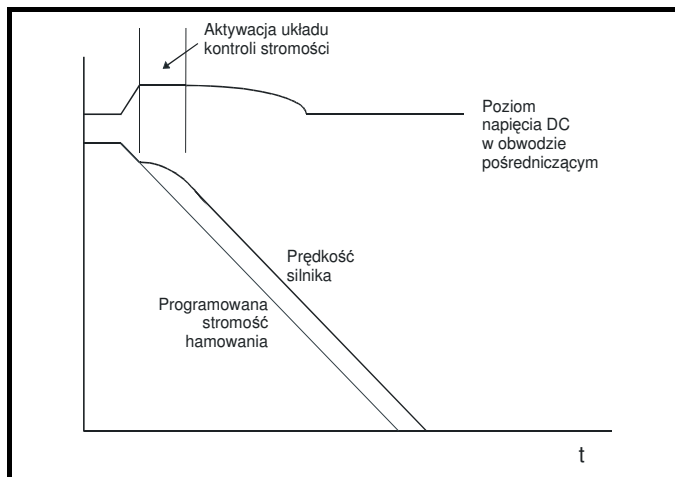
Pr 0.15 nastawia jeden z poniższych rodzajów stromości:

0: Wysoka wartość stromości przyspieszania/hamowania

Stromość hamowania przyjmie nawet najmniejszą wartość zaprogramowanej stromości hamowania o ile nie zostanie przekroczone ograniczenie prądowe. Ten rodzaj stromości jest wykorzystywany najczęściej wtedy, gdy przemiennik oddaje energię do rezystora hamującego.

1: Stromość standardowa

Podczas gwałtownego hamowania silnika (dużej stromości hamowania), jeżeli napięcie DC w obwodzie pośredniczącym napędu wzrasta ponad zaprogramowany przez Pr. 2.08 poziom, napęd przejmuje kontrolę nad stromością i automatycznie wydłuża czas hamowania tak aby zapewnić zatrzymanie silnika bez nadmiernego wzrostu napięcia w obwodzie DC napędu, nie stosując rezystora hamowania. Napęd może nie zahamować silnika zgodnie z zaprogramowanym czasem hamowania (silnik zacznie hamować wybiegiem) w przypadku gdy poziom napięcia DC napędu zaprogramowany przez Pr. 2.08 jest niższy od znamionowego napięcia DC w napędzie lub inercja obciążenia silnika jest zbyt wysoka. Działanie kontrolera stromości jest uzależnione od pomierzonej wartości prądu. Wzmocnienia członów regulatora prądowego są programowane poprzez Pr 4.13 i Pr 4.14.



2: Stromość standardowa z podwyższeniem napięcia silnika

Napęd zezwala na podwyższenie napięcia znamionowego silnika o 20%, co prowadzi do stanu nasycenia w silniku a w konsekwencji zwiększa straty i tym samym redukuje nadmiar energii wynikającej z hamowania. Napęd może samoistnie wydłużyć czas hamowania, tak aby nie dopuścić do nadmiernego wzrostu napięcia DC w obwodzie pośredniczącym napędu, jeśli mamy do czynienia ze zbyt dużą inercją obciążenia silnika.

0.16 {8.39}		Wył. przyporządkowania funkcji dla zacisków 28 i 29											
RW	Bit											US	
OL	⇕		OFF (0) lub On (1)										OFF (0)

Otwarta pętla

Gdy Pr 0.16 jest ustawiony na wartość 0, wejścia cyfrowe 28 i 29 na listwie sterującej są automatycznie przyporządkowane określonym funkcjom zdefiniowanym w Pr 0.05.

Wybór sygn. zadaw. Pr 0.05		Funkcja zacisku 28	Funkcja zac. 29
A1.A2 (0)	Zadawanie poprzez wej. analogowe 1 lub 2	Wybór - zadawanie zdalne/lokalne	Prędkość ustawcza JOG
A1.Pr (1)	Zadawanie poprzez wej. analogowe 1 lub wybór prędkości predefiniowanej	Prędkość predefiniowana bit 0	Prędkość predefiniowana bit 1
A2.Pr (2)	Zadawanie poprzez wej. analogowe 2 lub wybór prędkości predefiniowanej	Prędkość predefiniowana bit 0	Prędkość predefiniowana bit 1
Pr (3)	Zadawanie poprzez wybór prędkości predefiniowanej	Prędkość predefiniowana bit 0	Prędkość predefiniowana bit 1
Pad (4)	Zadawanie z panelu sterującego	Wybór - zadawanie zdalne/lokalne	Prędkość ustawcza JOG
Prc (5)	Zadawanie poprzez zadajnik precyzyjny	Wybór - zadawanie zdalne/lokalne	Prędkość ustawcza JOG

Nastawa Pr 0.16 na wartość 1 wyłącza automatyczne przyporządkowanie funkcji dla zacisków 28 i 29 co pozwala na przypisanie im dowolnego parametru adresowego.

0.16 {2.02}		Pominięcie stromości przyspieszania/hamowania											
RW	Bit											US	
CL	⇕		OFF (0) lub On (1)										On (1)

Nastawa Pr 0.16 na wartość 0 pozwala na zadawanie sygnału z pominięciem zaprogramowanych stromości przyspieszania/hamowania. Funkcja ta jest używana w przypadku gdy napęd musi szybko odpowiadać na zadanie, a stromości są realizowane poza napędem (np. w przypadku sterowania napędem poprzez sterownik CNC).

0.17 {8.26}		Zaadresowanie wejścia cyfrowego na zacisku 29									
RW	Uni		DE						PT	US	
OL	⇕		Pr 0.00 do Pr 21.51								Pr 6.31

Otwarta pętla

Pr 0.17 nastawia adres parametru docelowego sygnału wejścia cyfrowego na zacisku 29 listwy sterującej. Parametr ten standardowo ma przyporządkowanie zgodne z nastawą Pr 0.05. Aby umożliwić jego swobodne zaadresowanie należy Pr 0.16 nastawić na wartość 1.

0.17 {4.12}		Stała czasowa filtru prądu 1										
RW	Uni										US	
CL	⇕		0.0 do 25.0 ms									0.0

Zamknięta pętla

Filtr prądu, ze stałą czasową zdefiniowaną przez Pr 0.17 redukuje poziom hałasu i wibracje silnika. Gdy zwiększa się stałą czasową filtru, wprowadza on opóźnienie do pętli prędkościowej, zatem należy zredukować wzmocnienia członów pętli prędkości aby utrzymać stabilność pętli.

0.18 {8.29}		Wybór logiki dla wejść/wyjść cyfrowych										
RW	Bit									PT	US	
⇕			OFF (0) lub On (1)									On (1)

Nastawa Pr 0.18 na On (1) ustala logikę dodatkia dla cyfrowych wejść i wyjść (zwieranie wej/wyj do +24VDC). Nie można zmienić logiki dla wejścia Aktywacja napędu (zacisk 31) i wyjścia przekaźnikowego (zacisk 22).

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

0.19 {7.11} Tryb pracy wejścia analogowego 2												
RW	Txt											US
⇅	0 do 6					⇒	VOLT (6)					

W trybie 2 i 3 stan awaryjny napędu związany z utratą sygnału na wejściu napędu występuje gdy wartość prądu spada poniżej 3mA. W trybie 4 i 5 jeżeli wartość prądu sygnału zadającego spada poniżej 4mA zadajnik ustawia się na odpowiednio 0% i 100% zadania.

Kod nastawy	Nastawa	Tryb pracy wejścia analogowego 2	Komentarz
0	0-20	0 - 20mA	
1	20-0	20 - 0mA	
2	4-20	4 - 20mA (sygnalizacja stanem awaryjnym)	Stan awaryjny jeżeli I < 3mA
3	20-4	20 - 4mA (sygnalizacja stanem awaryjnym)	Stan awaryjny jeżeli I < 3mA
4	4-20.tr	4 - 20mA (brak sygnalizacji stanem awaryjnym)	0.0% zadania jeżeli I ≤ 4mA
5	20-4.tr	20 - 4mA (brak sygnalizacji stanem awaryjnym)	100% zadania jeżeli I ≤ 4mA
6	VOLT	Tryb napięciowy	

0.20 {7.14} Zaadresowanie wejścia analogowego 2												
RW	Uni		DE							PT		US
⇅	Pr 0.00 do Pr 21.51					⇒	Pr 1.37					

Pr 0.20 ustawia adres parametru docelowego wejścia analogowego 2.



0.21 {7.15} Tryb pracy wejścia analogowego 3												
RW	Txt									PT		US
⇅	0 do 9					⇒	VOLT (6)					

Kod nastawy	Nastawa	Tryb pracy wejścia analogowego 3	Komentarz
0	0-20	0 - 20mA	
1	20-0	20 - 0mA	
2	4-20	4 - 20mA (sygnalizacja stanem awaryjnym)	Stan awaryjny jeżeli I < 3mA
3	20-4	20 - 4mA (sygnalizacja stanem awaryjnym)	Stan awaryjny jeżeli I < 3mA
4	4-20.tr	4 - 20mA (brak sygnalizacji stanem awaryjnym)	0.0% zadania jeżeli I ≤ 4mA
5	20-4.tr	20 - 4mA (brak sygnalizacji stanem awaryjnym)	100% zadania jeżeli I ≤ 4mA
6	VOLT	Tryb napięciowy	
7	th.SC	Praca z termistorem (z detekcją zwarcia)	Stan awaryjny "Th" jeżeli R > 3K3 Reset "Th" R < 1K8 "ThS" gdy R < 50R
8	th	Praca z termistorem (bez detekcji zwarcia)	Stan awaryjny "Th" jeżeli R > 3K3 Reset "Th" R < 1K8
9	th.diSp	Praca z termistorem (z sygn. zadziałania termistora bez stanu awaryjnego)	

W trybie 2 i 3 stan awaryjny napędu związany z utratą sygnału na wejściu napędu występuje gdy wartość prądu spada poniżej 3mA. W trybie 4 i 5 jeżeli wartość prądu sygnału zadającego spada poniżej 4mA zadajnik ustawia się na odpowiednio 0% i 100% zadania.

0.22 {1.10} Wybór zadania bipolarnego												
RW	Bit											US
⇅	OFF (0) lub On (1)					⇒	OFF (0)					

Pr 0.22 ustala czy sygnał zadający jest bipolarny czy unipolarny:

Pr 0.22	Funkcja	
0	Zadawanie prędkości/częstotliwości unipolarne	
1	Zadawanie prędkości/częstotliwości bipolarne	

0.23 {1.05} Prędkość ustawcza JOG													
RW	Uni											US	
OL	⇅	0 do 400.0 Hz					⇒	0.0					
CL	⇅	0 do 4,000.0 rpm					⇒						

Do Pr. 0.23 wprowadza się żadaną wartość niewielkiej częstotliwości/prędkości np. do testowania maszyny.

Wpływ ograniczeń częstotliwości/prędkości podczas pracy z prędkością ustawczą jest następujący :

Parametr ograniczenia częstotliwości	Wpływ ograniczenia
Pr 0.01 Próg minimalnej częstotliwości lub prędkości	Nie
Pr 0.02 Próg maksymalnej częstotliwości lub prędkości	Tak

0.24 {1.21} Prędkość predefiniowana 1												
RW	Bi											US
⇅	±Próg prędk. maks. (obr/min)					⇒	0.0					

0.25 {1.22} Prędkość predefiniowana 2												
RW	Bi											US
⇅	±Próg prędk. maks. (obr/min)					⇒	0.0					

0.26 {1.23} Prędkość predefiniowana 3													
RW	Bi											US	
OL	⇅	±Maks. częstotliwość/prędkość Hz/(obr/min)					⇒	0.0					

Otwarta pętla

Jeżeli Pr. 0.05 *Wybór sygnału zadawania* jest nastawiony na zadawanie prędkości predefiniowanej (Pr. 0.05 nastawiony na 1 lub 2 lub 3) będzie zadawana prędkość zdefiniowana w parametrach Pr. 0.24, Pr. 0.25, Pr. 0.26.

0.26 {3.08} Próg przekroczenia prędkości													
RW	Uni											US	
CL	⇅	0 do 40000 obr/min					⇒	0					

Zamknięta pętla

Jeżeli prędkość ze sprzężenia zwrotnego (Pr 3.02) przekracza poziom prędkości zdefiniowany w Pr. 0.26 (niezależnie w jakim kierunku), napęd blokuje się stanem awaryjnym. Jeżeli Pr. 0.26 nastawiony jest na 0 dopuszczalny poziom prędkości ustawiony jest automatycznie na 120% maksymalnej prędkości/częstotliwości.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

0.27 {1.24} Prędkość predefiniowana 4	
RW	Bi
OL	±Maks. częstotliwość/ prędkość Hz/(obr/min) ⇒ 0.0

Otwarta pętla

Patrz Pr 0.24 do Pr 0.26.

0.27 {3.34} Rozdzielczość enkodera	
RW	Uni
VT	0 do 50000 ⇒ 1024
SV	⇒ 4096

Zamknięta pętla

Do Pr 0.27 należy wprowadzić ilość impulsów enkodera na 1 obrót.

0.28 {6.13} Aktywacja przycisku "praca prawo/lewo" na panelu sterującym	
RW	Bit
OL	OFF (0) lub On (1) ⇒ OFF (0)

Nastawa Pr. 0.28 na wartość 1 pozwala na aktywację przycisku na panelu sterującym, który służy do zmiany kierunku obrotów silnika.

0.29 {11.36} Nr ostatniego bloku transf. ze SMARTCARD	
RO	Uni
OL	0 do 999 ⇒ 0

Pr. 0.29 pokazuje numer bloku danych (bloku parametrów) ostatnio transferowanego z karty SMARTCARD do napędu.

0.30 {11.42} Kopiowanie parametrów z/do SMARTCARD	
RW	Txt
OL	0 do 4 ⇒ nonE (0)

* Przy pracy z nastawą 3 i 4 wymagany jest zapis parametrów przez użytkownika aby zachować je na karcie lub w napędzie.

UWAGA

Nastawy Pr 0.30 1 lub 2 nie są transferowane do karty lub napędu.
Nastawy Pr 0.30 3 lub 4 są transferowane do karty lub w napędu.

Nastawa	Kod nastawy	Komentarz
nonE	0	Funkcja nieaktywna
rEAd	1	Transfer parametrów ze SMARTCARD do napędu
Prog	2	Transfer parametrów z napędu do SMARTCARD
Auto	3	Autozapisywanie
boot	4	Autozapisywanie także po załączeniu zasilania

Więcej informacji na powyższy temat można znaleźć w Rozdziale 9 Karta SMARTCARD na stronie 113.

0.31 {11.33} Napięcie znamionowe napędu	
RO	Txt
OL	200V (0) 400V (1) 575V (2) 690V (3) ⇒

Pr 0.31 pokazuje napięcie znamionowe napędu.

0.32 {11.32} Prąd znamionowy napędu	
RO	Uni
OL	0.00 do 9999.99 A ⇒

Pr 0.32 pokazuje maksymalny prąd ciągle napędu In przy jego pracy z przeciążalnością podwyższoną (możliwe przeciążenie 150%In).

0.33 {6.09} Załączanie napędu na obracający się silnik	
RW	Uni
OL	0 do 3 ⇒ 0

Otwarta pętla

Nastawa Pr 0.33 = 0 pozwala na rozpoczęcie pracy napędu z silnikiem od zerowej prędkości zgodnie z nastawioną stromością przyspieszania i nastawionym poziomem sygnału zadania. Kiedy Pr. 0.33 zostanie nastawiony na wartość 1, 2 lub 3 napęd rozpoczyna pracę poszukiwaniem (detekcją) aktualnej prędkości silnika i wtedy zaczyna ustalać częstotliwość wyjściową na silnik. Nastawy 1, 2 lub 3 różnią się ograniczeniami w poszukiwaniu częstotliwości:

Pr. 0.33	Funkcja
0	Nieaktywna
1	Poszukiwanie wśród wszystkich częstotliwości
2	Poszukiwanie tylko wśród dodatnich częstotliwości
3	Poszukiwanie tylko wśród ujemnych częstotliwości

0.33 {5.16} Automatyka detekcja prędkości znam. silnika	
RW	Uni
VT	0 do 2 ⇒ 0

Tryb wektorowy w zamkniętej pętli

Prędkość znamionowa silnika przy pełnym obciążeniu (Pr 0.45) wraz z częstotliwością znamionową silnika (Pr 0.46) definiuje poślizg przy pełnym obciążeniu silnika. Ta wartość poślizgu jest wykorzystywana do matematycznego modelu silnika przy sterowaniu wektorowym w zamkniętej pętli. Rezystancja wirnika zależy od poślizgu przy pełnym obciążeniu silnika i zmienia się znacząco wraz ze wzrostem poślizgu, wzrostem temperatury silnika. Gdy Pr 0.33 jest nastawiony na wartość 1 lub 2, napęd automatycznie wykrywa czy wartość poślizgu zdefiniowana poprzez Pr. 0.45 i Pr. 0.46 jest nieprawidłowa lub zmienia się w zależności od temperatury silnika. Jeżeli wartość Pr 0.45 jest nieprawidłowa następuje automatyczna korekta nastawy. Korekta ta nie zostanie zapisana po wyłączeniu zasilania napędu. Jeżeli istnieje konieczność zachowania autokorekty nastawy w Pr 0.45 tak aby po wyłączeniu i załączeniu zasilania napędu nie została utracona, użytkownik musi dokonać ręcznego zapisu tego parametru.

Automatyczna optymalizacja prędkości znamionowej silnika jest aktywna gdy silnik pracuje na prędkości powyżej 12,5% prędkości znamionowej silnika i gdy obciążenie silnika przekracza 62,5% obciążenia znamionowego silnika. Automatyczna optymalizacja prędkości znamionowej silnika przestaje być aktywna jeżeli obciążenie silnika spada poniżej 50% obciążenia znamionowego silnika.

Aby zapewnić możliwie najlepszą optymalizację prędkości znamionowej silnika należy wprowadzić do napędu następujące wartości: rezystancję stojana (Pr 5.17), indukcyjność dla stanu dynamicznego (Pr 5.24), indukcyjność stojana (Pr 5.25) i punkty nasycenia (Pr 5.29, Pr 5.30). Te wartości parametrów mogą być automatycznie dobrane i wprowadzone podczas procedury automatycznego strojenia napędu (patrz Pr 0.40).

Automatyczna detekcja prędkości znamionowej silnika nie jest możliwa jeżeli napęd nie pracuje z zewnętrznym urządzeniem sprzężenia zwrotnego (enkoderem, rezolwerem).

Nastawa Pr. 0.33 na wartość 2 powoduje zwiększenie szybkości optymalizacji prędkości znamionowej silnika.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

0.34 {11.30} Kod ochrony parametrów																
RW	Uni												NC	PT		PS
⇅		0 do 999						⇒	0							

Jeżeli do Pr **0.34** zostanie wprowadzona wartość różna od 0 to ochrona parametrów przed edycją i zapisem jest aktywna (nie dotyczy Pr **0.49**, który może być nastawiany z panelu sterującego). Podczas gdy ochrona parametrów jest aktywna Pr **0.34** wskazuje na wyświetlaczu panelu sterującego nastawę 0.

Więcej informacji na powyższy temat można znaleźć w Rozdziale 5.9.3 *Ochrona parametrów* na stronie 68.

0.35 {11.24} Standard protokołu transmisji														
RW	Txt													US
⇅		AnSI (0) rtu (1)						⇒	rtU (1)					

Powyższy parametr definiuje protokół transmisji używany przez port szeregowy EIA 485 (ulokowany na płycie czołowej napędu). Parametr ten może być programowany za pomocą panelu sterującego napędem, poprzez moduły opcjonalne SM lub poprzez interfejs szeregowy. Jeżeli parametr ten jest zmieniany za pomocą interfejsu szeregowego, napęd potwierdzi zmianę w poprzednim protokole. Master powinien poczekać przynajmniej 20ms po zmianie protokołu aby móc nawiązać komunikację z napędem w nowym protokole. (Uwaga: nastawy protokołu ANSI: 7 bitów danych, 1 bit stopu i kontrola parzystości even; nastawy protokołu Modbus RTU 8 bitów danych, 2 bit stopu bez kontroli parzystości).

Kod nastawy	Wartość	Standard protokołu transmisji
0	AnSI	ANSI
1	rtU	Modbus RTU

Protokół ANSIx3.28

Szczegóły na temat komunikacji Unidrive SP zgodnie z protokołem ANSI można znaleźć w *Unidrive SP Podręcznik Rozszerzony*.

Protokół Modbus RTU

Szczegóły na temat komunikacji Unidrive SP zgodnie z protokołem Modbus RTU można znaleźć w *Unidrive SP Podręcznik Rozszerzony*.

0.36 {11.25} Prędkość transmisji danych														
RW	Txt													US
⇅		300 (0) 600 (1) 1200 (2) 2400 (3) 4800 (4) 9600 (5) 19200 (6) 38400 (7) 57600 (8)* 115200 (9)*						⇒	19200 (6)					

* tylko dla protokołu Modbus RTU

Parametr ten może być programowany za pomocą panelu sterującego napędem, poprzez moduły opcjonalne SM lub poprzez interfejs szeregowy. Jeżeli parametr ten jest zmieniany za pomocą interfejsu szeregowego, napęd potwierdzi zmianę z poprzednią prędkością. Master powinien poczekać przynajmniej 20ms po zmianie prędkości transmisji danych aby móc nawiązać komunikację z napędem z nową prędkością.

0.37 {11.23} Adres napędu w komunikacji szeregowej														
RW	Uni													US
⇅		0 do 247						⇒	1					

Powyższy parametr jest używany do nadania niepowtarzalnego adresu napędu w tej samej sieci komunikacji szeregowej. Napęd może pracować tylko w trybie slave przy komunikacji z wykorzystaniem portu szeregowego zabudowanego w napędzie.

Modbus RTU

Podczas pracy napędu w komunikacji zgodnie z protokołem Modbus RTU mogą być używane adresy w zakresie od 0 do 247. Polecenia zapisu wykorzystujące adres 0 dotyczą wszystkich napędów niezależnie od ich adresów, zatem nastawa Pr **0.37** nie może przyjmować wartości 0.

ANSI

Podczas pracy napędu w komunikacji zgodnie z protokołem ANSI mogą być używane adresy w zakresie od 0 do 99. Dlatego też Pr **0.37** może przyjmować maksymalną wartość 99. Polecenia zapisu wykorzystujące adres 0 dotyczą wszystkich napędów niezależnie od ich adresów, zatem nastawa Pr **0.37** nie może przyjmować wartości 0.

0.38 {4.13} Wzmocnienie członu proporcjonalnego regulatora prądowego														
RW	Uni													US
OL	⇅							⇒	Dla wszystkich napędów: 20					
CL	⇅	0 do 30,000						⇒	Zasilanie 200V: 75 Zasilanie 400V: 150 Zasilanie 575V: 180 Zasilanie 690V: 215					

0.39 {4.14} Wzmocnienie członu całkowitego regulatora prądowego														
RW	Uni													US
OL	⇅							⇒	Dla wszystkich napędów: 40					
CL	⇅	0 do 30,000						⇒	Zasilanie 200V: 1,000 Zasilanie 400V: 2,000 Zasilanie 575V: 2,400 Zasilanie 690V: 3,000					

Pr **0.38** i Pr **0.39** odpowiadają za wzmocnienie członu proporcjonalnego i całkowitego regulatora prądowego w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego. Oba te człony wpływają na ograniczenie prądowe lub kontrolę momentu w zamkniętej pętli co oddziałuje na częstotliwość wyjściową napędu. Regulator prądowy jest używany gdy napęd pracuje jako regulator momentu podczas zaniku napięcia zasilania AC lub gdy napęd hamuje ze stromością standardową (Pr **0.15** nastawa 1).

0.40 {5.12} Tryb automatycznego strojenia														
RW	Uni													US
OL	⇅	0 do 2						⇒	0					
CL	⇅	0 do 3						⇒	0					

Automatyczne strojenie to sekwencja testów wykonywanych przez napęd, podczas których napęd dostraja się do napędzanego silnika.

Otwarta pętla

Gdy napęd pracuje w otwartej pętli możliwe jest przeprowadzenie autostrojenia statycznego i dynamicznego. Preferowane jest autostrojenie dynamiczne (z rotacją wału silnika), ponieważ ten sposób autostrojenia pozwala na dokładne określenie współczynnika mocy silnika wykorzystywanego przez napęd.

- Autostrojenie statyczne (bez rotacji wału silnika) może być przeprowadzone wtedy gdy nie ma możliwości zdjęcia obciążenia z wału silnika.
- Podczas autostrojenia dynamicznego (z rotacją wału silnika) najpierw wykonywane jest autostrojenie statyczne, następnie wał silnika wiruje z prędkością $\frac{2}{3}$ prędkości bazowej w kierunku do przodu przez kilka sekund. W czasie wykonywania autostrojenia dynamicznego silnik musi pracować na biegu jałowym.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Jeżeli Pr **0.40** przyjmie wartość 1 napęd wykona autostrojanie statyczne, natomiast przy nastawie 2 napęd wykona autostrojanie dynamiczne, pod warunkiem, że zwarty będzie zacisk 31 (aktywacja napędu) i zacisk 26 lub 27 (start w prawo bądź w lewo) na listwie sterującej. Po zakończeniu automatycznego strojenia należy rozewrzeć zaciski 26 (27) lub 31 aby napęd mógł podjąć pracę z żądanym zadaniem.

Więcej informacji na temat automatycznego strojenia napędu znajduje się w Rozdziale 8.1.1 *Sterowanie silnikiem w otwartej pętli* na stronie 97.

Tryb wektorowy w zamkniętej pętli

Gdy napęd pracuje w trybie wektorowym w zamkniętej pętli możliwe jest przeprowadzenie autostrojania statycznego, dynamicznego oraz autostrojanie z pomiarem inercji. Podczas autostrojania dynamicznego następuje pomiar aktualnych danych silnika oraz ich zapis w parametrach napędu, co daje lepsze dopasowanie napędu do silnika niż podczas autostrojania statycznego. Autostrojanie z pomiarem inercji powinno być przeprowadzone niezależnie od wykonanego automatycznego strojenia statycznego czy dynamicznego.

- Autostrojanie statyczne (bez rotacji wału silnika) może być przeprowadzone wtedy gdy nie ma możliwości zdjęcia obciążenia z wału silnika.
- Podczas autostrojania dynamicznego (z rotacją wału silnika) najpierw wykonywane jest autostrojanie statyczne, następnie wał silnika wiruje z prędkością $\frac{2}{3}$ prędkości maksymalnej (Pr **0.02**) w kierunku do przodu przez ok. 30 sekund. W czasie wykonywania autostrojania dynamicznego silnik musi pracować na biegu jałowym.
- Podczas autostrojania z pomiarem inercji mierzony jest maksymalny moment bezwładności silnika przy pełnym obciążeniu. Wartość inercji wykorzystywana jest do nastaw wzmocnień członów pętli prędkości. Na podstawie wartości inercji ustalana jest odpowiednia wartość momentu obrotowego podczas przyspieszania. W czasie autostrojania z pomiarem inercji wał silnika wiruje z prędkością od $\frac{1}{3}$ do $\frac{2}{3}$ prędkości znamionowej w kierunku do przodu przez kilkanaście sekund. Podczas tego testu silnik może być obciążony stałym momentem. Nie należy przeprowadzać tego testu, jeżeli obciążenie silnika jest zmienne - może to spowodować błąd podczas pomiaru inercji.

Jeżeli Pr **0.40** przyjmie wartość 1 napęd wykona autostrojanie statyczne, przy nastawie 2 napęd wykona autostrojanie dynamiczne, natomiast przy nastawie 3 napęd wykona autostrojanie z pomiarem inercji, pod warunkiem, że zwarty będzie zacisk 31 (aktywacja napędu) i zacisk 26 lub 27 (start w prawo bądź w lewo) na listwie sterującej. Po zakończeniu automatycznego strojenia należy rozewrzeć zaciski 26 (27) lub 31 aby napęd mógł podjąć pracę z żądanym zadaniem.

Więcej informacji na temat automatycznego strojenia napędu znajduje się w Rozdziale 8.1.2 *Sterowanie silnikiem w zamkniętej pętli* na stronie 101.

Tryb serwo

Gdy napęd pracuje w trybie serwo możliwe jest przeprowadzenie: autostrojania skróconego na niskiej prędkości, standardowego na niskiej prędkości oraz autostrojanie z pomiarem inercji. Preferowane jest autostrojanie standardowe na niskiej prędkości, ponieważ podczas tego dopasowania napęd uzyskuje takie parametry silnika jak: rezystancja stojana oraz indukcyjność silnika i na podstawie tych parametrów dobierane są wzmocnienia członów pętli prądowej napędu.

Autostrojanie z pomiarem inercji powinno być przeprowadzone niezależnie od wykonanego automatycznego strojenia skróconego czy też standardowego.

- Podczas autostrojania skróconego silnik serwo wykonuje 2 obroty elektryczne wału (tj. maks. do 2 obrotów mechanicznych) w kierunku do przodu i następuje pomiar offsetu silnika (tj. stałej wartości kąta położenia enkodera względem wirnika silnika serwo). W czasie wykonywania tego autostrojania silnik musi pracować na biegu jałowym.
- Podczas autostrojania standardowego silnik serwo wykonuje 2 obroty elektryczne wału (tj. maks. do 2 obrotów mechanicznych) w kierunku do przodu i następuje pomiar offsetu silnika (tj. stałej

wartości kąta położenia enkodera względem wirnika silnika serwo) oraz pomiar innych parametrów silnika na podstawie, których dobierane są wzmocnienia członów pętli prądowej napędu. W czasie wykonywania tego autostrojania silnik musi pracować na biegu jałowym.

- Podczas autostrojania z pomiarem inercji mierzony jest maksymalny moment bezwładności silnika przy pełnym obciążeniu. Wartość inercji wykorzystywana jest do nastaw wzmocnień członów pętli prędkości. Na podstawie wartości inercji ustalana jest odpowiednia wartość momentu obrotowego podczas przyspieszania. W czasie autostrojania z pomiarem inercji wał silnika wiruje z prędkością od $\frac{1}{3}$ do $\frac{2}{3}$ prędkości znamionowej w kierunku do przodu przez kilkanaście sekund. Podczas tego testu silnik może być obciążony stałym momentem. Nie należy przeprowadzać tego testu, jeżeli obciążenie silnika jest zmienne - może to spowodować błąd podczas pomiaru inercji.

Jeżeli Pr **0.40** przyjmie wartość 1 napęd wykona autostrojanie skrócone, przy nastawie 2 napęd wykona autostrojanie standardowe, natomiast przy nastawie 3 napęd wykona autostrojanie z pomiarem inercji, pod warunkiem, że zwarty będzie zacisk 31 (aktywacja napędu) i zacisk 26 lub 27 (start w prawo bądź w lewo) na listwie sterującej. Po zakończeniu automatycznego strojenia należy rozewrzeć zaciski 26 (27) lub 31 aby napęd mógł podjąć pracę z żądanym zadaniem.

Więcej informacji na temat automatycznego strojenia napędu znajduje się w Rozdziale 8.1.3 *Sterowanie silnika serwo* na stronie 105.

0.41 {5.18}		Częstotliwość nośna			
RW	Txt			RA	US
OL		3 kHz (0)		⇒	3kHz (0)
		4 kHz (1)			
		6 kHz (2)		VT	3kHz (0)
		8 kHz (3)			
CL	↕	12 kHz (4)		⇒	6kHz (2)
		16 kHz (5)		SV	

Pr **0.41** nastawia częstotliwość nośną napędu. Napęd jest wyposażony w funkcję automatycznej redukcji częstotliwości nośnej przy wzroście temperatury mostka mocy. Napęd ma wprowadzony model temperaturowy mostka IGBT oparty na mierzonej temperaturze radiatora i temperaturze jaka może być wytwarzana na tranzystorach IGBT podczas przepływu mierzonego prądu. Wyliczona według odpowiedniego algorytmu temperatura tranzystorów IGBT jest wskazywana poprzez Pr **7.34**. Jeżeli temperatura przekracza 145°C częstotliwość nośna jest redukowana, o ile to możliwe (częstotliwość nośna przed redukcją >3kHz). Obniżenie częstotliwości nośnej napędu powoduje redukcję strat mocy (ciepła) co natychmiast widoczne jest zmniejszaniem się wartości w Pr **7.34**. Jeżeli napęd zmniejszył częstotliwość nośną do wartości 3kHz, a obciążenie jest na tyle duże, że temperatura w Pr **7.34** wzrasta powyżej 145°C napęd zablokuje się stanem awaryjnym 'O.ht1'. Napęd cały czas sprawdza temperaturę mostka IGBT i stara się po przegrzaniu mostka, gdy temperatura spadnie do odpowiedniej wartości, przywrócić częstotliwość nośną nastawioną w Pr **0.41**.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

6.2.7 Parametry silnika

0.42 {5.11}		Liczba par biegunów silnika					
RW	Txt						US
OL	↕	0 do 60 (Auto do 120 biegunów)				⇒	Auto (0)
CL	↕					VT	Auto (0)
				⇒	SV	6 biegunów (3)	

Otwarta pętla

Parametr ten jest wykorzystywany przez napęd do obliczania prędkości silnika i do prawidłowego przeprowadzania kompensacji poślizgu. Gdy Pr 0.42 ma nastawę Auto, liczba biegunów silnika jest automatycznie obliczana na podstawie częstotliwości znamionowej silnika (Pr 0.47) i obrotów znamionowych silnika przy pełnym obciążeniu (Pr 0.45). Liczba biegunów = 120 x częstotliwość znamionowa / obroty znamionowe przy pełnym obciążeniu, - należy zaokrąglić tą wartość do najbliższej parzystej liczby.

Tryb wektorowy w zamkniętej pętli

Parametr ten musi być nastawiony prawidłowo aby poprawnie pracowały algorytmy sterowania wektorowego. Gdy Pr 0.42 ma nastawę Auto, liczba biegunów silnika jest automatycznie obliczana na podstawie częstotliwości znamionowej silnika (Pr 0.47) i obrotów znamionowych silnika przy pełnym obciążeniu (Pr 0.45). Liczba biegunów = 120 * częstotliwość znamionowa / obroty znamionowe przy pełnym obciążeniu, - należy zaokrąglić tą wartość do najbliższej parzystej liczby.

Tryb serwo

Parametr ten musi być nastawiony prawidłowo aby poprawnie pracowały algorytmy sterowania wektorowego. Gdy Pr 0.42 ma nastawę Auto, liczba biegunów w Pr 0.42 automatycznie ustawia się na wartość 6.

0.43 {5.10}		Współczynnik mocy silnika					
RW	Uni						US
OL	↕	0.000 do 1.000				⇒	0.850
VT	↕					⇒	

Pr 0.43 zawiera wartość współczynnika mocy silnika ($\cos\phi$) - tj. kąt pomiędzy wartością napięcia silnika a jego prądem.

Tryb wektorowy w otwartej pętli

Współczynnik mocy silnika oraz wartość prądu znamionowego silnika (Pr 0.46) są wykorzystywane do wyznaczenia wartości składowej czynnej prądu silnika i prądu magnesującego silnika. Wartość składowej czynnej prądu jest wykorzystywana do sterowania napędem, natomiast prąd magnesujący jest wykorzystywany w trybie wektorowym do kompensacji rezystancji stojana, dlatego też należy upewnić się, że ten parametr jest nastawiony prawidłowo.

Parametr ten jest automatycznie nastawiany podczas autostrojenia dynamicznego. Jeżeli wykonywane jest autostrojenie statyczne, powinna być uprzednio wpisana do Pr 0.43 wartość współczynnika mocy z tabliczki znamionowej silnika.

Tryb wektorowy w zamkniętej pętli

Jeżeli indukcyjność stojana (Pr 5.25) ma wartość różną od zera, wyliczany przez napęd współczynnik mocy silnika jest wykorzystywany przez napęd do algorytmów sterowania wektorowego (Pr 0.43) przyjmuje jedną wartość - nie jest odświeżany).

Jeżeli indukcyjność stojana (Pr 5.25) ma wartość równą zero wtedy współczynnik mocy silnika wpisany do Pr 0.43, wartość prądu znamionowego silnika oraz inne parametry silnika są wykorzystywane do wyznaczenia wartości składowej czynnej prądu silnika i prądu magnesującego silnika, które są niezbędne dla prawidłowego działania algorytmów sterowania wektorowego.

Parametr ten jest automatycznie nastawiany podczas autostrojenia dynamicznego. Jeżeli wykonywane jest autostrojenie statyczne, powinna być uprzednio wpisana do Pr 0.43 wartość współczynnika mocy z tabliczki znamionowej silnika.

0.43 {3.25}		Kąt fazowy enkodera					
RW	Uni						US
SV	↕	0.0 do 359.9°				⇒	0.0

W Pr 0.43 nastawiany jest kąt pomiędzy strumieniem wirnika silnika serwo a położeniem wirnika enkodera (pomiędzy fazami U,V,W sygnałów komutacyjnych enkodera), co jest niezbędne do prawidłowego sterowania napędem. Jeżeli użytkownik zna wartość kąta fazowego enkodera może go wprowadzić do Pr 0.43. Ewentualnie można uzyskać wartość kąta fazowego enkodera podczas procedury autostrojenia w trybie serwo Pr 0.40 (wartość kąta zostanie automatycznie wprowadzona do Pr 0.40). Kąt fazowy enkodera można wprowadzać także podczas pracy napędu - wówczas napęd rozpocznie sterowanie z wykorzystaniem nowej wartości. Podczas procedury przywracania nastaw fabrycznych wartość Pr 0.43 nie zmienia się.

0.44 {5.09}		Napięcie znamionowe silnika					
RW	Uni				RA		US
↕		0 do maks.wartości napięcia zasilania				⇒	Napęd 200V: 230 Napęd 400V: 400 Napęd 575V: 575 Napęd 690V: 690

Tryb wektorowy w otwartej lub zamkniętej pętli

Do P 0.44 wprowadź wartość napięcia znamionowego z tabliczki znamionowej silnika.

0.45 {5.08}		Prędkość znamionowa silnika przy pełnym obciążeniu (obr/min)					
RW	Uni						US
OL	↕	0 do 180000 obr/min				⇒	1,500
VT	↕	0.00 do 40000.00 obr/min				⇒	1,450.00

Otwarta pętla

Pr 0.45 definiuje prędkość silnika w warunkach zasilania go znamionowym napięciem i znamionową częstotliwością przy pełnym obciążeniu (Pr 0.45 = prędkość synchroniczna silnika - poślizg). Wprowadzenie prawidłowej wartości do Pr 0.45 pozwala na dokładną kompensację spadku prędkości przy zmianie obciążeń poprzez zwiększanie częstotliwości wyjściowej napędu.

Kompensacja poślizgu jest nieaktywna jeżeli Pr 0.45 jest ustawiony na wartość 0 lub jest równy prędkości synchronicznej silnika, albo jeżeli Pr 5.27 jest ustawiony na wartość 0.

Jeżeli napęd ma pracować z funkcją automatycznej kompensacji poślizgu do Pr 0.45 należy wprowadzić wartość prędkości znamionowej z tabliczki znamionowej silnika (w obr/min). Kompensacja poślizgu jest wykorzystywana w celu zapewnienia stabilnej pracy silnika przy nagłych zmianach obciążenia. Wartość prędkości wprowadzona do Pr 0.45 może przekraczać prędkość synchroniczną silnika aby celowo wprowadzić spadek prędkości (wykorzystywane podczas napędzania dwóch silników, których wały są sprzężone mechanicznie).

Tryb wektorowy w zamkniętej pętli

Prędkość znamionowa silnika przy pełnym obciążeniu wraz z częstotliwością znamionową silnika jest wykorzystywana do wyznaczenia poślizgu przy pełnym obciążeniu, który z kolei jest wykorzystywany przez algorytm sterowania wektorowego. Nieprawidłowa nastawa Pr 0.45 może spowodować:

- Redukcję sprawności silnika
- Redukcję maksymalnego momentu obrotowego silnika
- Brak możliwości osiągnięcia przez silnik maksymalnej prędkości
- Stan awaryjny wskazujący na przeciążenie napędu
- Wydłużenie stanów nieustalonych
- Niedokładne sterowanie momentem w trybie pracy napędu z kontrolą momentu

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Prędkość znamionowa silnika przy pełnym obciążeniu może być optymalizowana przez napęd - patrz Rozdział 8.1.2 *Sterowanie silnikiem w zamkniętej pętli* na stronie 101.

0.45 {4.15}		Stała czasowa nagrzewania silnika												
RW	Uni												US	
SV	⇅	0 do 400.0						⇒	20.0					

Tryb serwo

W Pr 0.45 ustawia się stałą czasową nagrzewania silnika, która wraz z prądem znamionowym silnika Pr 0.46 i wartością skuteczną prądu Pr 0.12, tworzy model cieplny silnika i pozwala na prawidłowe dobranie parametrów w celu ochrony silnika.

Nastawa Pr 0.45 na wartość 0 deaktywuje ochronę termiczną silnika.

Więcej informacji dotyczących ochrony termicznej silnika można znaleźć w Rozdziale 8.4 *Ochrona termiczna silnika* na stronie 108.

0.46 {5.07}		Znamionowy prąd silnika												
RW	Uni												US	
⇅		0 do maksymalnego prądu silnika (A)						⇒	Prąd znamionowy napędu [11.32]					

Do Pr 0.46 należy wprowadzić znamionowy prąd silnika z tabliczki znamionowej silnika.

0.47 {5.06}		Znamionowa częstotliwość silnika												
RW	Uni												US	
OL	⇅	0 do 3000.0Hz						⇒	50.0					
VT	⇅	0 do 1250.0Hz						⇒	50.0					

Tryb wektorowy w otwartej lub zamkniętej pętli

Do Pr 0.46 należy wprowadzić znamionową częstotliwość silnika z tabliczki znamionowej silnika.

6.2.8 Wybór trybu sterowania napędu

0.48 {11.31}		Operating mode selector												
RW	Txt	NC											PT	
⇅		1 do 4						⇒	OL	1				
								VT	2					
								SV	3					

Pr 0.48 przyjmuje następujące nastawy:

Nastawa		Sterowanie	
OPEn LP	1	W otwartej pętli (U/f)	
CL VECt	2	W trybie wektorowym w zamkniętej pętli	
SerVO	3	W trybie serwo	
rEgEn	4	W trybie ze zwrotem energii do sieci zas.	

Przed przystąpieniem do zmiany Pr 0.48 należy upewnić się, że Pr xx.00 jest nastawiony na wartość 1253. Przy zmianie wartości Pr 0.48 (przy zmianie trybu sterowania napędu) wszystkie parametry napędu przyjmują nastawy fabryczne (oprócz parametrów dotyczących ochrony).

6.2.9 Informacje o stanie napędu

0.49 {11.44}		Poziom dostępu do parametrów napędu												
RW	Txt											PT	US	
⇅		0 do 2						⇒	0					

Pr 0.49 kontroluje dostęp do parametrów napędu konfigurowanych za pomocą panelu sterującego:

Kod	Wartość	Opis funkcji
0	L1	Dostęp tylko do parametrów Menu 0
1	L2	Dostęp do parametrów wszystkich Menu
2	Loc	Aktywacja blokady edycji parametrów po urzędym zresetowaniu napędu. (Podczas aktywacji blokady Pr 0.49 przyjmuje wartość L1)

Pr 0.49 może być edytowany za pomocą panelu sterującego LED nawet gdy jest wprowadzony kod ochrony parametrów.

0.50 {11.29}		Wersja oprogramowania napędu												
RO	Uni											NC	PT	
⇅		1.00 do 99.99						⇒						


Pr 0.50 wyświetla numer wersji software napędu.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	-------------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

7 Praca napędu z silnikiem


Rozdział ten przedstawia poszczególne etapy pierwszego uruchomienia silnika zasilanego przez napęd Unidrive SP, w każdym z trybów sterowania napędem.

Informacje dotyczące idealnego dostrojenia napędu do silnika można znaleźć w rozdziale 8 *Optymalizacja*.




Należy upewnić się, że sterowanie napędem jest wykonane tak, że nie nastąpi niekontrolowany, niebezpieczny start silnika.


UWAGA




Należy wprowadzić do napędu prawidłowe parametry silnika, aby zapewnić jego ochronę. Koniecznie należy wprowadzić wartość prądu znamionowego silnika do **Pr 0.46**, co zapewni właściwą ochronę termiczną silnika.

OSTRZEŻENIE



Jeżeli napęd wcześniej został zaprogramowany na zadawanie z panelu sterującego, przed podaniem komendy start, upewnij się (używając przycisku ) , że wartość zadana wynosi 0.

OSTRZEŻENIE



Jeżeli zaprogramowana w napędzie maksymalna prędkość może spowodować niebezpieczną pracę maszyny, dodatkowo na maszynie powinno być zamontowane zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej prędkości.

UWAGA

7.1 Niezbędne oprzewodowanie

7.1.1 Podstawowe wymagania

Przedstawiono tutaj podstawowe sposoby oprzewodowania napędu aby uruchomić go z silnikiem w żądanym trybie pracy. W rozdziale 7.3 *Pierwsze uruchomienie* przedstawiono czynności, które prowadzą do szybkiego pierwszego uruchomienia napędu z silnikiem.

Tabela 7-1 Połączenia sterujące wymagane dla każdego z sposobów sterowania napędem

Sposób sterowania napędem	Wymagane połączenia
Poprzez zaciski sterujące	Aktywacja napędu Zadajnik prędkości Praca w prawo lub w lewo
Z panelu sterującego	Aktywacja napędu
Poprzez komunikację szereg.	Aktywacja napędu Przewody dla komunikacji szeregowej

Tabela 7-2 Połączenia wymagane dla każdego z trybów pracy napędu

Tryb pracy napędu	Wymagane połączenia
Otwarta pętla	Z silnikiem indukcyjnym
Zamknięta pętla w trybie wektorowym	Z silnikiem indukcyjnym i zamontowanym na nim urządzeniem sprzężenia zwrotnego
Zamknięta pętla w trybie serwo	Z silnikiem serwo i zamontowanym na nim urządzeniem sprzężenia zwrotnego prędkościowego i położeniowego

Sprzężenie zwrotne prędkościowe

Jako odpowiednie można wykorzystać następujące urządzenia:

- Enkoder inkrementalny (A, B lub F, D z lub bez Z)
- Enkoder inkrementalny z informacją o kierunku (F, R z lub bez Z)
- Enkoder absolutny SSI (w kodzie Gray'a lub binarny)
- Enkoder SINCOS (z lub bez interfejsu Hiperface lub interfejsu EnDat)
- Enkoder absolutny EnDat

Sprzężenie zwrotne prędkościowe i położeniowe

Jako odpowiednie można wykorzystać następujące urządzenia:

- Enkoder inkrementalny (A, B lub F, D z lub bez Z) z sygnałami komutacyjnymi (U, V, W)
- Enkoder inkrementalny z informacją o kierunku (F, R z lub bez Z) z sygnałami komutacyjnymi (U, V, W)
- Enkoder SINCOS (z interfejsem Hiperface Stegmann'a lub interfejsem EnDat lub SSI)
- Enkoder absolutny SSI (w kodzie Gray'a lub binarny)
- Enkoder absolutny EnDat




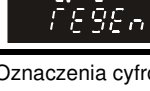
Opisy podłączeń i oprzewodowania modułów SM można znaleźć w rozdziale 10.15 na stronie 149 lub w odpowiednim opisie danego modułu SM.

7.2 Zmiana trybu pracy napędu

Zmiana trybu pracy napędu powoduje zresetowanie nastawionych parametrów do nastaw fabrycznych, łącznie z parametrami silnika. (Pr 0.49 i Pr 0.34 podczas procedury zmiany trybu pracy napędu nie zmieniają swoich nastaw)


Sposób postępowania przy zmianie trybu pracy napędu

1. Wprowadź wartość 1253 do Pr **xx.00**
2. Zmień nastawę Pr **0.48** tak jak poniżej:

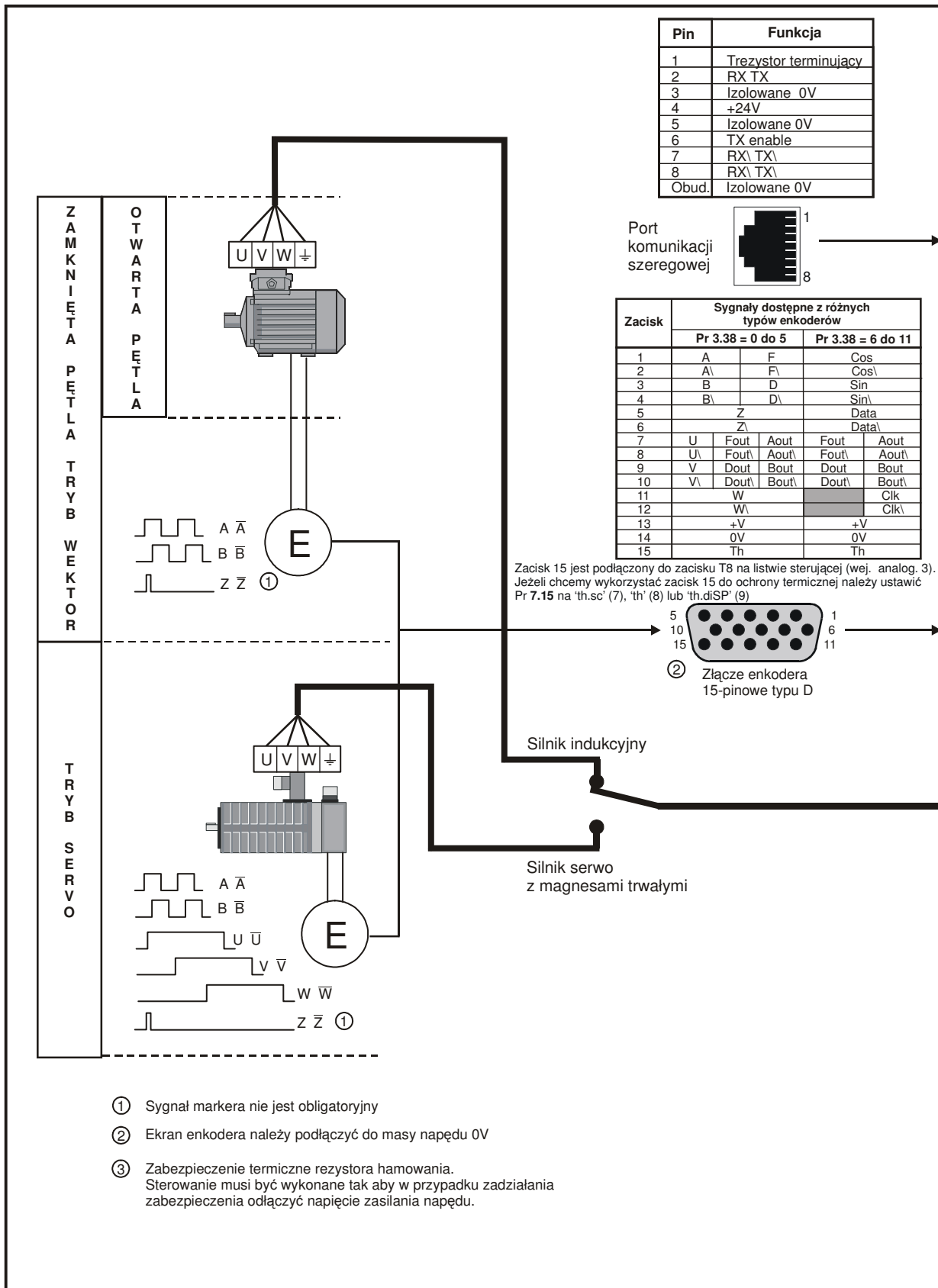
Nastawa Pr 0.48	Tryb pracy napędu
	1 W otwartej pętli sprzężenia zwrotnego w trybie U/f=const.
	2 W zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego w trybie wektorowym
	3 W zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego w trybie serwo
	4 W trybie ze zwrotem energii do sieci zasilającej napędu (szczegółowy opis pracy napędu w tym trybie dostępny u dystrybutora napędu)

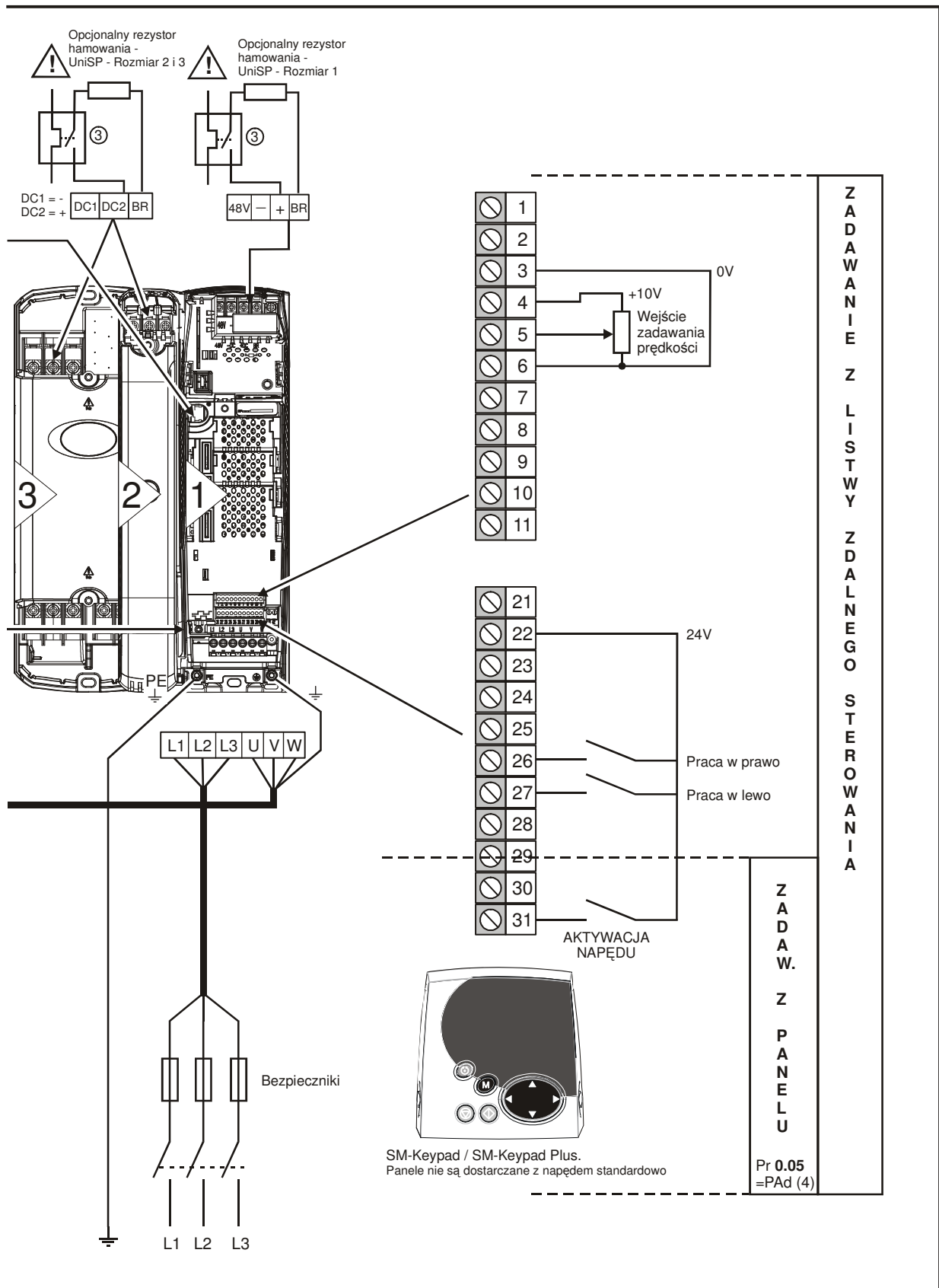
Oznaczenia cyfrowe podane w drugiej kolumnie powyższej tabeli są wykorzystywane podczas konfiguracji napędu poprzez komunikację szeregową.

3. Wykonaj jedną z poniższych czynności:

- Wciśnij czerwony przycisk  - reset
- Zewrzyj wejście cyfrowe - reset
- Wykonaj reset napędu poprzez interfejs szeregowy poprzez nastawę Pr **10.38** na wartość 100 (Upewnij się, że Pr. **xx.00** przyjął z powrotem wartość 0).

Rysunek 7-1 Niezbędne połączenia, które należy wykonać aby napęd pracował z silnikiem w jednym z trybów pracy





Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

7.3 Postępowanie przy uruchomieniu



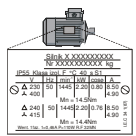
7.3.1 Praca napędu w otwartej pętli

Czynność	Opis czynności																																																																			
Przed włączeniem zasilania	Należy sprawdzić czy: <ul style="list-style-type: none"> Nie jest zwarty zacisk 31 (aktywacja napędu) Nie jest podana komenda startu Silnik jest podłączony do napędu 																																																																			
Po załączeniu napięcia zasilania	Należy sprawdzić czy: <ul style="list-style-type: none"> Na wyświetlaczu napędu pokazał się napis 'inh' Jeżeli wyświetlacz napędu wskazuje inny napis, będący oznaczeniem stanu awaryjnego sprawdź ten stan w Rozdziale 13 <i>Diagnostyka</i> na stronie 213.																																																																			
Wprowadzanie parametrów silnika z tabliczki znamionowej silnika	Należy wprowadzić do napędu: <ul style="list-style-type: none"> Częstotliwość znamionową silnika do Pr 0.47 (Hz) Prąd znamionowy silnika do Pr 0.46 (A) Prędkość znamionową silnika do Pr 0.45 (obr/min) Napięcie znamionowe silnika do Pr 0.44 (V) - sprawdź czy wpisane napięcie odpowiada połączeniu w Δ czy Δ uzwojeń silnika 	<table border="1"> <tr> <td colspan="6">Silnik X XXXXXXXXXX</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Nr XXXXXXXXXX kg</td> </tr> <tr> <td colspan="6">IP55 Klasa izol. F °C 40 s S1</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>Hz</td> <td>min</td> <td>kW</td> <td>cosφ</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>Δ 230</td> <td>50</td> <td>1445</td> <td>2.20</td> <td>0.80</td> <td>8.50</td> </tr> <tr> <td>Δ 400</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4.90</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Mn = 14.5Nm</td> </tr> <tr> <td>Δ 240</td> <td>50</td> <td>1445</td> <td>2.20</td> <td>0.76</td> <td>8.50</td> </tr> <tr> <td>Δ 415</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4.90</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Mn = 14.4Nm</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Went. Ifaz. 1-0.45A P=110W R.F. 32MM</td> </tr> </table>	Silnik X XXXXXXXXXX						Nr XXXXXXXXXX kg						IP55 Klasa izol. F °C 40 s S1						V	Hz	min	kW	cosφ	A	Δ 230	50	1445	2.20	0.80	8.50	Δ 400					4.90	Mn = 14.5Nm						Δ 240	50	1445	2.20	0.76	8.50	Δ 415					4.90	Mn = 14.4Nm						Went. Ifaz. 1-0.45A P=110W R.F. 32MM					
Silnik X XXXXXXXXXX																																																																				
Nr XXXXXXXXXX kg																																																																				
IP55 Klasa izol. F °C 40 s S1																																																																				
V	Hz	min	kW	cosφ	A																																																															
Δ 230	50	1445	2.20	0.80	8.50																																																															
Δ 400					4.90																																																															
Mn = 14.5Nm																																																																				
Δ 240	50	1445	2.20	0.76	8.50																																																															
Δ 415					4.90																																																															
Mn = 14.4Nm																																																																				
Went. Ifaz. 1-0.45A P=110W R.F. 32MM																																																																				
Ustawianie maksymalnej częstotliwości podawanej na silnik	Należy wprowadzić do napędu: <ul style="list-style-type: none"> Maksymalną częstotliwość do Pr 0.02 (Hz) 																																																																			
Ustawianie stromości przyspieszania i hamowania	Należy wprowadzić do napędu: <ul style="list-style-type: none"> Stromość przyspieszania do Pr 0.03 (s/100Hz) Stromość hamowania do Pr 0.04 (s/100Hz) (jeżeli napęd będzie współpracował z rezystorem hamowania należy ustawić Pr 0.15 = FAST. Należy sprawdzić czy są wprowadzone prawidłowe nastawy do Pr 10.30 i Pr 10.31, w przeciwnym wypadku napęd może blokować się stanem awaryjnym 'lt.br'.) 																																																																			
Automatyczne strojenie	<p>Unidrive SP może wykonać autostrojenie statyczne lub dynamiczne (z rotacją wału silnika). Autostrojenie należy rozpocząć gdy wał silnika nie wiruje. Preferowane jest autostrojenie dynamiczne, ponieważ ten sposób autostrojenia pozwala na dokładne określenie współczynnika mocy silnika wykorzystywanego przez napęd.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>UWAGA Podczas autostrojenia dynamicznego wał silnika wiruje z prędkością $\frac{2}{3}$ prędkości maksymalnej (Pr 0.02) w kierunku do przodu bez względu na to jaka została wybrana wartość zadana. Po pewnym czasie napęd zacznie hamować wybiegiem co spowoduje zatrzymanie silnika. Po zakończeniu autostrojenia zacisk START powinien zostać rozarty, tak aby ponowne zwarcie zacisku START spowodowało pracę napędu z określonym zadaniem.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> Autostrojenie statyczne (bez rotacji wału silnika) może być przeprowadzone wtedy gdy nie ma możliwości zdjęcia obciążenia z wału silnika. Podczas autostrojenia statycznego następuje pomiar rezystancji stojana silnika i offsetu napięcia w napędzie, co jest wykorzystywane do algorytmów sterowania dla pracy napędu w trybie wektorowym. W czasie autostrojenia statycznego nie jest dokonywany pomiar współczynnika mocy, zatem wartość współczynnika mocy silnika należy wprowadzić ręcznie do Pr 0.43 z tabliczki znamionowej silnika. Autostrojenie dynamiczne może być przeprowadzone tylko w przypadku, gdy zdjęte jest z wału silnika obciążenie. Podczas autostrojenia dynamicznego najpierw wykonywane jest autostrojenie statyczne, następnie wał silnika wiruje z prędkością $\frac{2}{3}$ prędkości maksymalnej (Pr 0.02). W czasie autostrojenia dynamicznego dokonywany jest pomiar współczynnika mocy silnika. <p><u>Aby prawidłowo przeprowadzić automatyczne strojenie należy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Nastawić Pr 0.40 = 1 aby napęd wykonał autostrojenie statyczne lub nastawić Pr 0.40 = 2 aby napęd wykonał autostrojenie dynamiczne Zewrzeć zacisk 31 (aktywacja napędu). Na wyświetlaczu napędu pojawi się napis 'rdY'. Zewrzeć zacisk 26 lub 27 (START). Na dolnej linii wyświetlacza pojawi się napis 'Auto' naprzemiennie z napisem 'tunE', i będzie migał dopóki napęd nie zakończy autostrojenia. Począć aż na wyświetlaczu napędu pojawi się napis 'rdY' i wał silnika zatrzyma się. <p>Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się kod stanu awaryjnego - patrz Rozdział 13 <i>Diagnostyka</i> na stronie 213.</p> <p>Po zakończeniu autostrojenia zacisk START powinien zostać rozarty, tak aby ponowne zwarcie zacisku START spowodowało pracę napędu z określonym zadaniem.</p>																																																																			
Zapisywanie parametrów	Wprowadź wartość 1000 w Pr. xx.00 , następnie wciśnij czerwony przycisk - reset lub zewrzyj wejście cyfrowe - reset (Upewnij się, że Pr. xx.00 przyjął z powrotem wartość 0).																																																																			
Praca	Po wykonaniu powyższych czynności napęd jest gotowy do pracy																																																																			

7.3.2 Praca napędu w zamkniętej pętli w trybie wektorowym

Praca napędu z silnikiem indukcyjnym z zamontowanym enkodermem inkrementalnym




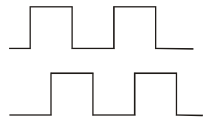

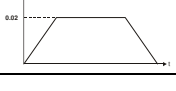
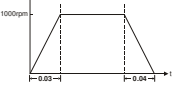

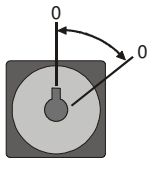


Dla uproszczenia opisu pierwszego uruchomienia rozważany tu będzie napęd pracujący z enkodermem inkrementalnym jako sprzężeniem zwrotnym prędkościowym. Praca napędu z pozostałymi możliwymi urządzeniami sprzężenia zwrotnego jest opisana w rozdziale 7.4 na stronie 79.

Czynność	Opis czynności	
Przed włączeniem zasilania	Należy sprawdzić czy: <ul style="list-style-type: none"> Nie jest zwarty zacisk 31 (aktywacja napędu) Nie jest podana komenda startu Silnik i enkoder jest podłączony do napędu 	
Po załączeniu napięcia zasilania	Należy sprawdzić czy: <ul style="list-style-type: none"> Na wyświetlaczu napędu pokazał się napis 'inh' Jeżeli wyświetlacz napędu wskazuje inny napis, będący oznaczeniem stanu awaryjnego sprawdź ten stan w Rozdziale 13 <i>Diagnostyka</i> na stronie 213.	
Wprowadzenie parametrów enkodera	Należy wprowadzić do napędu: <ul style="list-style-type: none"> Typ enkodera do Pr 3.38 = Ab (0): Enkoder inkrementalny Zasilanie enkodera do Pr. 3.36 = 5V (0), 8V (1) lub 15V (2) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">  <p>OSTRZEŻENIE</p> <p>Nastawa nieprawidłowego napięcia zasilania enkodera do Pr. 3.36 może spowodować jego uszkodzenie.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> Rozdzielczość enkodera (liczbę impulsów na obrót) do Pr 3.34 Aktywacja rezystorów terminujących enkodera w napędzie do Pr. 3.39: <ul style="list-style-type: none"> 0 = Rezystory terminujące w kanałach A-A\, B-B\, Z-Z\ enkodera są nieaktywne 1 = Rezystory terminujące w kanałach A-A\, B-B\ enkodera są aktywne, natomiast w kanałach Z-Z\ - nieaktywne 2 = Rezystory terminujące w kanałach A-A\, B-B\, Z-Z\ enkodera są aktywne 	
Wprowadzanie parametrów silnika z tabliczki znamionowej silnika	Należy wprowadzić do napędu: <ul style="list-style-type: none"> Częstotliwość znamionową silnika do Pr 0.47 (Hz) Prąd znamionowy silnika do Pr 0.46 (A) Prędkość znamionową silnika (prędkość synchroniczna - poślizg) do Pr 0.45 (obr/min) Napięcie znamionowe silnika do Pr 0.44 (V) - sprawdź czy wpisane napięcie odpowiada połączeniu w Δ czy \triangle uzwojeń silnika 	
Ustawianie maksymalnej prędkości	Należy wprowadzić do napędu: <ul style="list-style-type: none"> Maksymalną prędkość do Pr 0.02 (obr/min) 	
Ustawianie stromości przyspieszania i hamowania	Należy wprowadzić do napędu: <ul style="list-style-type: none"> Stromość przyspieszania do Pr 0.03 (s/1000obr/min) Stromość hamowania do Pr 0.04 (s/1000obr/min) (jeżeli napęd będzie współpracował z rezystorem hamowania należy ustawić Pr 0.15 = FAST. Należy sprawdzić czy są wprowadzone prawidłowe nastawy do Pr 10.30 i Pr 10.31, w przeciwnym wypadku napęd może blokować się stanem awaryjnym 'lt.br'.) 	
Automatyczne strojenie	Unidrive SP może wykonać autostrojenie statyczne lub dynamiczne. Autostrojenie należy rozpocząć gdy wał silnika nie wiruje. Podczas autostrojenia dynamicznego następuje pomiar aktualnych danych silnika oraz ich zapis w parametrach napędu, co daje lepsze dopasowanie napędu do silnika niż podczas autostrojenia statycznego. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">  <p>UWAGA</p> <p>Podczas autostrojenia dynamicznego wał silnika wiruje z prędkością $\frac{2}{3}$ prędkości maksymalnej (Pr 0.02) w kierunku do przodu bez względu na to jaka została wybrana wartość zadana. Po pewnym czasie napęd zacznie hamować wybiegiem co spowoduje zatrzymanie silnika. Po zakończeniu autostrojenia zacisk START powinien zostać rozarty, tak aby ponowne zwarcie zacisku START spowodowało pracę napędu z określonym zadaniem.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> Autostrojenie statyczne (bez rotacji wału silnika) może być przeprowadzone wtedy gdy nie ma możliwości zdjęcia obciążenia z wału silnika. Podczas autostrojenia statycznego następuje pomiar rezystancji stojana silnika i indukcyjności silnika. Te parametry są wykorzystywane do doboru współczynników pętli prądowej i w fazie końcowej autostrojenia są zapisywane do Pr 0.38 i Pr 0.39. W czasie autostrojenia statycznego nie jest dokonywany pomiar współczynnika mocy, zatem wartość współczynnika mocy silnika należy wprowadzić ręcznie do Pr 0.43 z tabliczki znamionowej silnika. Autostrojenie dynamiczne może być przeprowadzone tylko w przypadku, gdy zdjęte jest z wału silnika obciążenie. Podczas autostrojenia dynamicznego najpierw wykonywane jest autostrojenie statyczne, następnie wał silnika wiruje z prędkością $\frac{2}{3}$ prędkości maksymalnej (Pr 0.02). W czasie autostrojenia dynamicznego dokonywany jest pomiar indukcyjności stojana silnika i obliczenia współczynnika mocy. <p><u>Abby prawidłowo przeprowadzić automatyczne strojenie należy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Nastawić Pr 0.40 = 1 aby napęd wykonał autostrojenie statyczne lub nastawić Pr 0.40 = 2 aby napęd wykonał autostrojenie dynamiczne Zewrzeć zacisk 31 (aktywacja napędu). Na wyświetlaczu napędu pojawi się napis 'rdY'. Zewrzeć zacisk 26 lub 27 (START). Na dolnej linii wyświetlacza pojawi się napis 'Auto' naprzemiennie z napisem 'tunE', i będzie migał dopóki napęd nie zakończy autostrojenia. Poczekać aż na wyświetlaczu napędu pojawi się napis 'rdY' i wał silnika zatrzyma się. Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się kod stanu awaryjnego - patrz Rozdział 13 <i>Diagnostyka</i> na stronie 213. Po zakończeniu autostrojenia zacisk START powinien zostać rozarty, tak aby ponowne zwarcie zacisku START spowodowało pracę napędu z określonym zadaniem.	  
Zapisywanie parametrów	Wprowadź wartość 1000 w Pr. xx.00 , następnie wciśnij czerwony przycisk  - reset lub zewrzyj wejście cyfrowe - reset (Upewnij się, że Pr. xx.00 przyjął z powrotem wartość 0).	
Praca	Po wykonaniu powyższych czynności napęd jest gotowy do pracy	

7.3.3 Praca napędu w trybie serwo

Praca napędu z silnikiem serwo z zamontowanym urządzeniem sprzężenia zwrotnego prędkościowego i położeniowego

Dla uproszczenia opisu pierwszego uruchomienia rozważany tu będzie napęd pracujący z enkoderem inkrementalnym z sygnałami komutacyjnymi (U, V, W). Praca napędu z pozostałymi możliwymi urządzeniami sprzężenia zwrotnego jest opisana w Rozdziale 7.5 *Dopasowanie napędu do enkodera* na stronie 93.

Czynność	Opis czynności	
Przed włączeniem zasilania	Należy sprawdzić czy: <ul style="list-style-type: none"> Nie jest zwarty zacisk 31 (aktywacja napędu) Nie jest podana komenda startu Silnik i urządzenie zapewniające sprzężenie zwrotne są podłączone do napędu 	
Po załączeniu napięcia zasilania	Należy sprawdzić czy: <ul style="list-style-type: none"> Na wyświetlaczu napędu pokazał się napis 'inh' Jeżeli wyświetlacz napędu wskazuje inny napis, będący oznaczeniem stanu awaryjnego sprawdź ten stan w Rozdziale 13 <i>Diagnostyka</i> na stronie 213.	
Wprowadzenie parametrów enkodera	Należy wprowadzić do napędu: <ul style="list-style-type: none"> Typ enkodera do Pr 3.38 = Ab.SERVO (3): Enkoder inkrementalny z sygnałami komutacyjnymi Zasilanie enkodera do Pr. 3.36 = 5V (0), 8V (1) lub 15V (2) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">  <p>Nastawa nieprawidłowego napięcia zasilania enkodera do Pr. 3.36 może spowodować jego uszkodzenie.</p> <p>OSTRZEŻENIE</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> Rozdzielczość enkodera (liczbę impulsów na obrót) do Pr 3.34 Aktywacja rezystorów terminujących enkodera w napędzie do Pr. 3.39: <ul style="list-style-type: none"> 0 = Rezystory terminujące w kanałach A-A\, B-B\, Z-Z\ enkodera są nieaktywne 1 = Rezystory terminujące w kanałach A-A\, B-B\ enkodera są aktywne, natomiast w kanałach Z-Z\ - nieaktywne 2 = Rezystory terminujące w kanałach A-A\, B-B\, Z-Z\ enkodera są aktywne 	
Wprowadzanie parametrów silnika z tabliczki znam. silnika	Należy wprowadzić do napędu: <ul style="list-style-type: none"> Prąd znamionowy silnika do Pr 0.46 (A) Liczbę par biegunów do Pr 0.42 	
Ustawianie maksymalnej prędkości	Należy wprowadzić do napędu: <ul style="list-style-type: none"> Maksymalną prędkość do Pr 0.02 (obr/min) 	
Ustawianie stromości przyspieszania i hamowania	Należy wprowadzić do napędu: <ul style="list-style-type: none"> Stromość przyspieszania do Pr 0.03 (s/1000obr/min) Stromość hamowania do Pr 0.04 (s/1000obr/min) (jeżeli napęd będzie współpracował z rezystorem hamowania należy nastawić Pr 0.15 = FAST. Należy sprawdzić czy są wprowadzone prawidłowe nastawy do Pr 10.30 i Pr 10.31, w przeciwnym wypadku napęd może blokować się stanem awaryjnym 'lt.br'.) 	
Automatyczne strojenie	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">  <p>Podczas autostrojenia standardowego na niskiej prędkości silnik serwo wykona 2 obroty elektryczne wału (tj. maks. do 2 obrotów mechanicznych) w wybranym kierunku bez względu na to jaka została wybrana wartość zadana. Po pewnym czasie napęd zacznie hamować wybiegiem co spowoduje zatrzymanie silnika. Po zakończeniu autostrojenia zacisk START powinien zostać rozwarty, tak aby ponowne zwarcie zacisku START spowodowało pracę napędu z określonym zadaniem.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> Podczas autostrojenia standardowego silnik serwo wykonuje 2 obroty elektryczne wału (tj. maks. do 2 obrotów mechanicznych) w wybranym kierunku i następuje pomiar offsetu silnika (tj. stałej wartości kąta położenia enkodera względem wirnika silnika serwo) zapisywanego do Pr 3.25 oraz pomiar rezystancji stojana i indukcyjności silnika na podstawie, których dobierane są wzmocnienia członów pętli prądowej napędu, które następnie są wpisywane do Pr 0.38 i Pr 0.39. Cała procedura autostrojenia zajmuje w przybliżeniu ok. 20 sekund. <p><u>Aby prawidłowo przeprowadzić automatyczne strojenie należy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Nastawić Pr 0.40 = 2 Zewrzeć zacisk 26 lub 27 (START) Zewrzeć zacisk 31 (aktywacja napędu). Na dolnej linii wyświetlacza pojawi się napis 'Auto' naprzemiennie z napisem 'tunE', i będzie migał dopóki napęd nie zakończy autostrojenia. Poczekać aż na wyświetlaczu pojawi się napis 'StoP' i wał silnika zatrzyma się. <p>Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się kod stanu awaryjnego - patrz Rozdział 13 <i>Diagnostyka</i> na stronie 213.</p> <p>Po zakończeniu autostrojenia zacisk START powinien zostać rozwarty, tak aby ponowne zwarcie zacisku START spowodowało pracę napędu z określonym zadaniem.</p>	
Zapisywanie parametrów	Wprowadź wartość 1000 w Pr. xx.00 , następnie wciśnij czerwony przycisk  - reset lub zewrzyj wejście cyfrowe - reset (Upewnij się, że Pr. xx.00 przyjął z powrotem wartość 0).	
Praca	Po wykonaniu powyższych czynności napęd jest gotowy do pracy	

7.4 Oprogramowanie CTSOft

Oprogramowanie CTSOft służy do konfiguracji parametrów, monitoringu i łatwego rozruchu napędu Unidrive SP, może także współpracować z innymi napędami firmy Control Techniques. Oprogramowanie CTSOft pracuje w środowisku Windows™.

CTSOft ułatwia programowanie napędu, pozwala m.in. na: przesłanie kompletu parametrów z komputera PC do napędu, przesłanie kompletu parametrów z napędu do komputera PC, zapisanie ich na dysku w komputerze, tworzenie list porównawczych pomiędzy nastawami fabrycznymi napędu, a nastawami zaprogramowanymi w napędzie, tworzenie własnych zestawów parametrów, z którymi aktualnie pracuje użytkownik. Poszczególne Menu parametrów mogą być wyświetlane za pomocą CTSOft jako lista parametrów, ale również jako diagramy blokowe z nastawami parametrów, które mogą być uaktualniane podczas pracy napędu. Oprogramowanie CTSOft może współpracować z pojedynczym napędem jak również z wieloma napędami pracującymi w sieci.

Oprogramowanie CTSOft jest dostarczane razem z napędem na płycie CD dołączonej do napędu. Jest również dostępne na stronie www.controltechniques.com (rozmiar pliku ok. 60Mb).

Wymagania sprzętowe do instalacji CTSOft:

- Windows 98/98SE/ME/NT4/2000/XP. **Nie pracuje pod Windows 95**
- Wymagana instalacja Internet Explorer V5.0 lub późniejsze wersje
- Wymagana rozdzielczość monitora: 800x600; 256 kolorów. Zaleca się rozdzielczość 1024x768.
- 128MB RAM
- Zalecany procesor Pentium II 266MHz lub szybszy.
- Wymagana instalacja Adobe Acrobat 5.1 lub późniejsze wersje (pod tym programem pracują pliki pomocy w CTSOft)

Przed instalacją CTSOft należy odinstalować wszystkie wcześniejsze wersje tego oprogramowania (nie spowoduje to utraty istniejących projektów wykonanych wcześniej pod CTSOft-em)

Oprogramowanie CTSOft daje możliwość szybkiego dostępu do informacji na temat parametrów Unidrive SP. Kliknięcie na dany parametr napędu w CTSOft odsyła użytkownika do opisu wskazanego parametru w Podręczniku Rozszerzonym (Zaawansowanym).

7.5 Dopasowanie napędu do enkodera

W tym rozdziale przedstawiono nastawy parametrów dla współpracy napędu z różnymi typami enkoderów. Więcej informacji na temat tych parametrów można znaleźć w *Unidrive SP Podręcznik Rozszerzony*.

7.5.1 Nastawy podstawowe dla poszczególnych typów enkoderów

Tabela 7-3 Parametry wymagające zmian nastaw przy współpracy napędu z różnymi urządzeniami zapewniającymi sprzężenie zwrotne

Parametr	Enkodery Ab, Fd, Fr, Ab.SErVO, Fd.SErVO, Fr.SErVO, lub SC	Enkoder SC.HiPEr	Enkodery SC.EndAt lub SC.SSI	Enkoder EndAt	Enkoder SSI
3.33 Liczba obrotów enkodera		✓ x	✓ x	✓ x	✓
3.34 Rozdzielczość enkodera (ilość działek na obrót)	✓	✓ x	✓ x		
3.35 Rozdzielczość enkodera dla komunikacji szereg.		✓ x	✓ x	✓ x	✓
3.36 Napięcie zasilania enkodera	✓	✓	✓	✓	✓
3.37 Prędkość transmisji danych z enkodera			✓	✓	✓
3.38 Typ enkodera	✓	✓	✓	✓	✓
3.41 Automatyczna konfiguracja enkodera lub dla enkoderów SSI przesył danych w formacie binarnym		✓	✓	✓	✓

✓ Informacje, które należy wprowadzić do napędu

x Parametry, które mogą być automatycznie nastawione podczas automatycznej konfiguracji enkodera

7.5.2 Nastawy dla poszczególnych typów enkoderów - dane szczegółowe

Enkoder inkrementalny z lub bez sygnałów komutacyjnych (A, B, Z lub A, B, Z, U, V, W), lub enkoder Sincos bez interfejsu szeregowego		
Typ enkodera	Pr 3.38	Ab (0) - standardowy enkoder inkrementalny bez sygnałów komutacyjnych * Ab.SErVO (3) - enkoder inkrementalny z sygnałami komutacyjnymi* SC (6) - enkoder Sincos bez interfejsu szeregowego *
Napięcie zasilania enkodera	Pr 3.36	5V (0), 8V (1) lub 15V (2)
Rozdzielczość enkodera (ilość działek na obrót)	Pr 3.34	Należy wprowadzić do Pr. 3.34 liczbę impulsów na obrót enkodera lub liczbę okresów sinusoidy na obrót enkodera. Patrz Uwaga poniżej Tabela 7.4 <i>Rozdzielczość enkodera wykorzystywana przez napęd</i> .
Aktywacja rezystorów terminujących enkodera w napędzie (tylko dla Ab lub Ab.SErVO)	Pr 3.39	0 = Rezystory terminujące w kanałach A, B, Z enkodera są nieaktywne 1 = Rezystory terminujące w kanałach A, B enkodera są aktywne natomiast w kanałach Z są nieaktywne 2 = Rezystory terminujące w kanałach A, B, Z enkodera są aktywne
Aktywacja detekcji nieprawidłowej pracy enkodera	Pr 3.40	0 = Funkcja nieaktywna 1 = Aktywna detekcja uszkodzenia przewodowania kanału A, B i Z (rezyst. term. muszą być aktywne) 2 = Aktywna detekcja błędu wyznaczenia kąta fazowego enkodera (tj. kąta pomiędzy strumieniem wirnika silnika serwo a położeniem wirnika enkodera) - tylko dla Ab.SErVO 3 = Aktywne detekcje z nastawy 1 i 2 - tylko dla Ab.SErVO

* Nastawy te powinny być używane tylko podczas pracy napędu w zamkniętej pętli w trybie wektorowym. Dla innych trybów pracy napędu po każdym jego załączeniu należy przeprowadzić test offsetu (tj. stałej wartości kąta położenia enkodera względem wirnika silnika serwo).

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Enkoder inkrementalny z sygnałami częstotl. i kierunku (F i D), lub z sygnałami kierunku (CW i CCW), z lub bez sygnałów komutacyjnych

Typ enkodera	Pr 3.38	Fd (1) enkoder inkrementalny z sygnałami częstotl. i kierunku bez sygnałów komutacyjnych * Fr (2) enkoder inkrementalny z sygnałami kierunku bez sygnałów komutacyjnych * Fd.SERVO (4) enkoder inkrementalny z sygnałami częstotl. i kierunku z sygnałami komutacyjnymi Fr.SERVO (5) enkoder inkrementalny z sygnałami kierunku z sygnałami komutacyjnymi
Napięcie zasilania enkodera	Pr 3.36	5V (0), 8V (1) lub 15V (2)
Rozdzielczość enkodera (ilość działek na obrót)	Pr 3.34	Należy wprowadzić do Pr. 3.34 liczbę impulsów na obrót enkodera podzieloną na 2. Patrz Uwaga poniżej Tabela 7.4 <i>Rozdzielczość enkodera wykorzystywana przez napęd.</i>
Aktywacja rezystorów terminujących enkodera w napędzie (tylko dla Ab lub Ab.SERVO)	Pr 3.39	0 = Rezystory terminujące w kanałach F lub CW, D lub CCW, Z enkodera są nieaktywne 1 = Rezystory terminujące w kanałach F lub CW, D lub CCW są aktywne natomiast w kanałach Z są nieaktywne 2 = Rezystory terminujące w kanałach F lub CW, D lub CCW, Z enkodera są aktywne
Aktywacja detekcji nieprawidłowej pracy enkodera	Pr 3.40	0 = Funkcja nieaktywna 1 = Aktywna detekcja uszkodzenia przewodowania kanału F i D lub CW i CCW, oraz Z enkodera (rezystory terminujące muszą być aktywne) 2 = Aktywna detekcja błędu wyznaczania kąta fazowego enkodera (tj. kąta pomiędzy strumieniem wirnika silnika serwo a położeniem wirnika enkodera) - tylko dla Fd.SERVO i Fr.SERVO 3 = Aktywne detekcje z nastawy 1 i 2 (tylko dla Fd.SERVO i Fr.SERVO) Rezystory terminujące Termination resistors must be enabled for wire break detection to operate

* Nastawy te powinny być używane tylko podczas pracy napędu w zamkniętej pętli w trybie wektorowym. Dla innych trybów pracy napędu po każdym jego załączeniu należy przeprowadzić test offsetu (tj. stałej wartości kąta położenia enkodera względem wirnika silnika serwo).

Enkoder absolutny SinCos z przesyłem danych za pomocą transmisji szeregowej zgodnie z protokołem HiperFace lub EndAt, lub enkoder absolutny z przesyłem danych za pomocą transmisji szeregowej zgodnie z protokołem EndAt

The Unidrive SP jest kompatybilny z następującymi enkoderami z interfejsem szeregowym wykorzystującym protokół HiperFace: SCS 60/70, SCM 60/70, SRS 50/60, SRM 50/60, SHS 170, LINCODER, SCS-KIT 101, SKS36, SKM36.		
Typ enkodera	Pr 3.38	SC.HiPEr (7) enkoder absolutny SinCos z przesyłem danych za pomocą transmisji szeregowej zgodnie z protokołem HiperFace EndAt (8) enkoder absolutny z przesyłem danych za pomocą transmisji szeregowej zgodnie z protokołem EndAt SC.EndAt (9) enkoder absolutny SinCos z przesyłem danych za pomocą transmisji szeregowej zgodnie z protokołem EndAt
Napięcie zasilania enkodera	Pr 3.36	5V (0), 8V (1) lub 15V (2)
Aktywacja automatycznej konfiguracji enkodera	Pr 3.41	Ustawienie Pr 3.41 na wartość 1 powoduje automatyczną nastawę następujących parametrów: Pr 3.33 Liczba obrotów enkodera Pr 3.34 Rozdzielczość enkodera (ilość działek na obrót) - tylko dla SC.HiPEr and SC.EndAt * Pr 3.35 Rozdzielczość enkodera dla komunikacji szeregowej Powyższe parametry można też wprowadzić ręcznie. *Patrz Uwaga poniżej Tabela 7.4 <i>Rozdzielczość enkodera wykorzystywana przez napęd.</i>
Prędkość transmisji danych enkodera (tylko dla EndAt i SC.EndAt)	Pr 3.37	100 = 100k, 200 = 200k, 300 = 300k, 500 = 500k, 1000 = 1M, 1500 = 1.5M, or 2000 = 2M
Aktywacja detekcji nieprawidłowej pracy enkodera (tylko dla SC.HiPEr i SC.EndAt)	Pr 3.40	0 = Funkcja nieaktywna 1 = Aktywna detekcja uszkodzenia przewodowania kanału Sin i Cos 2 = Aktywna detekcja błędu wyznaczania kąta fazowego enkodera (tj. kąta pomiędzy strumieniem wirnika silnika serwo a położeniem wirnika enkodera) 3 = Aktywne detekcje z nastawy 1 i 2

Enkoder absolutny SSI lub Enkoder absolutny Sincos SSI

Typ enkodera	Pr 3.38	SSI (10) enkoder absolutny SSI	SC.SSI (11) for enkoder absolutny SinCos SSI
Napięcie zasilania enkodera	Pr 3.36	5V (0), 8V (1) or 15V (2)	
Rozdzielczość enkodera (ilość działek na obrót) (tylko dla SC.SSI)	Pr 3.34	Należy wprowadzić do Pr. 3.34 liczbę okresów sinusoidy na obrót enkodera. Patrz Uwaga poniżej Tabela 7.4 <i>Rozdzielczość enkodera wykorzystywana przez napęd.</i>	
Wybór formatu przesyłu danych	Pr 3.41	OFF (0) - przesył danych w formacie wykorzystującym kod Gray'a, lub On (1) - przesył danych w formacie wykorzystującym naturalny kod binarny dla enkoderów SSI	
Liczba obrotów enkodera	Pr 3.33	Należy do Pr 3.33 wprowadzić ilość bitów odpowiedzialnych za liczbę obrotów (zwykle dla enkoderów SSI jest to wartość: 12bitów)	
Rozdzielczość enkodera dla komunikacji szeregowej	Pr 3.35	Należy do Pr 3.35 wprowadzić ilość bitów odpowiedzialnych za liczbę działek na obrót enkodera (zwykle dla enkoderów SSI jest to wartość: 12bitów)	
Prędkość transmisji danych enkodera	Pr 3.37	100 = 100k, 200 = 200k, 300 = 300k, 500 = 500k, 1000 = 1M, 1500 = 1.5M, or 2000 = 2M	
Aktywacja detekcji nieprawidłowej pracy enkodera	Pr 3.40	0 = Funkcja nieaktywna 1 = Aktywna detekcja uszkodzenia przewodowania kanału Sin i Cos (tylko dla SC.SSI) 2 = Aktywna detekcja błędu wyznaczania kąta fazowego enkodera (tj. kąta pomiędzy strumieniem wirnika silnika serwo a położeniem wirnika enkodera) - tylko dla SC.SSI 3 = Aktywne detekcje z nastawy 1 i 2 4 = Aktywna detekcja zasilania enkodera SSI 5 = Aktywne detekcje z nastawy 4 i 1 (tylko dla SC.SSI) 6 = Aktywne detekcje z nastawy 4 i 2 (tylko dla SC.SSI) 7 = Aktywne detekcje z nastawy 4 i 2 i 1 (tylko dla SC.SSI)	

UWAGA

Pr 3.34 ma możliwość wprowadzenia wartości od 0 do 50,000, jednak nie wszystkie wpisane wartości napęd wykorzystuje do sterowania.

Tabela 7-4 Rozdzielczość enkodera wykorzystywana przez napęd

Urządzenie sprzężenia zwrotnego położeńowego	Rozdzielczość enkodera wykorzystywana przez napęd
Ab, Fd, Fr	Jeżeli Pr 3.34 <2, napęd pracuje z wartością 2. Jeżeli $2 \leq \text{Pr } 3.34 \leq 16,384$, napęd pracuje z wartością z Pr 3.34. Jeżeli $\text{Pr } 3.34 > 16,384$, napęd pracuje z wartością z Pr 3.34 zaokrągloną w dół do najbliższej wartości podzielnej przez 4.
Ab.SERVO, Fd.SERVO, Fr.SERVO	Jeżeli Pr 3.34 ≤ 2 , napęd pracuje z wartością 2. Jeżeli $2 < \text{Pr } 3.34 < 16,384$, napęd pracuje z wartością z Pr 3.34 zaokrągloną w dół do najbliższej wartości będącej liczbą do potęgi 2. Jeżeli $\text{Pr } 3.34 \geq 16,384$, napęd pracuje z wartością z wartością 16,384.
SC, SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.SSI	Jeżeli Pr 3.34 ≤ 2 , napęd pracuje z wartością 2. Jeżeli $2 < \text{Pr } 3.34 < 32,768$, napęd pracuje z wartością z Pr 3.34 zaokrągloną w dół do najbliższej wartości będącej liczbą do potęgi 2. Jeżeli $\text{Pr } 3.34 \geq 32,768$, napęd pracuje z wartością z wartością 32,768.

Jeżeli użytkownik chce pracować z enkoderem: **SC.HiPEr**, **SC.EndAt**, **EndAt**, **SSI** lub **SC.SSI**, przed wyborem typu enkodera w Pr 0.38, musi podłączyć go do napędu a następnie aktywować napęd. Pr 3.48 wskazuje czy został zainstalowany jeden z powyższych enkoderów. Po załączeniu napięcia zasilania napędu Pr 3.48 wskazuje OFF (0), ale gdy jest zainstalowany jeden z ww enkoderów natychmiast zaczyna wskazywać On (1). Nie można aktywować napędu, który ma współpracować z enkoderami **SC.HiPEr**, **SC.EndAt**, **EndAt**, **SSI** lub **SC.SSI** dopóki Pr 3.48 nie wskaże On (1).

Jeżeli zostało przerwane napięcie zasilania enkodera, lub typ enkodera został zmieniony w momencie gdy napęd pracował z jednym z enkoderów: **SC.HiPEr**, **SC.EndAt**, **EndAt**, **SSI** lub **SC.SSI**, enkoder przestaje być rozpoznawany przez napęd i Pr 3.48 ustawia się na OFF (0) co powoduje, że napęd nie może być aktywowany. Enkoder może być reaktywowany, pod warunkiem że napęd jest nieaktywny, poprzez nastawę Pr 3.47 na On (1). Po rozpoznaniu enkodera przez napęd parametr ten automatycznie powraca do nastawy OFF (0). Reaktywacja enkodera następuje także podczas resetowania stanów awaryjnych Enc1 do Enc8.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

8 Optymalizacja

W rozdziale tym opisano metody optymalizacji nastaw parametrów tak aby uzyskać wymaganą pracę napędu. Optymalizację konfiguracji napędu ułatwia funkcja automatycznego strojenia napędu.

8.1 Parametry związane z silnikiem

8.1.1 Sterowanie silnikiem w otwartej pętli

Pr 0.46 {5.07} Znamionowy prąd silnika	Określa maksymalną wartość prądu ciągłego silnika
<p>Do Pr 0.46 należy wprowadzić znamionowy prąd silnika z tabliczki znamionowej silnika. (Jeżeli istnieje konieczność nastawy tego parametru powyżej wartości znamionowej silnika, patrz Rozdział 8.2 <i>Maksymalny prąd silnika</i> na stronie 108). Znamionowy prąd silnika wpisany do Pr 0.46 {Pr 5.07} jest wykorzystywany do następujących funkcji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ograniczeń prądowych (patrz Rozdział 8.3 <i>Ograniczenia prądowe</i> na stronie 108) • Ochrony cieplnej silnika (patrz Rozdział 8.4 <i>Ochrona termiczna silnika</i> na stronie 108) • Sterowania napięciem w trybie wektorowym (patrz Pr 0.07, poniżej w tej tabeli) • Kompensacji poślizgu (patrz Pr 5.27, poniżej w tej tabeli) • Sterowania dynamicznego U/f 	
Pr 0.44 {5.09} Napięcie znamionowe silnika	Określa napięcie podawane na silnik przy znam. częstotliwości
Pr 0.47 {5.06} Znamionowa częstotliwość silnika	Określa częstotliwość przy znam. napięciu podawanym na silnik
<p>Napięcie znamionowe silnika Pr 0.44 oraz znamionowa częstotliwość silnika Pr 0.47 są wykorzystywane do określenia stosunku U/f (charakterystyki napięcie/częstotliwość) podawanego na silnik (patrz Pr 0.07, poniżej w tej tabeli). Znamionowa częstotliwość silnika jest wykorzystywana także razem ze znamionową prędkością silnika do obliczeń wartości poślizgu aby zapewniać kompensację poślizgu (patrz Prędkość znamionowa silnika Pr 0.45, poniżej w tej tabeli).</p> <div data-bbox="1002 757 1334 1039" style="text-align: center;"> </div>	
Pr 0.45 {5.08} Prędkość znamionowa silnika	Określa prędkość znamionową silnika przy pełnym obciążeniu
Pr 0.42 {5.11} Liczba par biegunów silnika	Określa liczbę par biegunów silnika
<p>Pr 0.45 {5.08} oraz Pr 0.42 {5.11} razem z Pr 0.47 {5.06} są wykorzystywane do obliczeń znamionowego poślizgu silnika w Hz.</p> $\text{Poślizg znamionowy (Hz)} = \text{Znamionowa częstotliwość silnika} - (\text{Liczba biegunów} \times [\text{Prędkość znam. silnika} / 60]) = 0,47 - \left(\frac{0,42}{2} \times \frac{0,45}{60} \right)$ <p>Jeżeli Pr 0.45 jest nastawiony na wartość 0 lub nastawiona wartość odpowiada prędkości synchronicznej silnika, kompensacja poślizgu jest nieaktywna. Jeżeli wymagana jest praca z kompensacją poślizgu do Pr 0.45 należy wprowadzić wartość prędkości znamionowej z tabliczki znamionowej silnika. Funkcja kompensacji poślizgu pracuje prawidłowo zarówno poniżej prędkości podstawowej jak i w obszarze osłabienia pola. Funkcja kompensacji poślizgu jest wykorzystywana do wprowadzania korekty prędkości silnika podczas nieoczekiwanych zmian prędkości przy pracy silnika z obciążeniem. Prędkość znamionowa silnika przy pełnym obciążeniu może być nastawiona powyżej prędkości synchronicznej silnika tak aby uwzględnić ewentualny spadek prędkości, co może być przydatne w aplikacjach gdzie napędzane są silniki sprzężone mechanicznie.</p> <p>Pr 0.42 wykorzystywany jest również do obliczeń prędkości silnika, która jest pokazywana na wyświetlczu napędu. Gdy Pr 0.42 ma nastawę Auto, liczba biegunów silnika jest automatycznie obliczana na podstawie częstotliwości znamionowej silnika (Pr 0.47) i obrotów znamionowych silnika przy pełnym obciążeniu (Pr 0.45).</p> <p>Liczba biegunów = 120 x (Częstotliwość znamionowa silnika Pr 0.47/ Obroty znamionowe przy pełnym obciążeniu Pr 0.45) - należy zaokrąglić tą wartość do najbliższej parzystej liczby.</p>	
Pr 0.43 {5.10} Współczynnik mocy silnika	Określa kąt pomiędzy wektorem napięcia, a wektorem prądu silnika
<p>Współczynnik mocy silnika oraz wartość prądu znamionowego silnika (Pr 0.46) są wykorzystywane do wyznaczenia wartości składowej czynnej prądu silnika i prądu magnesującego silnika. Wartość składowej czynnej prądu jest wykorzystywana do sterowania napędu, natomiast prąd magnesujący jest wykorzystywany w trybie wektorowym do kompensacji rezystancji stojana, dlatego też należy upewnić się, że ten parametr jest nastawiony prawidłowo. Parametr ten jest automatycznie nastawiany podczas autostrojenia dynamicznego (patrz Pr 0.40, poniżej w tej tabeli).</p>	

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Pr 0.40 {5.12} Automagiczne strojenie napędu

Gdy napęd pracuje w otwartej pętli możliwe jest przeprowadzenie autostrojenia statycznego i dynamicznego. Preferowane jest autostrojenie dynamiczne (z rotacją wału silnika), ponieważ ten sposób autostrojenia pozwala na dokładne określenie współczynnika mocy silnika wykorzystywanego przez napęd.

- Autostrojenie statyczne (bez rotacji wału silnika) może być przeprowadzone wtedy gdy nie ma możliwości zdjęcia obciążenia z wału silnika. Podczas autostrojenia statycznego odbywa się pomiar rezystancji uzwojeń stojana (Pr 5.17) oraz pomiar napięcia wstępnego silnika (Pr 5.23). Wartości tych parametrów są niezbędne do prawidłowej pracy napędu w trybie wektorowym (patrz Pr 0.07, poniżej w tej tabeli). Podczas autostrojenia statycznego nie odbywa się pomiar współczynnika mocy silnika, dlatego też wartość współczynnika mocy silnika należy wprowadzić ręcznie do Pr 0.43 z tabliczki znamionowej silnika. Aby przeprowadzić autostrojenie statyczne należy Pr 0.40 nastawić na wartość 1, następnie zewrzeć zacisk 31 (aktywacja napędu) i zacisk 26 lub 27 (start w prawo bądź w lewo) na listwie sterującej.
- Autostrojenie dynamiczne (z rotacją wału silnika) może być przeprowadzone tylko wtedy gdy wał silnika jest nieobciążony. Podczas autostrojenia dynamicznego (z rotacją wału silnika) najpierw wykonywane jest autostrojenie statyczne, następnie wał silnika wiruje z prędkością $\frac{2}{3}$ prędkości bazowej w wybranym kierunku przez kilka sekund. (niezależnie od wartości prędkości zadanej). Podczas autostrojenia dynamicznego oprócz pomiaru rezystancji uzwojeń stojana (Pr 5.17) oraz pomiaru napięcia wstępnego silnika (Pr 5.23) odbywa się także pomiar współczynnika mocy silnika, który jest wprowadzany do Pr 0.43. Aby przeprowadzić autostrojenie dynamiczne należy Pr 0.40 nastawić na wartość 2, następnie zewrzeć zacisk 31 (aktywacja napędu) i zacisk 26 lub 27 (start w prawo bądź w lewo) na listwie sterującej.

Po zakończeniu automatycznego strojenia należy rozewrzeć zaciski 26 lub 27 (zdjęcie komendy start) lub rozewrzeć zacisk 31 (napęd nieaktywny) aby napęd mógł podjąć pracę z żądanym zadaniem.

Pr 0.07 {5.14} Wybór trybu sterowania napięciem

Napęd Unidrive SP może pracować w jednym z sześciu trybów sterowania napięciem dla sterowania wektorowego i sterowania U/f.

Tryb sterowania wektorowego

W trybie sterowania wektorowego napęd podaje na silnik napięcie o charakterystyce liniowej z częstotliwością od 0Hz do znamionowej częstotliwości silnika (Pr 0.47), a po osiągnięciu znamionowej częstotliwości silnika stały poziom napięcia. Podczas gdy napęd pracuje z częstotliwością pomiędzy Znamionowa częstotliwość silnika/50, a Znamionowa częstotliwość silnika/4 napęd stosuje sterowanie wektorowe oparte na kompensacji rezystancji stojana. Podczas gdy napęd pracuje z częstotliwością pomiędzy Znamionowa częstotliwość silnika/4, a Znamionowa częstotliwość silnika/2 kompensacja rezystancji stojana jest stopniowo zmniejszana do zera wraz ze wzrostem częstotliwości podawanej na silnik. Aby napęd pracował prawidłowo w trybie sterowania wektorowego należy dokładne wartości: znamionowego współczynnika mocy (Pr 0.43), rezystancji stojana (Pr 5.17) oraz napięcia wstępnego silnika (Pr 5.23) poprawnie wprowadzić do odpowiednich parametrów napędu. Napęd sam może zmierzyć te wielkości i wprowadzić je do odpowiednich parametrów jeżeli zostanie wykonane automatyczne strojenie (patrz Pr 0.40 Automatyczne strojenie). Napęd może także zmierzyć rezystancję stojana oraz napięcie wstępne silnika automatycznie cały czas gdy tylko napęd jest aktywny lub tylko raz gdy napęd jest aktywowany po załączeniu zasilania w zależności od tego jaki został wybrany tryb sterowania napięciem podczas sterowania wektorowego:

(0) **Ur_S** = Napęd mierzy rezystancję stojana oraz napięcie wstępne silnika oraz nadpisuje pomierzone wartości do odpowiednich parametrów za każdym razem przed podaniem komendy Start. Pomiary te są wykonywane na nieruchomym silniku gdzie strumień zanika do zera. Zatem ten tryb sterowania powinien być wykorzystywany tylko w przypadku gdy wirnik silnika jest nieruchomy gdy napęd jest przygotowany do startu. Aby nie dopuścić do pomiarów podczas gdy strumień po zatrzymaniu silnika jeszcze nie zanikł wprowadzono zwłokę 1 sekundę po przejściu napędu w stan gotowości, po której rozpoczną się pomiary. Jeżeli okres czasu od przejścia napędu w stan gotowości po komendzie Stop do komendy Start <1s to pomiary nie będą wykonywane. W tym przypadku do sterowania wykorzystywane są poprzednio pomierzone wartości. Tryb sterowania Ur_S zapewnia aktualizację parametrów silnika w zależności od temperatury silnika. Zaktualizowane wartości rezystancji stojana oraz napięcia wstępnego silnika nie są automatycznie zapisywane w pamięci EEPROM napędu.

(4) **Ur_I** = Napęd mierzy rezystancję stojana oraz napięcie wstępne silnika oraz nadpisuje pomierzone wartości do odpowiednich parametrów przed pierwszym podaniem komendy Start po załączeniu zasilania napędu. Pomiary te są wykonywane na nieruchomym silniku. Zatem ten tryb sterowania powinien być wykorzystywany tylko w przypadku gdy wirnik silnika jest nieruchomy gdy napęd jest przygotowany do pierwszego startu po załączeniu zasilania napędu. Zaktualizowane wartości rezystancji stojana oraz napięcia wstępnego silnika nie są automatycznie zapisywane w pamięci EEPROM napędu.

(1) **Ur** = Napęd nie dokonuje pomiaru rezystancji stojana oraz napięcia wstępnego silnika. Wartości rezystancji kabli wraz z rezystancją stojana można wprowadzić ręcznie do Pr 5.17. Jednak zaleca się w tym trybie sterowania jednorazowe przeprowadzenie automatycznego strojenia w celu pozyskania dokładnych wartości rezystancji stojana oraz napięcia wstępnego silnika.

(3) **Ur_Auto** = Napęd dokonuje pomiaru rezystancji stojana oraz napięcia wstępnego silnika tylko jeden raz przed pierwszym podaniem komendy Start. Jeżeli te pomiary przebiegną prawidłowo tryb sterowania napięciowego (Pr 0.07) automatycznie zmienia się na tryb Ur. Rezystancja stojana (Pr 5.17) oraz napięcie wstępne silnika (Pr 5.23) zostają zaktualizowane i są zapisywane w pamięci EEPROM napędu. Jeżeli pomiary nie przebiegną prawidłowo tryb sterowania napięciowego pozostaje na nastawie Ur_Auto i pomiary zostaną powtórzone przed następnym startem napędu.

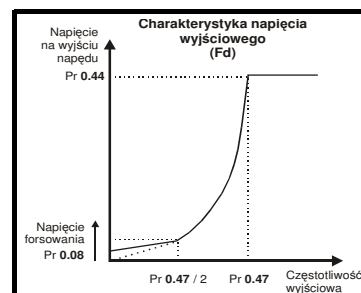
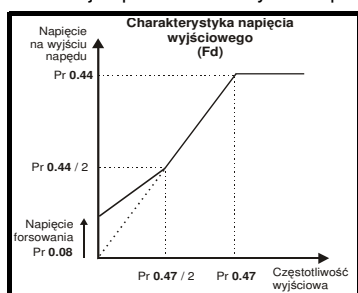
Tryb sterowania U/f

W trybie sterowania U/f napęd do kontroli silnika nie wykorzystuje ani rezystancji stojana ani też napięcia wstępnego silnika. Napęd podaje na silnik napięcie o stałej charakterystyce liniowej z podbiciem napięcia (Pr 0.08) przy niskich częstotliwościach (o ile jest to konieczne). Tryb sterowania U/f powinien być wykorzystywany w przypadku gdy jeden napęd steruje kilkoma silnikami. W tym trybie możliwe są dwie nastawy:

(2) **Fd** = Napęd podaje na silnik napięcie o charakterystyce liniowej z częstotliwością od 0Hz do znamionowej częstotliwości silnika (Pr 0.47), a po osiągnięciu znamionowej częstotliwości silnika - stały poziom napięcia.

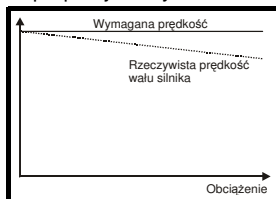
(5) **SrE** = Napęd podaje na silnik napięcie o charakterystyce kwadratowej z częstotliwością od 0Hz do znamionowej częstotliwości silnika (Pr 0.47), a po osiągnięciu znamionowej częstotliwości silnika - stały poziom napięcia. Ten tryb sterowania wykorzystywany jest w aplikacjach, gdzie nie jest wymagany stały moment na wale silnika (aplikacje dla wentylatorów, pomp), a obciążenie silnika jest proporcjonalne do kwadratu prędkości silnika. W tym trybie sterowania napięciowego nie powinny pracować aplikacje gdzie wymagany jest duży moment rozruchowy.

Przy obu nastawach w trybie sterowania U/f przy niskich częstotliwościach (od 0Hz do 0,5xPr 0.47) może być stosowane podbicie napięciowe określane w Pr 0.08 tak jak pokazano na rysunku poniżej:



Pr 5.27 Kompensacja poślizgu

Gdy silnik sterowany napędem skonfigurowanym do pracy w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego, będzie obciążany zgodnie zadaną charakterystyką obciążenia, nastąpi spadek prędkości silnika proporcjonalny do charakterystyki obciążenia, tak jak pokazano na rysunku poniżej:



Aby zapobiec takiemu spadkowi prędkości jak pokazano na rysunku powyżej należy uaktywnić funkcję kompensacji poślizgu. W tym celu należy Pr **5.27** nastawić na wartość 1 (jest to nastawa fabryczna) oraz do Pr **0.45** (Pr **5.08**) wprowadzić prędkość znamionową silnika. Prędkość znamionowa silnika powinna być różnicą prędkości synchronicznej silnika oraz poślizgu prędkości. Wartość prędkości znamionowej silnika jest umieszczona zwykle na tabliczce znamionowej silnika, i tak np. dla typowego silnika o mocy 18,5kW, 50Hz, 4 biegunowego prędkość znamionowa silnika wynosi 1465obr/min. Prędkość synchroniczna dla tego silnika wynosi 1500obr/min, zatem poślizg prędkości wynosi 35obr/min.

Jeżeli do Pr **0.45** zostanie wprowadzona wartość prędkości synchronicznej funkcja kompensacji poślizgu będzie niaktywna. Jeżeli do Pr **0.45** zostanie wprowadzona zbyt mała wartość prędkości, silnik będzie pracował z prędkością wyższą niż zadana.

Prędkości synchroniczne dla 50Hz silników z różną liczbą biegunów podano poniżej:

2 bieguny = 3000obr/min, 4 bieguny = 1500obr/min, 6 biegunów = 1000obr/min, 8 biegunów = 750obr/min

8.1.2 Sterowanie silnikiem w zamkniętej pętli

Pr 0.46 {5.07} Znamionowy prąd silnika	Określa maksymalną wartość prądu ciągłego silnika
<p>Do Pr 0.46 należy wprowadzić znamionowy prąd silnika z tabliczki znamionowej silnika. (Jeżeli istnieje konieczność nastawy tego parametru powyżej wartości znamionowej silnika, patrz Rozdział 8.2 <i>Maksymalny prąd silnika</i> na stronie 108). Znamionowy prąd silnika wpisany do Pr 0.46 {Pr 5.07} jest wykorzystywany do następujących funkcji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ograniczeń prądowych (patrz Rozdział 8.3 <i>Ograniczenia prądowe</i> na stronie 108) • Ochrony cieplnej silnika (patrz Rozdział 8.4 <i>Ochrona termiczna silnika</i> na stronie 108) • Algorytmu sterowania wektorowego 	
Pr 0.44 {5.09} Napięcie znamionowe silnika	Określa napięcie podawane na silnik przy znam. częstotliwości
Pr 0.47 {5.06} Znamionowa częstotliwość silnika	Określa częstotliwość przy znamionowym napięciu podawanym na silnik
<p>Napięcie znamionowe silnika Pr 0.44 oraz znamionowa częstotliwość silnika Pr 0.47 są wykorzystywane do określenia stosunku U/f (napięcie/częstotliwość) podawanego na silnik (patrz rysunek obok).</p> <p>Napięcie znamionowe silnika jest wykorzystywane przez regulator prądu do ograniczania napięcia podawanego na silnik. Standardowo za napięcie znamionowe silnika przyjmuje się wartość z tabliczki znamionowej silnika. Aby zapewnić prawidłową pracę regulatora prądu, a także właściwą pracę napędu w stanach nieustalonych przy pracy z wysokimi prędkościami napięcie znamionowe silnika powinno być nastawione na 95% minimalnej wartości napięcia zasilania napędu.</p> <p>Napięcie znamionowe oraz znamionowa częstotliwość silnika są wykorzystywane także podczas automatycznego strojenia dynamicznego (patrz Pr 0.40 Automatyczne strojenie, poniżej w tej tabeli) oraz do obliczeń wymaganych do automatycznej optymalizacji prędkości znamionowej silnika (patrz Pr 5.16, poniżej w tej tabeli). Zatem bardzo ważne jest wprowadzenie prawidłowej wartości znamionowego napięcia silnika.</p>	
<p>Charakterystyka napięcia wyjściowego</p> <p>Napięcie na wyjściu napędu</p> <p>Pr 0.44</p> <p>Pr 0.44 / 2</p> <p>Pr 0.47 / 2</p> <p>Pr 0.47</p> <p>Częstotliwość wyjściowa</p>	
Pr 0.45 {5.08} Prędkość znamionowa silnika	Określa prędkość znamionową silnika przy pełnym obciążeniu
Pr 0.42 {5.11} Liczba par biegunów silnika	Określa liczbę par biegunów silnika
<p>Pr 0.45 {5.08} oraz Pr 0.47 {5.06} są wykorzystywane do poślizgu silnika przy pełnym obciążeniu, który jest z kolei wykorzystywany przez algorytm sterowania wektorowego. Nieprawidłowa nastawa Pr 0.45 {5.08} oraz Pr 0.47 {5.06} powoduje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spadek wydajności silnika • Obniżenie maksymalnego momentu na wale silnika • Spadek odporności na stany nieustalone • Niedokładna kontrola momentu przy pracy w trybie sterowania momentem <p>Do Pr 0.45 {5.08} można wprowadzić ręcznie wartość prędkości znamionowej z tabliczki znamionowej silnika lub można też użyć systemu optymalizacji do automatycznej nastawy tego parametru (patrz Pr 5.16, poniżej w tej tabeli).</p> <p>Gdy Pr 0.42 ma nastawę Auto, liczba biegunów silnika jest automatycznie obliczana na podstawie częstotliwości znamionowej silnika (Pr 0.47) i obrotów znamionowych silnika przy pełnym obciążeniu (Pr 0.45).</p> <p>Liczba biegunów = $120 \times (\text{Częstotliwość znamionowa silnika Pr 0.47} / \text{Obroty znamionowe przy pełnym obciążeniu Pr 0.45})$ - należy zaokrąglić tą wartość do najbliższej parzystej liczby.</p>	
Pr 0.43 {5.10} Współczynnik mocy silnika	Określa kąt pomiędzy wektorem napięcia a wektorem prądu silnika
<p>Jeżeli indukcyjność stojana (Pr 5.25) jest nastawiona na wartość 0 wtedy współczynnik mocy silnika wraz z wartością prądu znamionowego silnika (Pr 0.46) oraz z innymi parametrami silnika są wykorzystywane do wyznaczenia wartości składowej czynnej prądu silnika i prądu magnesującego silnika, które następnie są wykorzystywane przez algorytm sterowania wektorowego. Jeżeli indukcyjność stojana (Pr 5.25) nie jest nastawiona na wartość 0 Pr 0.43 nie jest wykorzystywany przez napęd. Indukcyjność stojana może być automatycznie mierzona przez napęd podczas autostrojenia dynamicznego (patrz Pr 0.40, w tabeli na następnej stronie).</p>	

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Pr 0.40 {5.12} Automatyczne strojenie napędu

Gdy napęd pracuje w trybie wektorowym w zamkniętej pętli możliwe jest przeprowadzenie autostrojenia statycznego, dynamicznego oraz autostrojenie z pomiarem inercji. Podczas autostrojenia dynamicznego następuje pomiar aktualnych danych silnika oraz ich zapis w parametrach napędu, co daje lepsze dopasowanie napędu do silnika niż podczas autostrojenia statycznego. Autostrojenie z pomiarem inercji powinno być przeprowadzone niezależnie od wykonanego automatycznego strojenia statycznego czy dynamicznego.

- Autostrojenie statyczne (bez rotacji wału silnika) może być przeprowadzone wtedy gdy nie ma możliwości zdjęcia obciążenia z wału silnika. Podczas autostrojenia statycznego odbywa się pomiar rezystancji uzwojeń stojana (Pr 5.17) oraz pomiar indukcyjności dla stanu dynamicznego (Pr 5.24). Wartości tych parametrów są wykorzystywane do obliczeń wzmocnień członów pętli prądowej, które są następnie nadpisywane do Pr 4.13 i Pr 4.14. Podczas autostrojenia statycznego nie odbywa się pomiar współczynnika mocy silnika, dlatego też wartość współczynnika mocy silnika należy wprowadzić ręcznie do Pr 0.43 z tabliczki znamionowej silnika. Aby przeprowadzić autostrojenie statyczne należy Pr 0.40 nastawić na wartość 1, następnie zewrzeć zacisk 31 (aktywacja napędu) i zacisk 26 lub 27 (start w prawo bądź w lewo) na listwie sterującej.
- Autostrojenie dynamiczne (z rotacją wału silnika) może być przeprowadzone tylko wtedy gdy wał silnika jest nieobciążony. Podczas autostrojenia dynamicznego (z rotacją wału silnika) najpierw wykonywane jest autostrojenie statyczne, następnie wał silnika wiruje z prędkością $2/3$ prędkości częstotliwości znamionowej silnika w wybranym kierunku przez ok. 30 sekund. Podczas autostrojenia dynamicznego automatycznie aktualizowana jest w napędzie wartość indukcyjności stojana (Pr 5.25) oraz punkty nasycenia silnika (Pr 5.29 i Pr 5.30). Aktualizowany jest również współczynnik mocy silnika, który spełnia tylko rolę informacyjną - nie jest używany w algorytmie sterowania wektorowego. Aby przeprowadzić autostrojenie dynamiczne należy Pr 0.40 nastawić na wartość 2, następnie zewrzeć zacisk 31 (aktywacja napędu) i zacisk 26 lub 27 (start w prawo bądź w lewo) na listwie sterującej.
- Podczas autostrojenia z pomiarem inercji mierzony jest maksymalny moment bezwładności silnika przy pełnym obciążeniu. Wartość inercji wykorzystywana jest do nastaw wzmocnień członów pętli prędkości (patrz Wzmocnienia członów pętli prędkości, poniżej w tabeli). Na podstawie wartości inercji ustalana jest odpowiednia wartość momentu obrotowego podczas przyspieszania. Podczas autostrojenia z pomiarem inercji napęd zwiększa prędkość silnika w wybranym kierunku do $3/4$ x prędkość znamionowa silnika przy pełnym obciążeniu a następnie doprowadza silnik do stanu spoczynku. Napęd pracuje z momentem równym moment znamionowy/16, ale gdy nie może zwiększyć prędkości silnika do wymaganej prędkości zwiększa moment stopniowo $x^{1/8}$, $x^{1/4}$, $x^{1/2}$ do $x1$ momentu znamionowego. Jeżeli wymagana prędkość ($3/4$ x prędkość znamionowa) pomimo tych zabiegów nie zostanie osiągnięta, pomiar inercji zostaje przerwany i napęd blokuje się stanem awaryjnym 'tuNE1'. Jeżeli autostrojenie z pomiarem inercji przebiegnie prawidłowo czasy przyspieszania i hamowania z tego autostrojenia są wykorzystywane do obliczeń inercji silnika wraz z obciążeniem. Tak obliczona inercja (moment bezwładności) jest zapisywana do Pr 3.18. Przed rozpoczęciem autostrojenia z pomiarem inercji należy upewnić się, że parametry silnika wraz ze współczynnikiem mocy silnika zostały wprowadzone prawidłowo do napędu.
Aby przeprowadzić autostrojenie z pomiarem inercji należy Pr 0.40 nastawić na wartość 3, następnie zewrzeć zacisk 31 (aktywacja napędu) i zacisk 26 lub 27 (start w prawo bądź w lewo) na listwie sterującej.

Po zakończeniu automatycznego strojenia należy rozewrzeć zaciski 26 lub 27 (zdjęcie komendy start) lub rozewrzeć zacisk 31 (napęd nieaktywny) aby napęd mógł podjąć pracę z żądanym zadaniem.

Pr 5.16 Automatyczna detekcja prędkości znamionowej silnika

Prędkość znamionowa silnika przy pełnym obciążeniu (Pr 0.45) wraz z częstotliwością znamionową silnika (Pr 0.46) definiuje poślizg przy pełnym obciążeniu silnika. Ta wartość poślizgu jest wykorzystywana do matematycznego modelu silnika przy sterowaniu wektorowym w zamkniętej pętli. Rezystancja wirnika zależy od poślizgu przy pełnym obciążeniu silnika i zmienia się znacząco wraz ze wzrostem poślizgu, wzrostem temperatury silnika.

Gdy Pr 5.16 jest nastawiony na wartość 1 lub 2, napęd automatycznie wykrywa czy wartość poślizgu zdefiniowana poprzez Pr 0.47 i Pr 0.45 jest nieprawidłowa lub zmienia się w zależności od temperatury silnika. Jeżeli wartość Pr 0.45 jest nieprawidłowa następuje automatyczna korekta nastawy. Korekta ta, czyli wartość Pr 0.45, nie zostanie zapisana po wyłączeniu zasilania napędu. Jeżeli istnieje konieczność zachowania autokorekty nastawy w Pr 0.45 tak aby po wyłączeniu i załączeniu zasilania napędu nie została utracona, użytkownik musi dokonać ręcznego zapisu tego parametru. Automatyczna optymalizacja prędkości znamionowej silnika jest aktywna gdy silnik pracuje na prędkości powyżej 12,5% prędkości znamionowej silnika i gdy obciążenie silnika przekracza 62,5% obciążenia znamionowego silnika. Automatyczna optymalizacja prędkości znamionowej silnika przestaje być aktywna jeżeli obciążenie silnika spada poniżej 50% obciążenia znamionowego silnika. Aby zapewnić możliwie najlepszą optymalizację prędkości znamionowej silnika należy wprowadzić do napędu następujące wartości: rezystancję stojana (Pr 5.17), indukcyjność dla stanu dynamicznego (Pr 5.24), indukcyjność stojana (Pr 5.25) i punkty nasycenia (Pr 5.29, Pr 5.30). Te wartości parametrów mogą być automatycznie dobrane i wprowadzone podczas procedury automatycznego strojenia napędu (patrz Pr 0.40).

Automatyczna detekcja prędkości znamionowej silnika nie jest możliwa jeżeli napęd nie pracuje z zewnętrznym urządzeniem sprzężenia zwrotnego (enkoderem, rezolwerem).

Nastawa Pr. 5.16 na wartość 2 powoduje zwiększenie szybkości optymalizacji prędkości znamionowej silnika.

Pr 0.38 {4.13} / Pr 0.39 {4.14} Wzmocnienia członów regulatora prądowego

Wzmocnienia członu proporcjonalnego (Kp) i całkującego (Ki) regulatora prądowego wpływają na ograniczenie prądowe lub kontrolę momentu co oddziałuje na częstotliwość wyjściową napędu. Nastawy fabryczne są satysfakcjonujące dla większości silników. Jednakże celem podniesienia jakości regulacji konieczne jest skorygowanie nastaw wspomnianych wzmocnień. Najważniejsze są wtedy nastawy wzmocnienia członu proporcjonalnego (Pr 4.13). Wartości wzmocnień członów regulatora prądowego można uzyskać w wyniku:

- Automatycznego strojenia statycznego bądź dynamicznego (patrz Pr 0.40, powyżej w tabeli), podczas którego napęd sam wylicza optymalne wartości.
- Obliczeń użytkownika napędu, na podstawie poniższych równań:

Wzmocnienie członu proporcjonalnego (Pr 0.38) = $K_p = K \times L \times 10^{-3} \times \text{Prąd znamionowy napędu}$

Wzmocnienie członu całkującego (Pr 0.39) = $K_i = 0.0427 \times K \times R \times \text{Prąd znamionowy napędu}$

Gdzie:

L - indukcyjność silnika w mH. Dla silnika serwo to połowa wartości międzyfazowej, podawanej standardowo przez producenta. Dla silnika indukcyjnego wartość tę stanowi jednofazowa indukcyjność dla stanu dynamicznego (σL_s). Wartość ta przechowywana jest jako Pr 5.24 po automatycznym strojeniu napędu. Jeśli niemożliwy jest pomiar σL_s , wartość daje się wyliczyć z obwodu zastępczego jednej fazy silnika w stanie ustalonym, zgodnie ze wzorem:

$$\sigma L_s = L_s - \left(\frac{L_m^2}{L_r} \right)$$

Wartość współczynnika K jest uzależniona od napięcia znamionowego napędu:

Napięcie znamionowe napędu (Pr 11.33)

200V	400V	575V	690V
2902	1451	1217	1013

Prąd znamionowy napędu jest przechowywany w Pr 11.32.

R - rezystancja jednej fazy stojana silnika (czyli połowa rezystancji zmierzonej pomiędzy dwoma fazami). Wartość R odpowiada dokładnie wartości przechowywanej w Pr 5.17 (zapisywanej w Pr 5.17 po wykonaniu Automatycznego strojenia, patrz Pr 0.40).

Podany zespół nastaw spowoduje odpowiedź jednostkową z minimalnym przeregulowaniem na jednostkową zmianę sygnału referencyjnego prądowego. Wzmocnienie członu proporcjonalnego może zostać zwiększone x 1,5 powodując podobne poszerzenie pasma, jednakże spowoduje to odpowiedź jednostkową z 12,5% przeregulowaniem. Wzmocnienie członu całkującego otrzymane z powyżej podanego równania daje wartość standardową dla większości aplikacji. Niektóre aplikacje wymagają by dla określonego sygnału zadającego napędu zachodziło precyzyjne dynamiczne śledzenie strumienia (jak dla pracy w zamkniętej pętli przy wysokiej prędkości silnika indukcyjnego). Wtedy może zachodzić konieczność stosowania znacząco wyższych nastaw wspomnianego współczynnika.

Wzmocnienia członów regulatora prędkości (Pr 0.07 {3.10}, 0.08 {3.11}, 0.09 {3.12})

Wzmocnienia członów regulatora prędkości odpowiadają za kontrolę zadanej prędkości. Regulator prędkości zawiera człon proporcjonalny (Kp) i całkujący (Ki) oraz człon różniczkujący. Napęd przechowuje dwa zestawy wzmocnień tych członów, każdy z tych zestawów można aktywować w Pr 3.16. Jeżeli Pr 3.16 = 0 regulator prędkości wykorzystuje wzmocnienia członów Kp1, Ki1 i Kd1 (Pr 0.07 do Pr 0.09), natomiast jeżeli Pr 3.16 = 1 regulator prędkości wykorzystuje wzmocnienia członów Kp2, Ki2 i Kd2 (Pr 3.13 do Pr 3.15). Wybór zestawu członów może odbywać się gdy napęd jest w stanie aktywnym bądź nieaktywnym. Jeżeli obciążenie napędzanego silnika ma stałą inercję i stały moment, napęd może sam obliczyć odpowiednie wzmocnienia członów Kp i Ki w zależności od wybranego sposobu nastawy członów regulatora prędkości (Pr 3.17).

Wzmocnienie członu proporcjonalnego (Kp), Pr 0.07 i Pr 3.13

Jeżeli wzmocnienie członu proporcjonalnego ma dowolną wartość, natomiast wzmocnienie członu całkującego wynosi 0, regulator prędkości będzie wykorzystywał tylko człon proporcjonalny i do wytwarzania zadanego momentu musi istnieć uchyb prędkości. Dlatego też przy wzroście obciążenia silnika będzie wzrastała różnica pomiędzy prędkością zadaną, a rzeczywistą. Im większa wartość wzmocnienia członu proporcjonalnego tym mniejszy uchyb prędkości dla danego obciążenia silnika. Jeżeli wartość wzmocnienia członu proporcjonalnego jest zbyt duża wzrasta poziom hałasu układu napędowego, a także stabilność pracy układu napędowego w zamkniętej pętli może zostać zakłócona.

Wzmocnienie członu całkującego (Ki), Pr 0.08 i Pr 3.14

Człon całkujący odpowiada za dokładną regulację prędkości. Uchyb prędkości jest akumulowany przez pewien okres czasu i zostaje wykorzystany w procesie wytwarzania wymaganego momentu bez uchybu prędkości. Zwiększając wzmocnienie członu całkującego redukuje się czas dojścia prędkości do zadanego poziomu i w ten sposób zwiększa się sztywność systemu, tzn. redukuje się poślizg prędkości silnika przy obciążeniu silnika danym momentem. Niestety zwiększając wzmocnienie członu całkującego redukuje się także bezwładność układu napędowego co w stanach dynamicznych daje przeregulowania. W tym przypadku aby poprawić pracę układu napędowego zwiększa się odpowiednio wzmocnienie członu proporcjonalnego.

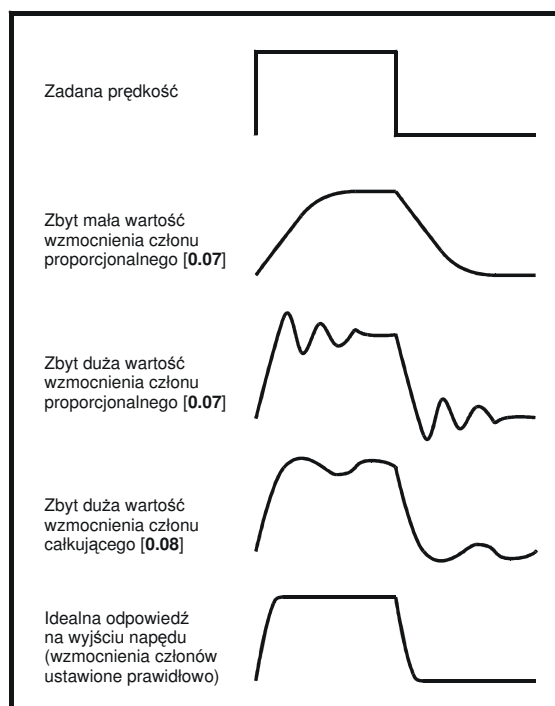
Wzmocnienie członu różniczkującego (Kd), Pr 0.09 i Pr 3.15

Wzmocnienie członu różniczkującego zapewnia dodatkowe tłumienie w sprzężeniu zwrotnym regulatora prędkości. Człon różniczkujący został zaimplementowany tak aby nie wprowadzał nadmiernych zakłóceń, które zwykle towarzyszą podczas jego działania. Zwiększając wzmocnienie członu różniczkującego redukuje się przeregulowania wytwarzane przez niedotłumienie.

Dla większości aplikacji wystarczy odpowiednio dobrać wzmocnienia członu proporcjonalnego i całkującego pomijając nastawę wzmocnienia członu różniczkującego.

Poniżej podano trzy sposoby nastaw członów regulatora prędkości w zależności od nastawy Pr 3.17:

- Pr 3.17 = 0, Nastawa członów regulatora prędkości przez użytkownika.
W tym przypadku należy podłączyć oscyloskop do wyjścia analogowego 1, które jest ustawione na wskazywanie prędkości pochodzącej ze sprzężenia zwrotnego. Następnie należy nieznacznie zmienić wartość prędkości zadanej i obserwować odpowiedź układu napędowego na oscyloskopie. Następnie należy wprowadzić wstępną wartość wzmocnienia członu proporcjonalnego (Kp) i zwiększać ją do momentu aż wystąpią przeregulowania prędkości i wtedy lekko zredukować wartość tego wzmocnienia. Wartość wzmocnienia członu całkującego (Ki) po dokonaniu nastawy Kp należy zwiększać aż do momentu gdy prędkość staje się niestabilna i wtedy lekko zredukować wartość tego wzmocnienia. Po dokonaniu nastawy Ki może zaistnieć potrzeba zwiększenia wartości wzmocnienia członu proporcjonalnego co dalej wymusi potrzebę odpowiedniej korekty wzmocnienia członu całkującego, zatem w tym przypadku cały proces nastaw należy powtórzyć aby odpowiedź układu napędowego była zgodna z wartością wymaganą tak jak pokazano na rysunku obok. Rysunek obok pokazuje przebiegi sygnału prędkości pochodzącej ze sprzężenia zwrotnego przy zmianie prędkości zadanej przy nieprawidłowym doborze Kp i Ki oraz przy prawidłowym doborze Kp i Ki.
- Pr 3.17 = 1, Nastawa członów regulatora prędkości metodą szerokości pasma. Jeżeli została wybrana ta metoda wyznaczania członów regulatora prędkości, napęd wylicza odpowiednie wartości Kp i Ki pod warunkiem, że prawidłowo zostały skonfigurowane następujące parametry:
Pr 3.20 - Szerokość pasma,
Pr 3.21 - Współczynnik tłumienia,
Pr 3.18 - Inercja silnika wraz z obciążeniem. Wielkość ta może być wyznaczona podczas automatycznego strojenia (patrz Pr 0.40, wcześniej w tej tabeli).
- Pr 3.17 = 2, Nastawa członów regulatora prędkości metodą przesunięcia kąтового. Jeżeli została wybrana ta metoda wyznaczania członów regulatora prędkości, napęd wylicza odpowiednie wartości Kp i Ki pod warunkiem, że prawidłowo zostały skonfigurowane następujące parametry:
Pr 3.19 - Przesunięcie kątowe,
Pr 3.21 - Współczynnik tłumienia,
Pr 3.18 - Inercja silnika wraz z obciążeniem. Wielkość ta może być wyznaczona podczas automatycznego strojenia (patrz Pr 0.40, wcześniej w tej tabeli).



Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

8.1.3 Sterowanie silnika serwo

Pr 0.46 {5.07} Znamionowy prąd silnika

Określa maksymalną wartość prądu ciągłego silnika

Do Pr 0.46 należy wprowadzić znamionowy prąd silnika z tabliczki znamionowej silnika. Znamionowy prąd silnika wpisany do Pr 0.46 {Pr 5.07} jest wykorzystywany do następujących funkcji:

- Ograniczeń prądowych (patrz Rozdział 8.3 *Ograniczenia prądowe* na stronie 108)
- Ochrony cieplnej silnika (patrz Rozdział 8.4 *Ochrona termiczna silnika* na stronie 108)

Pr 0.42 {5.11} Liczba par biegunów silnika

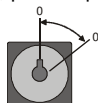
Określa liczbę par biegunów silnika

Pr 0.42 określa liczbę obrotów elektrycznych na jeden pełen obrót mechaniczny wału silnika. Wartość tego parametru musi być wprowadzona poprawnie, ponieważ jest wykorzystywana do algorytmu sterowania. Gdy Pr 0.42 ma nastawę "Auto" liczba biegunów wynosi 6.

Pr 0.40 {5.12} Automatyczne strojenie napędu

W trybie pracy z silnikami serwo dostępne są trzy metody automatycznego strojenia: autostrojenia skróconego na niskiej prędkości, standardowego na niskiej prędkości oraz autostrojenie z pomiarem inercji. Preferowane jest autostrojenie standardowe na niskiej prędkości, ponieważ podczas tego dopasowania napęd uzyskuje takie parametry silnika jak: rezystancja stojana oraz indukcyjność silnika i na podstawie tych parametrów dobierane są wzmocnienia członów pętli prądowej napędu. Autostrojenie z pomiarem inercji powinno być przeprowadzone niezależnie od wykonanego automatycznego strojenia skróconego czy też standardowego.

- Podczas autostrojenia skróconego silnik serwo wykonuje 2 obroty elektryczne wału (tj. maks. do 2 obrotów mechanicznych) w wybranym kierunku. Napęd podaje wówczas na uzwojenia silnika znamionowy prąd i następuje pomiar kąta fazowego enkodera (Pr 3.25) (tj. stałej wartości kąta położenia enkodera względem wirnika silnika serwo). Pomiar kąta fazowego enkodera jest dopełniany gdy silnik zatrzymuje się w końcowej fazie autostrojenia, dlatego też wał silnika nie może być obciążony aby nie wprowadzić błędu do tego pomiaru. Autostrojenie skrócone trwa ok. 2 sekundy i może być wykorzystywane wtedy gdy wał silnika musi zatrzymać się po tym autostrojeniu w krótkim czasie.
- Podczas autostrojenia standardowego na niskiej prędkości silnik serwo wykonuje 2 obroty elektryczne wału (tj. maks. do 2 obrotów mechanicznych) w wybranym kierunku. Napęd podaje wówczas na uzwojenia silnika znamionowy prąd i następuje pomiar kąta fazowego enkodera (Pr 3.25) (tj. stałej wartości kąta położenia enkodera względem wirnika silnika serwo). Pomiar kąta fazowego enkodera jest dopełniany gdy silnik zatrzymuje się w końcowej fazie autostrojenia, dlatego też wał silnika nie może być obciążony aby nie wprowadzić błędu do tego pomiaru. Podczas autostrojenia standardowego na niskiej prędkości następuje pomiar: rezystancji stojana (Pr 5.17) oraz indukcyjności silnika dla stanu dynamicznego (Pr 5.24). Te wartości są wykorzystywane do prawidłowych nastaw wzmocnień członów regulatora prądowego (Pr 0.38 {4.13} i Pr 0.39 {4.14}). Autostrojenie standardowe na niskiej prędkości trwa ok. 20 sekund i może być wykorzystywane wtedy gdy wał silnika nie musi zatrzymać się po tym autostrojeniu w krótkim czasie. Podczas pomiaru indukcyjności silnika napęd podaje na silnik impulsy prądowe wytwarzając strumień, który przeciwstawia się strumieniowi wytwarzanemu przez magnesy trwałe. Maksymalny prąd podawany w tym przypadku na silnik wynosi 0,25 prądu znamionowego silnika (Pr 0.46). Ten prąd nie jest w stanie uszkodzić magnesów silnika, jednakże jeśli zachodzi podejrzenie, że może on trwale zdemagnesować silnik, poziom prądu znamionowego silnika (Pr 0.46) powinien być obniżony.



- Podczas autostrojenia z pomiarem inercji mierzony jest maksymalny moment bezwładności silnika przy pełnym obciążeniu. Wartość inercji wykorzystywana jest do nastaw wzmocnień członów pętli prędkości (patrz *Wzmocnienia członów regulatora prędkości*, w tabeli poniżej). Na podstawie wartości inercji ustalana jest odpowiednia wartość momentu obrotowego podczas przyspieszania.

Podczas autostrojenia z pomiarem inercji napęd zwiększa prędkość silnika w wybranym kierunku do $\frac{3}{4}$ x prędkość znamionowa silnika przy pełnym obciążeniu, a następnie doprowadza silnik do stanu spoczynku. Napęd pracuje z momentem równym moment znamionowy/16, ale gdy nie może zwiększyć prędkości silnika do wymaganej prędkości zwiększa moment stopniowo $x^{1/8}$, $x^{1/4}$, $x^{1/2}$ do x1 momentu znamionowego. Jeżeli wymagana prędkość ($\frac{3}{4}$ x prędkość znamionowa) pomimo tych zabiegów nie zostanie osiągnięta, pomiar inercji zostaje przerwany i napęd blokuje się stanem awaryjnym 'tuNE1'. Jeżeli autostrojenie z pomiarem inercji przebiegnie prawidłowo czasy przyspieszania i hamowania z tego autostrojenia są wykorzystywane do obliczeń inercji silnika wraz z obciążeniem. Tak obliczona inercja (moment bezwładności) jest zapisywana do Pr 3.18. Przed rozpoczęciem autostrojenia z pomiarem inercji należy upewnić się, że parametry silnika wraz ze współczynnikiem Kt (moment silnika/A) Pr 5.32 i prędkością znamionową silnika przy pełnym obciążeniu Pr 5.08 zostały wprowadzone prawidłowo do napędu.

Aby przeprowadzić autostrojenie z pomiarem inercji należy Pr 0.40 nastawić na wartość 3, następnie zewrzeć zacisk 31 (aktywacja napędu) i zacisk 26 lub 27 (start w prawo bądź w lewo) na listwie sterującej.

Po zakończeniu automatycznego strojenia należy rozewrzeć zaciski 26 lub 27 (zdjęcie komendy start) lub rozewrzeć zacisk 31 (napęd nieaktywny) aby napęd mógł podjąć pracę z żądanym zadaniem.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

(Pr 0.38 {4.13} / 0.39 {4.14}) Wzmocnienia członów regulatora prądowego

Wzmocnienia członu proporcjonalnego (Kp) i całkującego (Ki) regulatora prądowego wpływają na ograniczenie prądowe lub kontrolę momentu co oddziałuje na częstotliwość wyjściową napędu. Nastawy fabryczne są satysfakcjonujące dla większości silników. Jednakże celem podniesienia jakości regulacji konieczne jest skorygowanie nastaw wspomnianych wzmocnień. Najważniejsze są wtedy nastawy wzmocnienia członu proporcjonalnego (Pr 4.13). Wartości wzmocnień członów regulatora prądowego można uzyskać w wyniku:

- Automatycznego strojenia statycznego bądź dynamicznego (patrz Pr 0.40, powyżej w tabeli), podczas którego napęd sam wylicza optymalne wartości.
- Obliczeń użytkownika napędu, na podstawie poniższych równań:

Wzmocnienie członu proporcjonalnego (Pr 0.38) = $K_p = K \times L \times 10^{-3} \times \text{Prąd znamionowy napędu}$

Wzmocnienie członu całkującego (Pr 0.39) = $K_i = 0,0427 \times K \times R \times \text{Prąd znamionowy napędu}$

Gdzie:

L - indukcyjność silnika w mH. Dla silnika serwo to połowa wartości międzyfazowej, podawanej standardowo przez producenta. Dla silnika indukcyjnego wartość tę stanowi jednofazowa indukcyjność dla stanu dynamicznego (sL_s). Wartość ta przechowywana jest jako Pr 5.24 po automatycznym strojeniu napędu. Jeśli niemożliwy jest pomiar sL_s , wartość tą daje się wyliczyć z obwodu zastępczego jednej fazy silnika w stanie ustalonym, zgodnie ze wzorem:

$$\sigma L_s = L_s - \left(\frac{L_m^2}{L_r} \right)$$

Wartość współczynnika K jest uzależniona od napięcia znamionowego napędu:

Napięcie znamionowe napędu (Pr 11.33)

200V	400V	575V	690V
2902	1451	1217	1013

Prąd znamionowy napędu jest przechowywany w Pr 11.32.

R - rezystancja jednej fazy stojana silnika (czyli połowa rezystancji zmierzonej pomiędzy dwoma fazami). Wartość R odpowiada dokładnie wartości przechowywanej w Pr 5.17 (zapisywanej w Pr 5.17 po wykonaniu Automatycznego strojenia, patrz Pr 0.40).

Podany zespół nastaw spowoduje odpowiedź jednostkową z minimalnym przeregulowaniem na jednostkową zmianę sygnału referencyjnego prądowego. Wzmocnienie członu proporcjonalnego może zostać zwiększone x 1,5 powodując podobne poszerzenie pasma, jednakże spowoduje to odpowiedź jednostkową z 12,5% przeregulowaniem. Wzmocnienie członu całkującego otrzymane z powyżej podanego równania daje wartość standardową dla większości aplikacji. Niektóre aplikacje wymagają by dla określonego sygnału zadającego napędu zachodziło precyzyjne dynamiczne śledzenie strumienia (jak dla pracy w zamkniętej pętli przy wysokiej prędkości silnika indukcyjnego). Wtedy może zachodzić konieczność stosowania znacząco wyższych nastaw wspomnianego współczynnika.

Wzmocnienia członów regulatora prędkości (Pr 0.07 {3.10}, 0.08 {3.11}, 0.09 {3.12})

Wzmocnienia członów regulatora prędkości odpowiadają za kontrolę zadanej prędkości. Regulator prędkości zawiera człon proporcjonalny (Kp) i całkujący (Ki) oraz człon różniczkujący. Napęd przechowuje dwa zestawy wzmocnień tych członów, każdy z tych zestawów można aktywować w Pr 3.16. Jeżeli Pr 3.16 = 0 regulator prędkości wykorzystuje wzmocnienia członów Kp1, Ki1 i Kd1 (Pr 0.07 do Pr 0.09), natomiast jeżeli Pr 3.16 = 1 regulator prędkości wykorzystuje wzmocnienia członów Kp2, Ki2 i Kd2 (Pr 3.13 do Pr 3.15). Wybór zestawu członów może odbywać się gdy napęd jest w stanie aktywnym bądź nieaktywnym. Jeżeli obciążenie napędzanego silnika ma stałą inercję i stały moment, napęd może sam obliczyć odpowiednie wzmocnienia członów Kp i Ki w zależności od wybranego sposobu nastawy członów regulatora prędkości (Pr 3.17).

Wzmocnienie członu proporcjonalnego (Kp), Pr 0.07 i Pr 3.13

Jeżeli Kp ma dowolną wartość, natomiast Ki wynosi 0, regulator prędkości będzie wykorzystywał tylko człon proporcjonalny i do wytwarzania zadanego momentu musi istnieć uchyb prędkości. Dlatego też przy wzroście obciążenia silnika będzie wzrastała różnica pomiędzy prędkością zadaną, a rzeczywistą. Im większa wartość wzmocnienia członu proporcjonalnego tym mniejszy uchyb prędkości dla danego obciążenia silnika. Jeżeli wartość wzmocnienia członu proporcjonalnego jest zbyt duża wzrasta poziom hałasu układu napędowego, a także stabilność pracy układu napędowego w zamkniętej pętli może zostać zakłócona.

Wzmocnienie członu całkującego (Ki), Pr 0.08 i Pr 3.14

Człon całkujący odpowiada za dokładną regulację prędkości. Uchyb prędkości jest akumulowany przez pewien okres czasu i zostaje wykorzystany w procesie wytwarzania wymaganego momentu bez uchybu prędkości. Zwiększając Ki redukuje się czas dojścia prędkości do zadanego poziomu i w ten sposób zwiększa się sztywność systemu, tzn. redukuje się poślizg prędkości silnika przy obciążeniu silnika danym momentem. Niestety zwiększając Ki redukuje się także bezwładność układu napędowego co w stanach dynamicznych daje przeregulowania. W tym przypadku aby poprawić pracę układu napędowego zwiększa się odpowiednio wzmocnienie członu proporcjonalnego.

Wzmocnienie członu różniczkującego (Kd), Pr 0.09 i Pr 3.15

Kd zapewnia dodatkowe tłumienie w sprzężeniu zwrotnym regulatora prędkości. Człon różniczkujący został zaimplementowany tak aby nie wprowadzał nadmiernych zakłóceń, które zwykle towarzyszą podczas jego działania. Zwiększając Kd redukuje się przeregulowania wytwarzane przez niedotłumienie.

Dla większości aplikacji wystarczy odpowiednio dobrać Kp i Ki pomijając nastawę wzmocnienia członu różniczkującego.

Poniżej podano trzy sposoby nastaw członów regulatora prędkości w zależności od nastawy Pr 3.17:

1. Pr 3.17 = 0, Nastawa członów regulatora prędkości przez użytkownika.

W tym przypadku należy podłączyć oscyloskop do wyjścia analogowego 1, które jest ustawione na wskazywanie prędkości pochodzącej ze sprzężenia zwrotnego. Następnie należy nieznacznie zmienić wartość prędkości zadanej i obserwować odpowiedź układu napędowego na oscyloskopie.

Następnie należy wprowadzić wstępną wartość wzmocnienia członu proporcjonalnego (Kp) i zwiększać ją do momentu aż wystąpią przeregulowania prędkości i wtedy lekko zredukować wartość tego wzmocnienia. Wartość wzmocnienia członu całkującego (Ki) po dokonaniu nastawy Kp należy zwiększać aż do momentu gdy prędkość staje się niestabilna i wtedy lekko zredukować wartość tego wzmocnienia. Po dokonaniu nastawy Ki może zaistnieć potrzeba zwiększenia wartości wzmocnienia członu proporcjonalnego co dalej wymusi potrzebę odpowiedniej korekty wzmocnienia członu całkującego, zatem w tym przypadku cały proces nastaw należy powtórzyć aby odpowiedź układu napędowego była zgodna z wartością wymaganą tak jak pokazano na rysunku obok.

Rysunek obok pokazuje przebiegi sygnału prędkości pochodzącej ze sprzężenia zwrotnego przy zmianie prędkości zadanej przy nieprawidłowym doborze Kp i Ki oraz przy prawidłowym doborze Kp i Ki.

2. Pr 3.17 = 1, Nastawa członów regulatora prędkości metodą szerokości pasma

Jeżeli została wybrana ta metoda wyznaczania członów regulatora prędkości, napęd wylicza odpowiednie wartości Kp i Ki pod warunkiem, że prawidłowo zostały skonfigurowane następujące parametry:

Pr 3.20 - Szerokość pasma,

Pr 3.21 - Współczynnik tłumienia,

Pr 5.32 - Współczynnik Kt (moment silnika/A).

Pr 3.18 - Inercja silnika wraz z obciążeniem. Wielkość ta może być wyznaczona podczas automatycznego strojenia (patrz Pr 0.40, wcześniej w tej tabeli).

3. Pr 3.17 = 2, Nastawa członów regulatora prędkości metodą przesunięcia kątownego

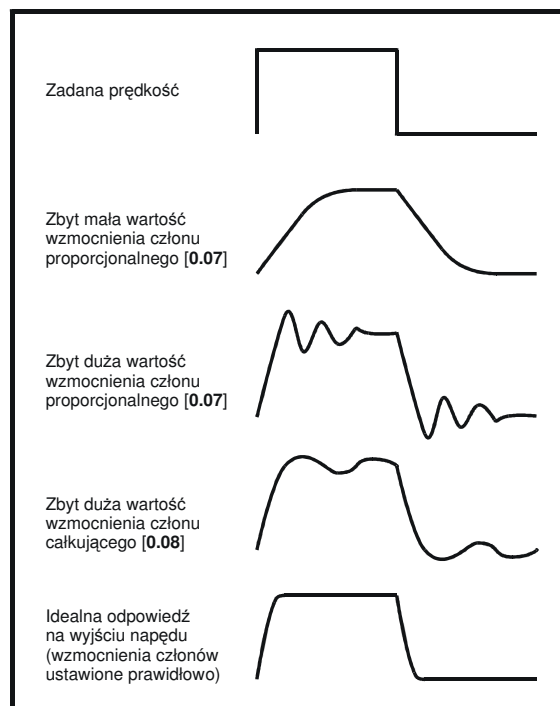
Jeżeli została wybrana ta metoda wyznaczania członów regulatora prędkości, napęd wylicza odpowiednie wartości Kp i Ki pod warunkiem, że prawidłowo zostały skonfigurowane następujące parametry:

Pr 3.19 - Przesunięcie kątowe,

Pr 3.21 - Współczynnik tłumienia,

Pr 5.32 - Współczynnik Kt (moment silnika/A)

Pr 3.18 - Inercja silnika wraz z obciążeniem. Wielkość ta może być wyznaczona podczas automatycznego strojenia (patrz Pr 0.40, wcześniej w tej tabeli).



8.2 Maksymalny prąd silnika

Maksymalna wartość prądu silnika, przy którym napęd może poprawnie pracować jest wyższa niż maksymalna wartość prądu ciągłego przy pracy napędu z podwyższoną przeciążalnością zdefiniowana w Pr 11.32. Stosunek wartości prądów przy pracy napędu z podwyższoną i standardową przeciążalnością zmienia się w zależności od modelu napędu. Wartości prądów przy pracy napędu z podwyższoną i standardową przeciążalnością zostały podane w Rozdziale 2.1

Znamionowanie napędów na stronie 8.

Jeżeli prąd znamionowy silnika (Pr 0.46) jest nastawiony powyżej maksymalnej wartości prądu ciągłego przy pracy napędu z podwyższoną przeciążalnością (Pr 11.32), ograniczenia prądowe oraz algorytm ochrony termicznej silnika są modyfikowane (patrz Rozdział 8.3 *Ograniczenia prądowe* na stronie 108 oraz Rozdział 8.4 *Ochrona termiczna silnika* na stronie 108).

8.3 Ograniczenia prądowe

Dla pracy napędu w otwartej pętli fabrycznie jest nastawione ograniczenie prądowe na poziomie 165% x Prąd znamionowy silnika, natomiast dla pracy napędu w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego lub w trybie serwo ograniczenie prądowe jest nastawione na poziomie 175% x Prąd znamionowy silnika.

Napęd posiada trzy parametry, które odpowiadają za ograniczenie prądowe:

- Ograniczenie prądowe przy pracy silnikowej: przepływ mocy z napędu do silnika (Pr 4.05)
- Ograniczenie prądowe przy pracy ze zwrotem energii do sieci: przepływ mocy z silnika do napędu (Pr 4.06)
- Ograniczenie prądowe symetryczne: ograniczenie prądowe zarówno przy pracy silnikowej jak i przy pracy ze zwrotem energii do sieci (Pr 4.07)

Maksymalne nastawy powyższych parametrów zależą od wartości prądu znamionowego silnika, prądu znamionowego napędu oraz współczynnika mocy silnika.

Zwiększenie wartości prądu znamionowego silnika w nastawie Pr 0.46 {Pr 5.07} powyżej wartości prądu znamionowego napędu przy pracy napędu ze standardową przeciążalnością (nastawa fabryczna) spowoduje automatyczną redukcję ograniczeń prądowych w Pr 4.05, Pr 4.06 oraz Pr 4.07. Jeżeli wartość prądu znamionowego silnika zostanie nastawiona poniżej wartości prądu znamionowego napędu przy pracy napędu ze standardową przeciążalnością, ograniczenia prądowe zostaną zredukowane do odpowiednich wartości.

Napęd może zostać przewymiarowany aby zapewnić zwiększenie ograniczenia prądowego co zapewni możliwość uzyskania wymaganego momentu podczas przyspieszania.

Maksymalne ograniczenie prądowe możliwe do nastawy w każdym z trybów pracy napędu można obliczyć z poniższych równań.

Otwarta pętla

$$\text{Maksymalne Ograniczenie Prądowe} = \sqrt{\left[\left[\frac{\text{Prąd maksymalny}}{\text{Znam. prąd silnika}} \right]^2 + \text{PF}^2 - 1 \right]} \times 100\%$$

Gdzie:

Prąd maksymalny = 1.5 x Maksymalny prąd ciągły przy pracy napędu z podwyższoną przeciążalnością, gdy prąd znamionowy silnika nastawiony w Pr 5.07 jest mniejszy bądź równy maksymalnemu prądowi ciągłemu przy pracy napędu z podwyższoną przeciążalnością (nastawianemu w Pr 11.32). W przeciwnym wypadku Prąd maksymalny = 1.1 x Maksymalny prąd ciągły przy pracy napędu ze standardową przeciążalnością.

Znamionowy prąd silnika jest pobierany z Pr 5.07

PF - współczynnik mocy silnika jest pobierany z Pr 5.10

Zamknięta pętla w trybie wektorowym

$$\text{Maksymalne Ograniczenie Prądowe} = \sqrt{\left[\left[\frac{\text{Prąd maksymalny}}{\text{Znam. prąd silnika}} \right]^2 + \cos(\varphi_1)^2 - 1 \right]} \times 100\%$$

Gdzie:

Prąd maksymalny = 1.75 x Maksymalny prąd ciągły przy pracy napędu z podwyższoną przeciążalnością, gdy prąd znamionowy silnika nastawiony w Pr 5.07 jest mniejszy bądź równy maksymalnemu prądowi ciągłemu przy pracy napędu z podwyższoną przeciążalnością (nastawianemu w Pr 11.32). W przeciwnym wypadku Prąd maksymalny = 1.1 x Maksymalny prąd ciągły przy pracy napędu ze standardową przeciążalnością.

Znamionowy prąd silnika jest pobierany z Pr 5.07

PF - współczynnik mocy silnika jest pobierany z Pr 5.10

$\varphi_1 = \cos^{-1}(\text{PF}) - \varphi_2$. Wartość ta jest mierzona podczas automatycznego strojenia napędu.

Zamknięta pętla w trybie serwo

$$\text{Maksymalne Ograniczenie Prądowe} = \left[\frac{\text{Prąd maksymalny}}{\text{Znam. prąd silnika}} \right] \times 100\%$$

Gdzie:

Prąd maksymalny = 1.75 x Znamionowy prąd ciągły napędu (Pr 11.32)

Znamionowy prąd silnika jest pobierany z Pr 5.07

8.4 Ochrona termiczna silnika

Do algorytmu ochrony termicznej silnika w napędzie Unidrive SP wykorzystywane są następujące parametry: prąd znamionowy silnika (Pr 5.07), stała czasowa nagrzewania silnika (Pr 4.15), aktywacja ochrony termicznej dla małych prędkości obrotowych silnika (Pr 4.25) i aktualna wartość prądu przepływającego przez napęd. Pr 4.19 wskazuje estymowaną temperaturę silnika jako procent maksymalnej temperatury silnika.

Temperatura silnika (Pr 4.19) jako procent maksymalnej temperatury silnika jest obliczana z poniższego wzoru z wykorzystaniem bezwzględnej wartości prądu I, współczynnika K, prądu znamionowego silnika (Pr 5.07) w czasie t.

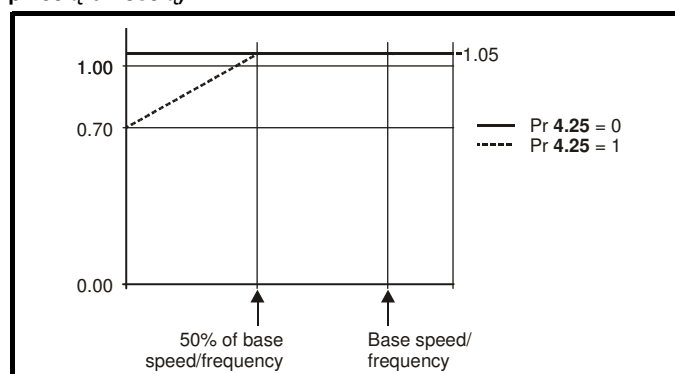
$$\text{Temperatura silnika [\%]} (\text{Pr 4.19}) = [I^2 / (K \times \text{Prąd znamionowy silnika})^2] (1 - e^{-t/\tau}) \times 100\%$$

Wartość τ jest nastawiana w Pr 4.15. Jeżeli Pr 4.15 ma wartość z zakresu 0,0 i 1,0 przyjmuje się stałą czasową nagrzewania silnika równą 1,0.

Wartość K jest wyznaczana tak jak pokazano na Rysunku 8-1 i 8-2.

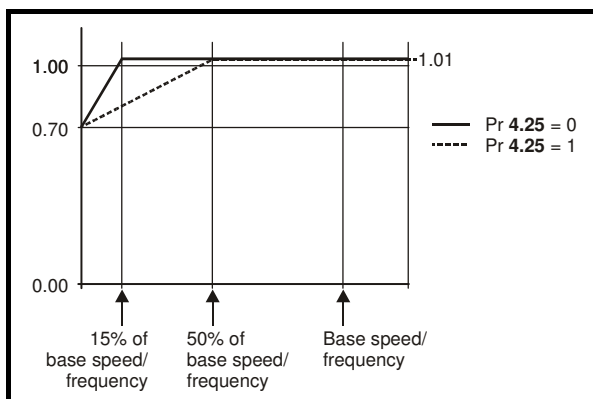
Zarówno przy pracy napędu z podwyższoną i standardową przeciążalnością, Pr 4.25 może być wykorzystywany do wyboru dwóch alternatywnych charakterystyk ochrony termicznej.

Rysunek 8-1 Ochrona termiczna silnika (Napęd z podwyższoną przeciążalnością)



Jeżeli Pr 4.25 ma nastawę 0 aktywna jest charakterystyka ochrony termicznej dla silnika pracującego przy znamionowym prądzie w całym zakresie prędkości. Przy tej charakterystyce standardowy silnik indukcyjny powinien być wyposażony w przewietrzanie wymuszone. Jeżeli Pr 4.25 ma nastawę 1 aktywna jest charakterystyka ochrony termicznej dla silnika, którego stopień chłodzenia spada wraz ze spadkiem prędkości (częstotliwości) od 50% prędkości (częstotliwości) znamionowej. Maksymalna wartość współczynnika K wynosi 1,05, zatem powyżej załamania charakterystyki (powyżej 50% prędkości (częstotliwości) znamionowej) silnik może pracować długotrwale z prądem równym 1,05 x Prąd znamionowy.

Rysunek 8-2 Ochrona termiczna silnika (Napęd ze standardową przeciążalnością)



Przy pracy napędu ze standardową przeciążalnością zarówno nastawa 0 jak i 1 Pr 4.25 są dedykowane dla silników, których stopień chłodzenia spada wraz ze spadkiem prędkości (częstotliwości). Jeżeli Pr 4.25 ma nastawę 0 aktywna jest charakterystyka ochrony termicznej dla silnika, którego stopień chłodzenia spada wraz ze spadkiem prędkości (częstotliwości) od 15% prędkości (częstotliwości) znamionowej. Jeżeli Pr 4.25 ma nastawę 1, aktywna jest charakterystyka ochrony termicznej dla silnika, którego stopień chłodzenia spada wraz ze spadkiem prędkości (częstotliwości) od 50% prędkości (częstotliwości) znamionowej. Maksymalna wartość współczynnika K wynosi 1,01, zatem powyżej załamania charakterystyki silnik może pracować długotrwale z prądem równym 1,01 x Prąd znamionowy.

Kiedy estymowana temperatura silnika w Pr 4.19 osiąga 100% napęd zaczyna reagować w zależności od nastawy Pr 4.16. Jeżeli Pr 4.16 ma nastawę 0, napęd blokuje się stanem awaryjnym (jeżeli Pr 4.19 osiąga 100%). Jeżeli Pr 4.16 ma nastawę 1, ograniczenie prądowe jest zredukowane do $(K - 0,05) \times 100\%$ (jeżeli Pr 4.19 osiąga 100%). Ograniczenie prądowe powraca do pierwotnej nastawy gdy wartość Pr 4.19 spadnie poniżej 95%. Przy pracy napędu w trybie serwo składowa czynna prądu oraz prąd wypadkowy kontrolowany przez ograniczenia prądowe powinny mieć podobne wartości co powinno zapewnić, że silnik serwo będzie pracował poniżej poziomu ochrony termicznej.

Bufor estymowanej temperatury jest resetowany do zera przy każdym załączeniu zasilania napędu po czym zaczyna akumulować estymowaną temperaturę. Jeżeli prąd znamionowy silnika (zdefiniowany w Pr 5.07) został zmieniony, bufor jest resetowany do zera.

Nastawa fabryczna stałej czasowej nagrzewania silnika (Pr 4.15) wynosi 89s dla silnika indukcyjnego (przy pracy napędu w otwartej pętli lub w zamkniętej pętli w trybie wektorowym), co odpowiada przeciążalności 150% przez 60s przy starcie silnika ze stanu zimnego. Nastawa fabryczna stałej czasowej nagrzewania silnika dla silnika serwo wynosi 20s, co odpowiada przeciążalności 175% przez 9s przy starcie silnika ze stanu zimnego.

Czas, po którym napęd zablokuje się stanem awaryjnym przy pracy z silnikiem startującym ze stanu zimnego przy stałym prądzie można obliczyć ze wzoru:

$$T_{\text{trip}} = -(\text{Pr } 4.15) \times \ln(1 - (K \times \text{Pr } 5.07 / \text{Pr } 4.01)^2)$$

Stałą czasową nagrzewania silnika można wyznaczyć wykorzystując powyższy czas (T_{trip}) przy danym prądzie ze wzoru:

$$\text{Pr } 4.15 = -T_{\text{trip}} / \ln(1 - (K / \text{Przeciążalność})^2)$$

Przykładowo, jeżeli napęd zablokował się stanem awaryjnym przy pracy ze 150% przeciążeniem po 60s z $K = 1,05$ (dla pracy z podwyższoną przeciążalnością) wtedy:

$$\text{Pr } 4.15 = -60 / \ln(1 - (1,05 / 1,50)^2) = 89$$

Maksymalna wartość stałej czasowej nagrzewania silnika może być nastawiana do 400s, co pozwoli na zwiększenie przeciążalności napędu o ile nie ograniczy jej ochrona termiczna silnika.

Dla silników serwo Unimotor firmy CT Dynamics zalecanych do pracy z Unidrive SP wartość stałej czasowej nagrzewania silnika można znaleźć w opisie technicznym tych silników.

8.5 Częstotliwość nośna

Nastawa fabryczna częstotliwości nośnej dla Unidrive SP wynosi 3kHz (6kHz przy pracy w trybie serwo), jednakże można ją nastawiać maksymalnie do 16kHz w Pr 5.18 (w zależności od modelu napędu).

Tabela 8-1 Dostępne częstotl. nośne dla danych modeli napędów

Rozmiar napędu	Model napędu	3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz
1	Wszystkie	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Wszystkie	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	SP320X	✓	✓	✓	✓	✓	
	SP3401 & SP3402	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	SP3403	✓	✓	✓	✓	✓	
	SP350X	✓	✓	✓	✓		

Jeżeli częstotliwość nośna została nastawiana powyżej 3kHz wystąpią następujące efekty:

- Zwiększenie strat ciepła w napędzie, co oznacza, że należy zmniejszyć (przeznamionować) prąd wyjściowy napędu. Patrz Rozdział 12.1.1 *Odpowiednie wartości mocy i prądów znamionowych dla poszczególnych częstotliwości nośnych i temperatur otoczenia pracy napędu* na stronie 201.
- Zmniejszanie wydzielanego ciepła w silniku - polepsza się kształt przebiegów prądów wyjściowych.
- Zmniejszanie hałasu generowanego przez silnik.
- Zwiększenie czasów próbkowania w regulatorze prędkości i prądu. Nastawa częstotliwości nośnej musi być kompromisem pomiędzy wydzielaniem ciepła z napędu, wydzielaniem ciepła z silnika oraz wymaganym czasem próbkowania w zależności od aplikacji.

Tabela 8-2 Czasy próbkowania dla różnych tasków sterowania dla danych częstotliwości nośnych

	3, 6, 12 kHz	4, 8, 16 kHz	Otwarta pętla	Zamknięta pętla w trybie wektorowym i tryb serwo
Poziom 1	3kHz = 167ms 6kHz = 83ms 12kHz = 83ms	125ms	Ograniczenie wartości szczytowej	Regulatory prądowe
Poziom 2	250ms		Ograniczenie prądowe oraz stromości	Regulator prędkości oraz stromości
Poziom 3	1ms		Regulator napięcia	
Poziom 4	4ms		Czas krytyczny dla interfejsu użytkownika	
Background			Czas nie jest krytyczny	

8.6 Praca napędu z dużymi prędkościami

8.6.1 Ograniczenia sprzężenia zwrotnego z enkodera

Maksymalna częstotliwość enkodera nie powinna przekraczać 410kHz. Przy pracy napędu w zamkniętej pętli lub w trybie serwo, maksymalna prędkość, która może być wprowadzona do Pr 1.06 i Pr 1.07 (progi maksymalnej i minimalnej prędkości) może być ograniczana przez napęd. Ograniczenie maksymalnej prędkości jest zdefiniowane poniższym wzorem (nie może przekroczyć 40000obr/min):

$$\begin{aligned} \text{Ograniczenie maksymalnej prędkości (obr/min)} &= \frac{410\text{kHz} \times 60}{\text{ELPR}} \\ &= \frac{2.46 \times 10^7}{\text{ELPR}} \end{aligned}$$

Gdzie:

ELPR - odpowiednik ilości działek na jeden obrót enkodera.

- dla standardowego enkodera inkrementalnego, ELPR = ilość działek na obrót enkodera
- dla enkodera inkrementalnego z sygnałami częstotliwościowymi i kierunku F i D, ELPR = ilość działek na obrót enkodera / 2

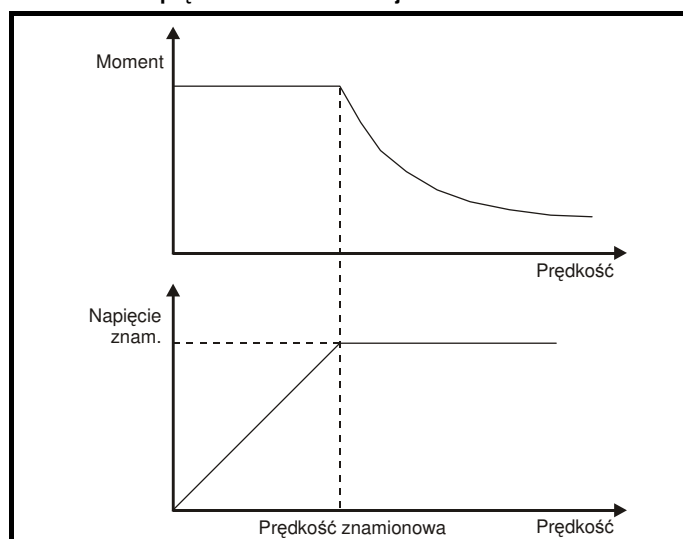
Ograniczenie maksymalnej prędkości jest definiowane poprzez wybór źródła sygnału sprzężenia zwrotnego (Pr 3.26), i odpowiednią nastawę ELPR. Przy pracy napędu w trybie wektorowym w zamkniętej pętli istnieje możliwość wyłączenia ograniczenia maksymalnej prędkości poprzez zmianę nastawy Pr 3.24. Parametr ten umożliwia przełączanie pracy napędu ze sprzężeniem zwrotnym lub bez sprzężenia, gdy napęd pracuje z prędkością zbyt dużą dla enkodera. Ograniczenie maksymalnej prędkości jest definiowane jak powyżej gdy Pr 3.24 = 0 lub 1, oraz wynosi 40000obr/min gdy Pr 3.24 = 2 lub 3.

8.6.2 Praca powyżej prędkości synchronicznej (ze stałą mocą)

(Tylko dla pracy w otwartej pętli lub zamkniętej pętli w trybie wektorowym)

Unidrive SP może pracować z silnikiem indukcyjnym powyżej jego prędkości synchronicznej w obszarze stałej mocy. Przy wzroście prędkości poza prędkość synchroniczną zaczyna spadać wartość momentu na wale silnika. Charakterystyki poniżej pokazują przebiegi momentu i napięcia wyjściowego w zależności od prędkości.

Rysunek 8-3 Przebieg momentu i napięcia wyjściowego powyżej prędkości znamionowej



Przy projektowaniu aplikacji napędu pracującego z prędkościami powyżej prędkości znamionowej silnika należy dokładnie przeanalizować spadek momentu na wale silnika.

Punkty nasycenia silnika (Pr 5.29 i Pr 5.30), które są nastawiane podczas autostrojenia przy pracy napędu w zamkniętej pętli w trybie wektorowym wpływają na redukcję prądu magnesującego w

odpowiedniej proporcji dla danego silnika. (przy pracy napędu w otwartej pętli prąd magnesujący na bieżąco nie jest kontrolowany)

8.6.3 Praca napędu z dużymi prędkościami z silnikami serwo

Praca napędu z dużymi prędkościami z silnikami serwo jest aktywna gdy Pr 5.22 = 1. Przy takiej pracy należy zwrócić szczególną uwagę aby nie uszkodzić napędu. Napięcie wytwarzane przez magnesy silnika serwo jest proporcjonalne do prędkości silnika. Przy pracy napędu z dużymi prędkościami z silnikami serwo napęd musi podawać na silnik prądy przedziwiałające strumieniowi wytwarzanemu przez magnesy silnika, tak aby zapobiec powstawaniu wysokich napięć na zaciskach silnika i w ten sposób chronić napęd. Jednakże gdy napęd jest nieaktywny (lub jest zablokowany stanem awaryjnym), a silnik serwo pracuje z wysokimi obrotami może nastąpić uszkodzenie napędu. Jeżeli praca napędu z dużymi prędkościami z silnikiem serwo jest aktywna prędkość silnika musi być ograniczona do poziomu podanego poniżej w tabeli, chyba że został zastosowany dodatkowy zewnętrzny układ ograniczania napięcia na zaciskach wyjściowych napędu.

Napięcie znamionowe napędu	Maksymalna prędkość silnika (obr/min)	Maksymalne bezpieczne napięcie międzyprzewodowe na zaciskach silnika - wartość skuteczna (V)
200	400 / (Ke x √2)	400 / √2
400	800 / (Ke x √2)	800 / √2
575	955 / (Ke x √2)	955 / √2
690	1145 / (Ke x √2)	1145 / √2

Ke - stosunek pomiędzy wartością skuteczną napięcia międzyprzewodowego na zaciskach silnika, a prędkością w V/obr/min.

Przy pracy napędu z dużymi prędkościami z silnikami serwo należy zwrócić szczególną uwagę aby nie rozmagnesować silnika. Przed wykorzystaniem silnika do takiej pracy należy skonsultować się z producentem silnika serwo.

8.6.4 Częstotliwość nośna

Przy pracy z nastawą fabryczną częstotliwości nośnej 3 kHz maksymalna częstotliwość wyjściowa napędu powinna być ograniczona do 250 Hz. Zaleca się utrzymywanie stosunku 12:1 pomiędzy częstotliwością nośną a częstotliwością wyjściową napędu, co zapewni odpowiedniej jakości przebiegi na wyjściu napędu. Jeżeli nie ma możliwości otrzymania powyżej podanego stosunku należy włączyć aktywację przebiegu pseudoprostokątnego na wyjściu napędu (Pr 5.20 = 1). Na wyjściu napędu pracującego powyżej prędkości znamionowej otrzyma się wówczas przebieg pseudoprostokątny.

8.6.5 Maksymalna prędkość / częstotliwość

Przy pracy napędu w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego maksymalna częstotliwość wyjściowa wynosi 3000 Hz.

Przy pracy napędu w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego w trybie wektorowym maksymalna częstotliwość wyjściowa wynosi 1250 Hz.

Przy pracy napędu w trybie serwo maksymalna częstotliwość wyjściowa wynosi 1250Hz, jednakże prędkość jest ograniczana przez współczynnik napięcia (Ke) silnika. Ke jest stałą wartością charakterystyczną dla danego silnika serwo. Wartość Ke jest umieszczona na tabliczce znamionowej silnika lub w opisie technicznym silnika i jest wyrażona w V/kobr/min (voltach na 1000obr/min).

8.6.6 Quasi-Square wave (open-loop only)

Poziom maksymalnego napięcia wyjściowego napędu jest standardowo ograniczony do napięcia równoważnemu napięciu zasilania napędu z uwzględnieniem spadku napięcia w napędzie (napęd będzie także potrzebował kilka procent napięcia zasilającego do prawidłowej pracy regulatora prądu). Jeżeli napięcie znamionowe silnika jest ustawione w napędzie na tym samym poziomie co napięcie zasilania napędu, wtedy napięcie wyjściowe napędu będzie nieznacznie mniejsze od wartości napięcia znamionowego silnika. Jeżeli Pr 5.20 (Quasi-square wave enable) ma nastawę 1 the modulator will allow over modulation, so that as the output frequency increases beyond the rated frequency the

Bezpie- czeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomie- nie silnika	Optyma- lizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
---------------------	--------------------------	----------------------	----------------------------	--------------	---------------------	---------------------------	--------------------	--------------------	-----	---------------------	--------------------	-------------	----------------

voltage continues to increase above the rated voltage. The modulation depth will increase beyond unity; first producing trapezoidal and then quasi-square waveforms.

This can be used for example:

- To obtain high output frequencies with a low switching frequency which would not be possible with space vector modulation limited to unity modulation depth,

or

- In order to maintain a higher output voltage with a low supply voltage.

The disadvantage is that the machine current will be distorted as the modulation depth increases above unity, and will contain a significant amount of low order odd harmonics of the fundamental output frequency.

The additional low order harmonics cause increased losses and heating in the motor. It is not possible to select quasi-square operation when the switching frequency is 16kHz (Pr 5.18 = 5).

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

9 Karta SMARTCARD

9.1 Wstęp

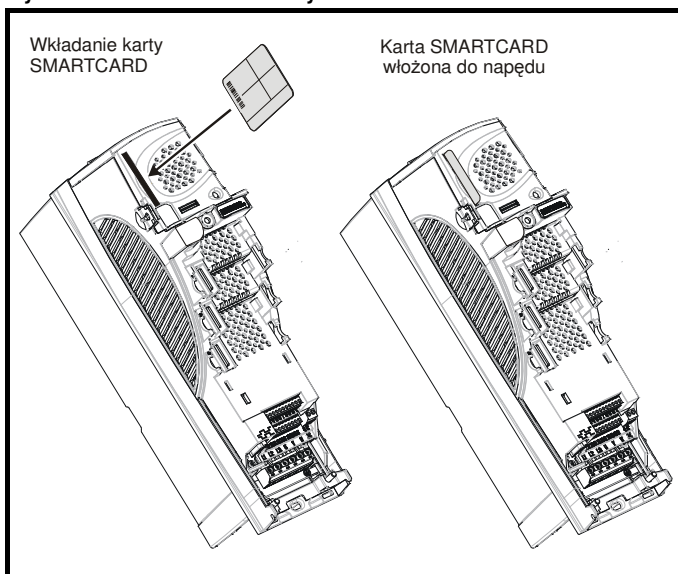
Karta SMARTCARD jest plastikową kartą (wielkości karty kredytowej) dostarczaną z każdym napędem umożliwiającą:

- Kopiowanie parametrów z jednego napędu na drugi
- Zapisanie i przechowywanie nastaw wszystkich parametrów napędu
- Zapisanie i przechowywanie tylko nastaw parametrów różniących się od nastaw fabrycznych
- Zapisanie i przechowywanie prostych programów drabinkowych rezydujących w napędzie a napisanych z użyciem oprogramowania SYPT Applications Lite
- Automatyczne zapisywanie wszystkich zmienianych nastaw parametrów
- Przesyłanie do napędu kompletu parametrów silnika

Szczelina do włożenia SMARTCARD znajduje się w górnej części napędu pod zdejmowalnym panelem sterującym z lewej strony. Karta powinna być włożona do szeliny tak aby odsłonięty chip na karcie znajdował się po prawej stronie napędu.

Napęd komunikuje się z kartą SMARTCARD tylko podczas zapisywania lub odczytywania z niej danych.

Rysunek 9-1 Wkładanie karty SMARTCARD

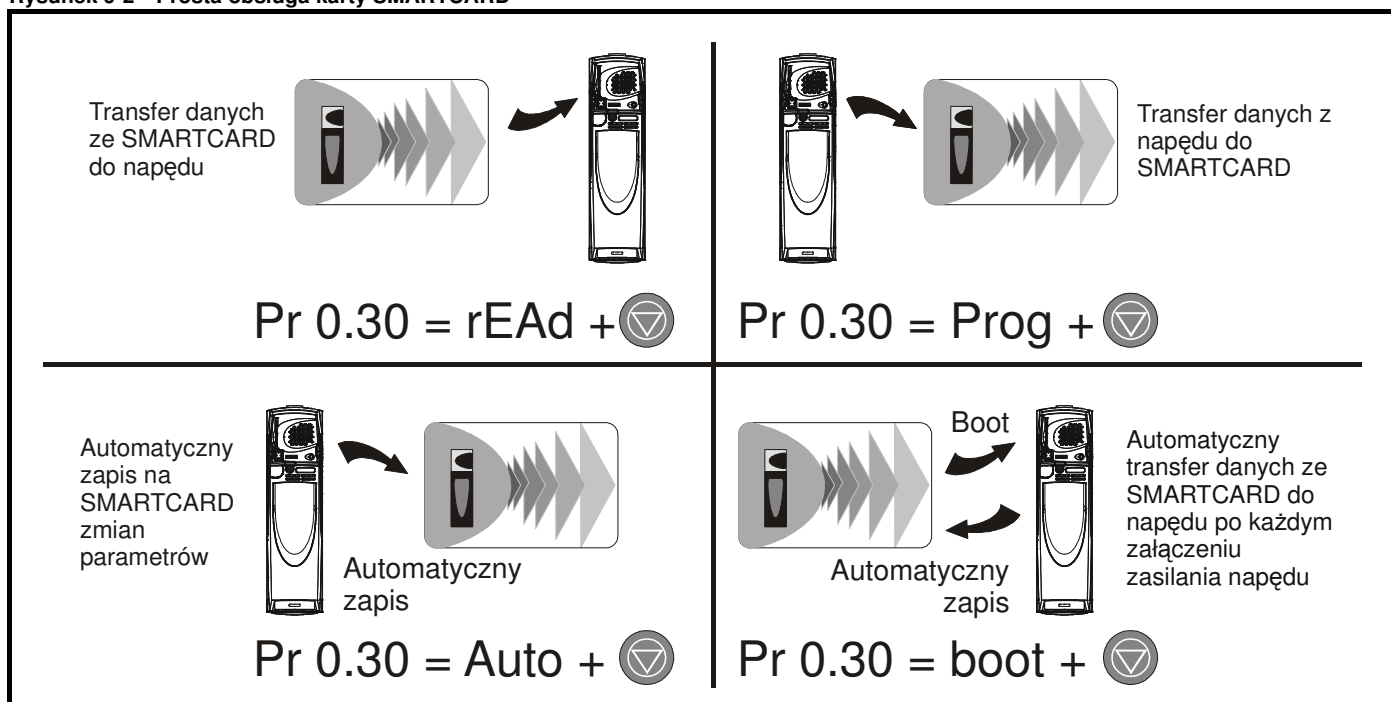


UWAGA

Kąt fazowy enkodera (tylko dla pracy w trybie serwo)
Pr 3.25 i Pr 21.20 może być kopiowany poprzez kartę SMARTCARD z/do napędu z wersją oprogramowania V01.05.00 i późniejszą. Możliwość kopiowania tych parametrów jest przydatna, kiedy archiwizuje się parametry danego napędu, a później przesyła się je do tego samego napędu. Należy zwrócić uwagę przy kopiowaniu parametrów z jednego napędu na drugi z użyciem SMARTCARD aby Pr 3.25 i Pr 21.20 był poprawny dla danego napędu. W tym przypadku po zakończeniu kopiowania parametrów do napędu, należy przeprowadzić automatyczne strojenie napędu, lub wprowadzić ręcznie poprawny kąt fazowy enkodera z tabliczki znamionowej silnika. Jeżeli kąt fazowy enkodera w Pr 3.25 i Pr 21.20 będzie nieprawidłowy wówczas podczas aktywacji napędu, napęd zablokuje się stanem awaryjnym O.SPd lub Enc10.

Proste zapisywanie i odczytywanie danych

Rysunek 9-2 Prosta obsługa karty SMARTCARD



Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Karta SMARTCARD posiada 999 miejsc na indywidualne bloki danych. Każde indywidualne miejsce 1 do 499 może być użyte do zapisania bloku danych o pojemności do 4kb.

Miejsca na indywidualne bloki danych na karcie SMARTCARD są uporządkowane wg funkcjonalności:

Tabela 9-1 Przeznaczenie bloków danych na karcie SMARTCARD

Nr bloku danych	Rodzaj	Przykładowe zastosowanie
1 do 499	Możliwy zapis i odczyt	Application set ups
500 do 999	Możliwy tylko odczyt	Macros

Większość aplikacji wymaga zmian nastaw tylko kilku parametrów. Wprowadzono zatem funkcję zapisu na SMARTCARD tylko nastaw parametrów różniących się od nastaw fabrycznych aby zmniejszyć ilość pamięci zajmowanej przez blok danych na karcie.

SMARTCARD może być zabezpieczona przed zapisem lub skasowaniem danych poprzez nadanie jej atrybutu "tylko do odczytu" (patrz Rozdział 9.2.7 9888 / 9777 - *Blokada zapisu na SMARTCARD* na stronie 115).

Jeżeli SMARTCARD została wyjęta w czasie transferu danych z napędu do bloku danych na karcie o numerze 3yyy, EEPROM napędu wykaże błąd w sumie kontrolnej i napęd zablokuje się stanem awaryjnym 'EEF'.

Jeżeli SMARTCARD została wyjęta w czasie transferu danych z napędu do bloku danych na karcie o numerze 4yyy, dane nie zostaną zapisane na karcie i napęd zablokuje się stanem awaryjnym 'C.Acc'.

Oba powyższe przypadki mogą spowodować uszkodzenie nastaw parametrów napędu. Zatem jeżeli wystąpi jeden ze stanów awaryjnych 'EEF' lub 'C.Acc' należy zresetować parametry napędu do nastaw fabrycznych i zapisać je.

9.2 Transfer danych

Transfer danych, kasowanie danych oraz ochrona danych na SMARTCARD są możliwe poprzez wprowadzenie odpowiedniego kodu do Pr **xx.00**, (po wprowadzeniu kodu należy zresetować napęd).

Tabela 9-2 Kody komend dla karty SMARTCARD

Kod	Skutek nastawy
3yyy	Zapis parametrów z EEPROM-u napędu do bloku o numerze yyy na SMARTCARD
4yyy	Zapis tych parametrów z napędu, których nastawy różnią się od nastaw fabrycznych do bloku o numerze yyy na SMARTCARD
5yyy	Zapis krótkiego programu drabinkowego z wewnętrznego PLC napędu do bloku o numerze yyy na SMARTCARD
6yyy	Transfer danych z bloku o numerze yyy na SMARTCARD do napędu
7yyy	Skasowanie danych z bloku o numerze yyy na SMARTCARD
8yyy	Porównanie parametrów napędu z parametrami bloku o numerze yyy na SMARTCARD
9999	Skasowanie danych z bloków o numerze od 1 do 499 na SMARTCARD
9888	Ustawienie karty SMARTCARD tylko na odczyt danych
9777	Przywrócenie możliwości zapisu na karcie SMARTCARD

yyy oznacza numer bloku danych 001 do 999. Patrz Tabela 9-1 *Przeznaczenie bloków danych na SMARTCARD*.

UWAGA

Jeżeli ustawiono kartę tylko na odczyt (9888) to istnieje możliwość korzystania z kodów 6yyy lub 9777.

9.2.1 Zapis danych na SMARTCARD

3yyy - Zapis parametrów na karcie SMARTCARD

Po zapisie tym kodem blok danych na SMARTCARD zawiera komplet parametrów z EEPROM-u napędu, tj. wszystkie zapisane uprzednio w napędzie parametry za wyjątkiem parametrów oznaczonych kodem NC i

PS (opis oznaczeń w Rozdziale 11 *Parametry zaawansowane* na stronie 123). Na karcie SMARTCARD można zapisać i przechowywać do 4 bloków danych tego rodzaju (3yyy).

Przed wykonaniem ww operacji należy zapisać parametry w napędzie tak aby przesłać parametry z pamięci RAM napędu do pamięci EEPROM napędu.

4yyy - Zapis tych parametrów z napędu, których nastawy różnią się od nastaw fabrycznych na SMARTCARD

Dane, które zostają zapisane podczas tej operacji na SMARTCARD to nastawa parametru przywracania nastaw fabrycznych oraz wszystkie inne parametry, których nastawy różnią się od nastaw fabrycznych. Na każdy różniący się parametr jest zużywane 6 bajtów pamięci karty. Upakowanie danych na karcie w tym przypadku nie jest tak duże jak w przypadku zapisu danych kodem 3yyy, ale w większości przypadków różnic nastaw parametrów jest niewiele co w sumie powoduje, że powstały w ten sposób blok danych zawiera mniej pamięci niż w przypadku zapisu kodem 3yyy. Metoda zapisu parametrów kodem 4yyy może być stosowana do tworzenia zestawów funkcyjnych parametrów (makr). Parametry, które nie są zapisywane na karcie po aktywacji kodu 3yyy, nie są także zapisywane po aktywacji kodu 4yyy. W tym przypadku transfer parametrów na kartę odbywa się z pamięci RAM napędu.

Zapis zestawu parametrów na SMARTCARD (Pr 11.42 = Prog (2))

Nastawa Pr 11.42 na wartość Prog (2) i reset napędu spowoduje zapis parametrów z EEPROM-u napędu na SMARTCARD (operacja ta jest równoważna wprowadzeniu kodu 3001 do Pr **xx.00**). Wszystkie stany awaryjne związane z kartą SMARTCARD są aktywne za wyjątkiem 'C.Chg' (zapis nowych danych na istniejący blok danych). Jeżeli podczas tej operacji blok danych 3001 istnieje to zostanie on automatycznie nadpisany. Kiedy ww operacja jest zakończona Pr 11.42 automatycznie przyjmuje nastawę nonE (0).

9.2.2 Transfer danych ze SMARTCARD do napędu

6yyy - Transfer tych parametrów, których nastawy różnią się od nastaw fabrycznych ze SMARTCARD do napędu

Wprowadzenie kodu 6yyy do Pr **xx.00** spowoduje transfer danych z karty do pamięci RAM napędu a następnie do pamięci EEPROM napędu. Zapisywanie parametrów w napędzie po wykonaniu tej operacji nie jest wymagane (napęd pamięta nastawy tych parametrów po wyłączeniu zasilania). Nastawy dla modułów SM zapisane na karcie podczas operacji z kodem 6yyy będą transferowane do napędu docelowego. Jeżeli napęd nie zostanie zidentyfikowany jako docelowy (źródło, z którego pochodziły parametry) lub nie zostanie rozpozany moduł SM jako docelowy (moduł SM, z którego pochodziły parametry zapisane na karcie) - np. nastąpiła zamiana modułów w slotach napędu nie nastąpi transfer parametrów z karty, a parametry w napędzie przyjmą nastawy fabryczne i napęd zablokuje się stanem awaryjnym 'C.Optn'. Jeżeli parametry z karty będą transferowane do napędu innego niż docelowy (o innym napięciu i prądzie znamionowym) napęd zablokuje się stanem awaryjnym 'C.rtg'. Parametry podane poniżej nie są transferowane podczas operacji klonowania parametrów, są przypisane do napędu.

- Pr 2.08 *Standardowa stromość napięcia*
- Pr 4.05 do Pr 4.07 i Pr 21.27 do Pr 21.29 *Ograniczenia prądowe*
- Pr 5.07, Pr 21.07 *Prąd znamionowy silnika*
- Pr 5.09, Pr 21.09 *Napięcie znamionowe silnika*
- Pr 5.17, Pr 21.12 *Rezystancja stojana silnika*
- Pr 5.18 *Częstotliwość nośna*
- Pr 5.23, Pr 21.13 *Korekcja napięcia*
- Pr 5.24, Pr 21.14 *Transient inductance*
- Pr 5.25, Pr 21.24 *Induktancja stojana*
- Pr 6.06 *Poziom prądu hamowania DC*

Transfer zestawu parametrów ze SMARTCARD do napędu (Pr 11.42 = rEAd (1))

Nastawa Pr 11.42 na wartość rEAd (1) i reset napędu spowoduje transfer zestawu parametrów z karty do EEPROM-u napędu (operacja ta jest równoważna wprowadzeniu kodu 6001 do Pr **xx.00**). Wszystkie stany awaryjne związane z kartą SMARTCARD są aktywne. Kiedy ww

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

operacja zakończy się pomyślnie parametry zostają zapisane w EEPROM napędu i Pr 11.42 automatycznie przyjmuje nastawę nonE (0).

UWAGA

Operacja powyższa zostanie wykonana tylko w przypadku gdy blok danych na karcie jest blokiem zawierającym pełen zestaw parametrów (zapisanym uprzednio kodem 3001). W przeciwnym wypadku napęd zablokuje się stanem awaryjnym 'C.typ'.

9.2.3 Automatyczne zapisywanie na SMARTCARD zmian parametrów (Pr 11.42 = Auto (3))

Nastawa Pr 11.42 na wartość Auto (3) spowoduje automatyczne zapisywanie zmian parametrów tylko w Menu 0 napędu na kartę SMARTCARD. Po nastawie Pr 11.42 na wartość Auto (3) i zresetowaniu napędu, komplet parametrów z EEPROMU napędu zostaje zapisany na SMARTCARD. Zaraz po tym automatycznie nadpisywane są już tylko parametry z Menu 0.

Wszystkie nastawy parametrów napędu będą w tym przypadku (Pr 11.42 = Auto(3)) zapisane na karcie jeżeli Pr xx.00 zostanie nastawiony na wartość 1000 a następnie napęd zostanie zresetowany.

Wszystkie stany awaryjne związane z kartą SMARTCARD są aktywne za wyjątkiem 'C.Chg' (zapis nowych danych na istniejący blok danych). Jeżeli podczas tej operacji blok danych 3001 istnieje to zostanie on automatycznie nadpisany.

Jeżeli karta zostanie wyjęta z napędu przy nastawie Pr 11.42 na wartość Auto (3), Pr 11.42 automatycznie przyjmuje nastawę nonE (0)

Jeżeli wymagana jest praca z automatycznym zapisywaniem, a do napędu zostaje włożona nowa karta Pr 11.42 należy z powrotem nastawić na Auto (3), następnie należy zresetować napęd żeby zapisać na karcie komplet wszystkich parametrów napędu, który będzie automatycznie nadpisywany.

Po załączeniu zasilania napędu jeżeli Pr 11.42 jest nastawiony na Auto (3) napęd automatycznie zapisze komplet wszystkich parametrów napędu na karcie SMARTCARD. Podczas tej operacji na wyświetlaczu napędu pojawi się napis 'cArd'. Funkcja ta daje pewność, że komplet parametrów napędu na SMARTCARD pochodzi z aktualnie obsługiwanego napędu.

UWAGA

Nastawa Pr 11.42 = Auto(3) jest zapisywana w EEPROM napędu (nie na karcie SMARTCARD).

9.2.4 Automatyczny transfer danych ze SMARTCARD do napędu po każdym załączeniu zasilania napędu (Pr 11.42 = boot (4))

Funkcja automatycznego transferu danych ze SMARTCARD działa podobnie jak funkcja automatycznego transferu danych z napędu, za wyjątkiem pracy po załączeniu napięcia zasilania. Po każdym załączeniu zasilania napędu komplet parametrów ze SMARTCARD jest automatycznie transferowany do napędu jeżeli:

- Karta SMARTCARD jest włożona do napędu
- Istnieje blok danych nr 1 na karcie
- Blok danych nr 1 jest rodzaju 1 do 5 (tak jak zdefiniowano w Pr 11.38)
- Pr 11.42 jest nastawiony na wartość boot (4)

Podczas tej operacji na wyświetlaczu napędu pojawi się napis 'boot'. Jeżeli tryb pracy napędu nie odpowiada parametrom zapisanym na karcie napęd zablokuje się stanem awaryjnym 'C.Typ' i dane nie będą transferowane.

Jeżeli Pr 11.42 jest nastawiony na wartość boot (4) i zapisany na karcie SMARTCARD to po włożeniu jej do napędu i włączeniu zasilania napędu nastąpi automatyczny transfer parametrów do napędu. Funkcja ta daje możliwość bardzo szybkiego programowania nowo instalowanych napędów.

UWAGA

Pr 11.42 zapisany z nastawą boot (4) na karcie podczas transferowania parametrów z karty do napędu, nie jest zapisywany z tą nastawą w napędzie.

9.2.5 8yyy - Porównanie wszystkich parametrów napędu z parametrami bloku o numerze yyy na SMARTCARD

Nastawa wartości 8yyy w Pr xx.00 spowoduje porównanie bloku danych na SMARTCARD z danymi pamięci EEPROM napędu. Jeżeli dane w bloku o numerze yyy są takie same jak w napędzie Pr xx.00 przyjmie wartość 0. W przeciwnym wypadku napęd zablokuje się stanem awaryjnym 'C.cpr'.

9.2.6 7yyy / 9999 - Kasowanie danych ze SMARTCARD

Dane mogą być kasowane z karty poprzez kasowanie pojedynczych bloków danych lub poprzez kasowanie wszystkich bloków danych od 1 do 499 jednocześnie.

- Nastawa 7yyy w Pr xx.00 spowoduje kasowanie bloku danych nr yyy na karcie SMARTCARD.
- Nastawa 9999 w Pr xx.00 spowoduje kasowanie wszystkich bloków danych od 1 do 499 na karcie SMARTCARD

9.2.7 9888 / 9777 - Blokada zapisu na SMARTCARD

Karta SMARTCARD może być zabezpieczona przed zapisem lub skasowaniem danych. Gdy karta jest zabezpieczona każda próba zapisu na kartę lub skasowania danych z karty spowoduje blokadę napędu stanem awaryjnym 'C.rdo'. Podczas blokady karty przed zapisem można korzystać tylko z kodów 6yyy lub 9777.

- Nastawa 9888 w Pr xx.00 zabezpiecza kartę przed zapisem lub skasowaniem danych
- Nastawa 9777 w Pr xx.00 przywraca możliwość zapisu i kasowania danych na karcie

9.3 Informacje o blokach danych na karcie

Każdy blok danych zapisany na SMARTCARD zawiera następujące informacje:

- Numer identyfikujący blok danych (Pr 11.37)
- Rodzaj danych zapisanych w bloku (Pr 11.38)
- Tryb pracy napędu jeżeli danymi w bloku są parametry napędu (Pr 11.38)
- Numer wersji bloku danych (Pr 11.39)
- Suma kontrolna (Pr 11.40)

Informacje na temat poszczególnych bloków danych mogą być przeglądane w Pr 11.38 do Pr 11.40 poprzez wybranie odpowiedniego numeru bloku poprzez nastawę Pr 11.37.

Jeżeli do Pr 11.37 zostanie wprowadzona wartość 1000, Pr 11.40 pokaże ile bajtów wolnej pamięci pozostało na karcie. Jeżeli karta jest nie zapisana (brak bloków zawierających dane) Pr 11.37 może tylko przyjmować wartości 0 lub 1000.

Nadanie numeru wersji bloku danych jest wskazane kiedy bloki danych są wykorzystywane jako zestawy parametrów napędu (makra). Jeżeli zestaw parametrów napędu ma być zapisany na karcie z numerem wersji, do Pr 11.39 należy wprowadzić odpowiedni numer wersji przed transferem parametrów do bloku danych na karcie. Numer wersji bloku danych może być w każdej chwili zmieniony, gdy wcześniej jest odszukany poprzez Pr 11.39.

Jeżeli napęd, do którego są transferowane parametry był wcześniej skonfigurowany do pracy w trybie innym niż wskazują na to parametry zapisane na karcie, tryb pracy napędu zmieni się zgodnie z nastawami parametrów transferowanych z karty.

Procedura kasowania danych z karty, kasowania bloków danych, automatycznego zapisywania zmian nastaw parametrów w Menu 0 oraz automatycznego zapisywania parametrów na nowej karcie, będzie efektywniejsza gdy Pr 11.37 zostanie nastawiony na wartość 0 lub na najniższy numer bloku danych na karcie.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

9.4 Parametry związane ze SMARTCARD

Tabela 9-3 Oznaczenia kodów stosowanych przy opisach param.

RW	Parametr z możliwością zapisu	RO	Parametr tylko do odczytu	Uni	Unipolarny
Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Tekstowy
FI	Filtrowany	DE	Parametr adresowy	NC	Nie transferowalny
RA	Uzależniony od wartości znamionowych napędu	PT	Parametr zabezpieczony	US	Zapiswany przez użytkownika
PS	Automat. zapisywany po wyłączeniu napędu				

11.36 {0.29} Nr ostatnio transferowanego bloku ze SMARTCARD

RO	Uni	NC	PT	US
↑	0 do 999	⇒	0	

Pr 11.36 pokazuje numer bloku danych (bloku parametrów) ostatnio transferowanego z karty SMARTCARD do napędu.

11.37 Numer identyfikujący blok danych na SMARTCARD

RW	Uni	NC	PT	US
↑	0 do 1000	⇒	0	

Pr 11.37 zawiera numer identyfikujący blok danych, dla którego użytkownik może wyświetlić dalsze informacje w Pr 11.38, Pr 11.39 i Pr 11.40.

11.38 Rodzaj danych w bloku na SMARTCARD

RO	Txt	NC	PT	US
↑	0 do 18	⇒		

Pr 11.38 pokazuje rodzaj danych w bloku yyy na karcie SMARTCARD.

Pr 11.38	Wyświetlacz	Rodzaj danych w bloku	Zapis danych
0	FrEE	Wartość liczbowa, gdy Pr 11.37 = 0 lub 1000	Zapis na karcie danych z EEPROM napędu
1		Zarezarwowany	
2	3OpEn.LP	Blok parametrów dla pracy w otwartej pętli	
3	3CL.VECt	Blok parametrów dla pracy w zamkniętej pętli w trybie wektorowym	
4	3SErVO	Blok parametrów dla pracy w trybie serwo	
5	3rEgEn	Blok parametrów dla pracy ze zwrotem energii do sieci zasilającej	
6 do 8	3Un	Nieuzwany	
9		Zarezarwowany	
10	4OpEn.LP	Blok parametrów dla pracy w otwartej pętli		Zapis na karcie tych nastaw parametrów, które różnią się od nastaw fabrycznych
11	4CL.VECt	Blok parametrów dla pracy w zamkniętej pętli w trybie wektorowym	
12	4SErVO	Blok parametrów dla pracy w trybie serwo	
13	4rEgEn	Blok parametrów dla pracy ze zwrotem energii do sieci zasilającej	
14 do 16	4Un	Nieuzwany	
17	LAddEr	Prosty program drabinkowy pracujący w PLC wewn. napędu	
18	Option	Program z modułu SM	

11.39 Numer wersji bloku danych na SMARTCARD

RW	Uni	NC	PT	US
↑	0 do 9,999	⇒	0	

Pr 11.39 pokazuje numer wersji bloku danych wybranego w Pr 11.37.

11.40 Suma kontrolna danych na SMARTCARD									
R0	Uni	NC	PT	US					
↑	0 do 65,335	⇒							

Pr 11.40 pokazuje sumę kontrolną bloku danych wybranego w Pr 11.37.

11.42 {0.30} Kopiowanie parametrów z/do SMARTCARD

RW	Txt	NC	US*
↑	0 do 4	⇒	nonE (0)

UWAGA

Nastawy Pr 11.42 1 lub 2 nie są transferowane do karty lub napędu. Nastawy Pr 11.42 3 lub 4 są transferowane do karty lub w napędu.

- nonE (0) = Funkcja nieaktywna
- rEAd (1) = Transfer parametrów ze SMARTCARD do napędu
- Prog (2) = Transfer parametrów z napędu do SMARTCARD
- Auto (3) = Autozapisywanie parametrów na SMARTCARD
- boot (4) = Autozapisywanie w napędzie także po zakończeniu zasilania

9.5 Stany awaryjne związane ze SMARTCARD

Jeżeli wystąpił problem podczas odczytywania, zapisywania czy też kasowania parametrów na SMARTCARD, napęd zablokuje się i pokaże jeden z poniższych kodów stanów awaryjnych wyszczególnionych w Tabeli 9-4 na następnej stronie.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Tabela 9-4 Oznaczenia wyświetlanych stanów awaryjnych związanych z kartą SMARTCARD



Stan awarii (ang. Trip)	Opis stanu awaryjnego; Czynności diagnostyczne																						
C.Acc	Błąd SMARTCARD: Błąd odczytu/zapisu karty SMARTCARD																						
185	Sprawdź czy karta SMARTCARD jest włożona do napędu poprawnie Wymień kartę SMARTCARD																						
C.Chg	Błąd SMARTCARD: Docelowy blok danych zawiera już dane																						
179	Skasuj dane z tego bloku Zapisz dane do innego bloku																						
C.Cpr	Błąd SMARTCARD: Parametry zapisane w napędzie różnią się od parametrów zapisanych w bloku nr yyy na karcie SMARTCARD																						
188	Naciśnij czerwony przycisk  - reset																						
C.dat	Błąd SMARTCARD: Wybrany blok danych nie zawiera żadnych danych																						
183	Upewnij się, że został wybrany odpowiedni blok danych																						
C.Err	Błąd SMARTCARD: Dane na karcie SMARTCARD są uszkodzone																						
182	Upewnij się że karta jest włożona do napędu poprawnie Skasuj dane i spróbuj wgrać je ponownie Wymień kartę SMARTCARD																						
C.Full	Błąd SMARTCARD: Karta SMARTCARD jest pełna (brak wolnej pamięci na karcie)																						
184	Skasuj blok danych lub użyj innej karty SMARTCARD																						
C.Optn	Błąd SMARTCARD: Moduły SM są włożone nieprawidłowo do napędu																						
180	Upewnij się, że moduły SM są włożone do napędów poprawnie Upewnij się, że moduły SM podczas transferowania parametrów ze SMARTCARD do napędu są włożone do tych samych slotów, w których były w momencie transferowania parametrów do SMARTCARD Naciśnij czerwony przycisk  - reset																						
C.rdo	Błąd SMARTCARD: Karta SMARTCARD jest ustawiona tylko na odczyt danych																						
181	Wpisz wartość 9777 do Pr xx.00 - to umożliwi zapis i odczyt danych na karcie SMARTCARD Upewnij się, że dane nie są zapisywane do bloków danych o numerach od 500 do 999																						
C.rtg	Błąd SMARTCARD: Parametry ze SMARTCARD są transferowane do napędu innego niż docelowy (o innych danych znamionowych niż dane napędu zapisane na karcie)																						
186	Naciśnij czerwony przycisk  - reset Dane znamionowe, które odpowiadają za identyfikację napędu: <table border="1" data-bbox="300 1205 917 1534"> <thead> <tr> <th>Parametr</th> <th>Funkcja</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.08</td> <td>Standardowa stromość napięcia</td> </tr> <tr> <td>4.05/6/7, 21.27/8/9</td> <td>Ograniczenia prądowe</td> </tr> <tr> <td>5.07, 21.07</td> <td>Prąd znamionowy silnika</td> </tr> <tr> <td>5.09, 21.09</td> <td>Napięcie znamionowe silnika</td> </tr> <tr> <td>5.17, 21.12</td> <td>Rezystancja stojana silnika</td> </tr> <tr> <td>5.18</td> <td>Częstotliwość nośna</td> </tr> <tr> <td>5.23, 21.13</td> <td>Korekcja napięcia</td> </tr> <tr> <td>5.24, 21.14</td> <td>Transient inductance</td> </tr> <tr> <td>5.25, 21.24</td> <td>Induktancja stojana</td> </tr> <tr> <td>6.06</td> <td>Poziom prądu hamowania DC</td> </tr> </tbody> </table> <p>Parametry podane powyżej nie są transferowane ze SMARTCARD do napędu, są przypisane do napędu.</p>	Parametr	Funkcja	2.08	Standardowa stromość napięcia	4.05/6/7, 21.27/8/9	Ograniczenia prądowe	5.07, 21.07	Prąd znamionowy silnika	5.09, 21.09	Napięcie znamionowe silnika	5.17, 21.12	Rezystancja stojana silnika	5.18	Częstotliwość nośna	5.23, 21.13	Korekcja napięcia	5.24, 21.14	Transient inductance	5.25, 21.24	Induktancja stojana	6.06	Poziom prądu hamowania DC
Parametr	Funkcja																						
2.08	Standardowa stromość napięcia																						
4.05/6/7, 21.27/8/9	Ograniczenia prądowe																						
5.07, 21.07	Prąd znamionowy silnika																						
5.09, 21.09	Napięcie znamionowe silnika																						
5.17, 21.12	Rezystancja stojana silnika																						
5.18	Częstotliwość nośna																						
5.23, 21.13	Korekcja napięcia																						
5.24, 21.14	Transient inductance																						
5.25, 21.24	Induktancja stojana																						
6.06	Poziom prądu hamowania DC																						
C.Typ	Błąd SMARTCARD: Tryb pracy napędu nie odpowiada zestawowi parametrów zapisanych na karcie SMARTCARD																						
187	Naciśnij czerwony przycisk - reset Upewnij się czy parametry na karcie pochodzą z napędu tego samego typu (pracującego w tym samym trybie)																						

Tabela 9-5 Wskazania o stanie napędu, gdy napęd pracuje z kartą

Dolna linia wyświetlacza	Opis	Dolna linia wyświetlacza	Opis
boot	Transferowany jest zestaw parametrów z karty SMARTCARD do napędu po załączeniu zasilania napędu. W celu znalezienia dokładniejszych informacji patrz Rozdział 9.2.4 <i>Automatyczny transfer danych ze SMARTCARD do napędu po każdym załączeniu zasilania napędu (Pr 11.42 = boot (4))</i> na stronie 115.	cArd	Transferowany jest zestaw parametrów z napędu na kartę SMARTCARD po załączeniu zasilania napędu. W celu znalezienia dokładniejszych informacji patrz Rozdział 9.2.3 <i>Automatyczne zapisywanie na SMARTCARD zmian parametrów (Pr 11.42 = Auto (3))</i> na stronie 115.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

10 Sterownik PLC w napędzie

10.1 Sterownik PLC w napędzie i oprogramowanie SYPTLite

Unidrive SP jest wyposażony standardowo w wewnętrzny sterownik PLC, w którym można zapisać do 4kb programu. Sposób programowania i praca wewnętrznego PLC jest bardzo podobna do zewnętrznych modułów aplikacyjnych (SM-Applications i SM-Applications Lite) dołączanych do napędu.

Do pisania i przesyłania do napędu programu służy oprogramowanie SYPTLite, pracujące pod Windows™. Program tworzy się wykorzystując logikę drabinkową stosowaną powszechnie w programowaniu sterowników PLC (zgodnie z normą IEC6113-3). Oprogramowanie SYPTLite może być wykorzystywane również do programowania modułu SM-Applications Lite.

Oprogramowanie SYPTLite jest uproszczoną wersją oprogramowania SYPT i jest przeznaczone do szybkiego pisania prostych programów. SYPTLite pozwala użytkownikowi na "narysowanie" wprost gałęzi programu, odzwierciedlających algorytm programu.

Oprogramowanie SYPTLite zawiera zestaw bloków funkcyjnych, które można wykorzystać w budowie gałęzi drabinki logicznej. Bloki funkcyjne w drabinie logicznej mogą być edytowane, kompilowane i wysłane do napędu Unidrive SP lub modułu SM-Applications Lite poprzez port szeregowy RJ45 znajdujący się w przedniej części napędu, pod wyświetlaczem. Działanie skompilowanego, wykonywanego programu może być monitorowane przy użyciu SYPTLite w czasie rzeczywistym. SYPTLite umożliwia również zmianę nastaw parametrów napędu w czasie wykonywania programu w wewnętrznym PLC napędu.

Oprogramowanie SYPTLite jest dostarczane razem z napędem na załączonej płycie CD.

10.2 Zalety stosowania

Oprogramowanie SYPTLite wraz z wewnętrznym PLC napędu sprawia, że napęd Unidrive SP może zastąpić w wielu aplikacjach niejednego nano lub micro PLC. Program w wewnętrznym PLC napędu może składać się z maksymalnie 50 gałęzi w logicznej drabince (każda gałąź może zawierać maks. 7 bloków funkcyjnych oraz 10 styków). Program z wewnętrznego PLC napędu może być transferowany z lub do karty SMARTCARD w celu zrobienia kopii programu.

Dodatkowo SYPTLite zawiera:

- Bloki arytmetyczne
- Bloki porównawcze
- Bloki czasowe
- Liczniki
- Multipleksery
- Przerzutniki
- Sterowanie bitami

Z wykorzystaniem wewnętrznego PLC napędu można wykonać m.in. aplikacje:

- Sterowanie dodatkowymi pompami
- Sterowanie wentylatorami i żaluzjami
- Blokady logiczne
- Kolejność wykonywania procedur
- Słowa kontrolne układane przez użytkownika

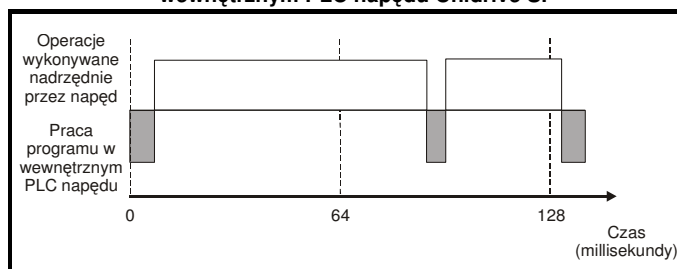
10.3 Ograniczenia

W porównaniu z zewnętrznymi modułami aplikacyjnymi PLC (SM-Applications lub SM-Application Lite), które mogą być programowane z oprogramowania SYPT, wewnętrzny PLC napędu ma następujące ograniczenia:

- Maksymalny rozmiar programu: 4032 bajtów łącznie z nagłówkiem programu.

- Do wewnętrznego PLC napędu Unidrive SP można wysłać maksymalnie 100 programów. To ograniczenie narzuca pamięć flash wykorzystywana do zapisu programu w napędzie.
- Użytkownik nie może tworzyć własnych zmiennych, musi korzystać z zestawu parametrów napędu.
- Program nie może być przesyłany do lub z napędu, a także nie może być monitorowany w sieci CTNet. Dostęp do programu wewnętrznego PLC napędu możliwy jest tylko poprzez port szeregowy RJ45.
- Taski w wewnętrznym PLC napędu nie są wykonywane w czasie rzeczywistym. Czasy wykonywania poszczególnej pętli programu mogą być nierówne. Nie dostępne są takie taski jak: Clock, Event, Pos0 lub Speed. Wewnętrzny PLC napędu nie powinien być wykorzystywany w aplikacjach gdzie ważny jest czas wykonania pełnego programu. W takich aplikacjach należy stosować jako PLC zewnętrzne moduły aplikacyjne tj. SM-Applications lub SM-Applications Lite.
- Program w wewnętrznym PLC napędu nie jest wykonywany nadrzędnie. Unidrive SP posiada tylko jeden task background, w którym jest umieszczony cały program. Napęd nadrzędnie wykonuje operacje związane z kontrolą pracy silnika i dopiero po wykonaniu tych czynności zaczyna realizować pętlę programu w wewnętrznym PLC. Czas wykonania pętli programu może się wydłużyć, jeżeli procesor napędu będzie zbyt obciążony.

Rysunek 10-1 Rozkład czasowy wykonania pętli programu w wewnętrznym PLC napędu Unidrive SP



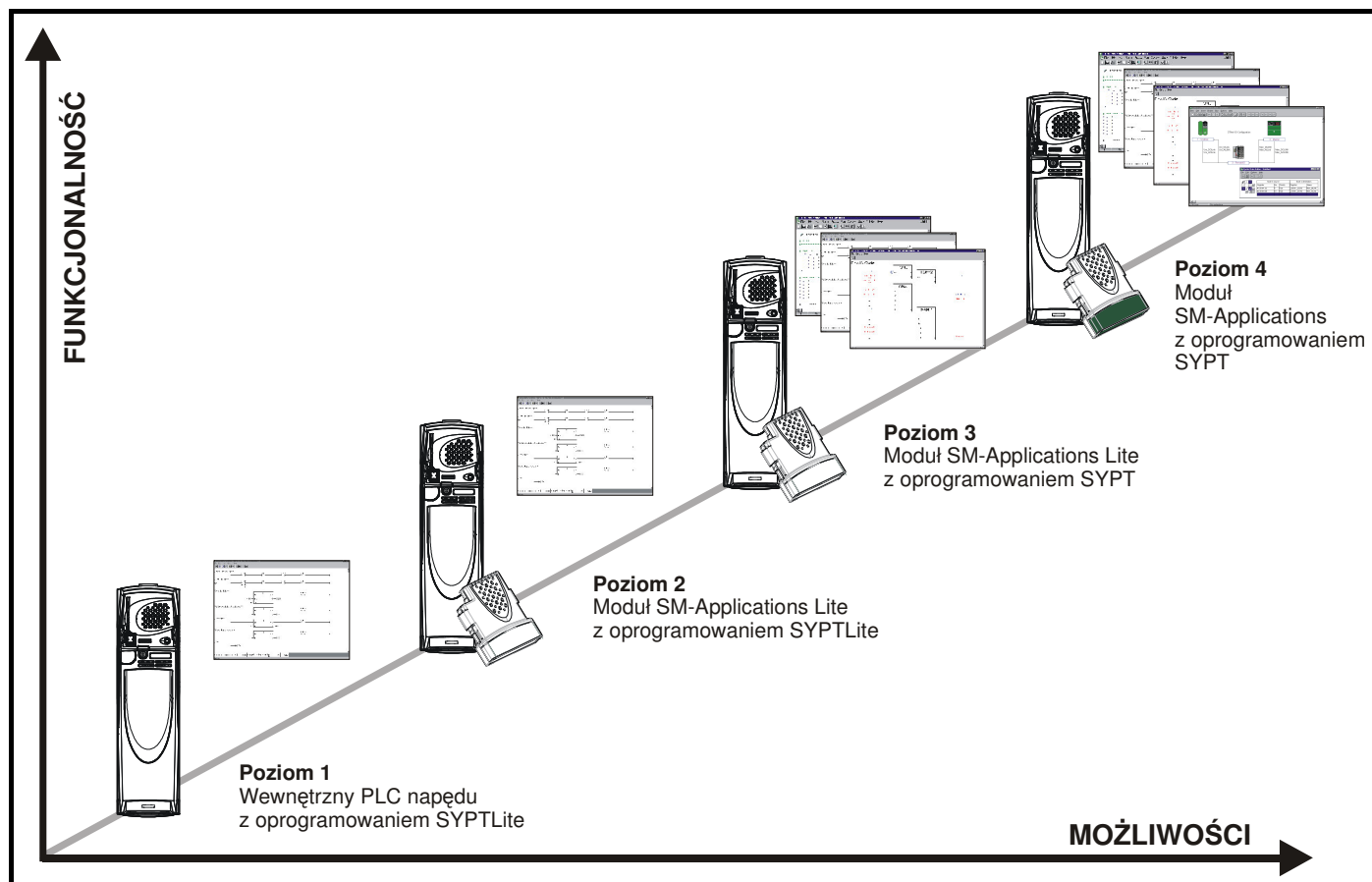
Pętla programu w wewnętrznym PLC napędu jest wykonywana raz na 64ms. Czas wykonania pętli programu waha się pomiędzy 0,2 a 2 ms w zależności od stopnia obciążenia procesora.

Czas wykonania pętli programu może wynosić kilka mikrosekund. Jednakże obciążenie procesora napędu spowodowane wykonywaniem przez napęd operacji związanych z kontrolą silnika spowoduje zatrzymanie wykonywania pętli programu co spowoduje wydłużenie czasu wykonywania programu w wewnętrznym PLC nawet ponad 64ms. Przy pomocy SYPTLite można wyświetlić średni czas wykonywania pętli programu w wewnętrznym PLC na podstawie ok. 10 ostatnio wykonanych pętli programu.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Wewnętrzny PLC napędu wraz z oprogramowaniem SYPTLite stanowi pierwszy stopień możliwości programowania Unidrive SP.

Rysunek 10-2 Opcje umożliwiające tworzenie programów aplikacyjnych w napędzie Unidrive SP



Oprogramowanie SYPTLite może być wykorzystywane do programowania wewnętrznego PLC napędu Unidrive SP jak również do programowania modułu aplikacyjnego SM-Applications Lite.

Oprogramowanie SYPT może być wykorzystywane do programowania modułu aplikacyjnego SM-Applications Lite jak również do programowania modułu aplikacyjnego SM-Applications. Umożliwia tworzenie dowolnego programu przy użyciu logiki drabinkowej, bloków funkcyjnych lub skryptów języka programowania DPL.

10.4 Uruchomienie SYPTLite

Oprogramowanie SYPTLite jest dostarczane razem z napędem na płycie CD dołączonej do napędu.

Wymagania sprzętowe do instalacji SYPTLite:

- Wymagany Windows 95/98/98SE/ME/NT4/2000/XP.
- Wymagana instalacja Internet Explorer V5.0 lub późniejsze wersje.
- Wymagana rozdzielczość monitora: 800x600; 256 kolorów.
- 96MB RAM.
- Zalecany procesor Pentium II 266MHz lub szybszy.
- Wymagana instalacja Adobe Acrobat 5.1 lub późniejsze wersje (pod tym programem pracują pliki pomocy w CTSOft).
- Wymagany konwerter RS232 na RS485 z wtyczką RJ45 od strony napędu, aby umożliwić komunikację napędu z komputerem PC.

Aby zainstalować oprogramowanie SYPTLite należy włożyć płytę CD dostarczaną z napędem do napędu CD w komputerze. Na ekranie komputera powinno pojawić się okienko startowe, z którego należy wybrać link "Drive PC software tools", a następnie "Install SYPTLite".

Opis programu SYPTLite znajduje się w plikach pomocy (zakładce "Help") po zainstalowaniu tego oprogramowania.

10.5 Parametry związane z wewnętrznym PLC napędu

11.47		Aktywacja prostego programu z wewnętrznego PLC napędu					
RW	Uni						US
↕		0 do 2			⇒	2	

Pr 11.47 wydaje komendę startu lub stopu pracy prostego programu z wewnętrznego PLC napędu.

Nastawa	Opis
0	Komenda zatrzymania programu z wewnętrznego PLC napędu.
1	Komenda startu programu z wewnętrznego PLC napędu (o ile istnieje). Podczas próby zapisu nastawy parametru poza jego zakresem nastaw, parametr przyjmie maksymalną/minimalną nastawę i nastąpi zapis parametru.
2	Komenda startu programu z wewnętrznego PLC napędu (o ile istnieje). Próba zapisu nastawy parametru poza jego zakresem nastaw, spowoduje blokadę napędu stanem awaryjnym 'UP ovr'.

11.48	Status prostego programu z wewnętrznego PLC napędu												
RO	Bi					NC	PT						
⇅	-128 do +127											⇒	

Pr 11.48 wskazuje użytkownikowi aktualny stan programu z wewnętrznego PLC napędu.

Nastawa	Opis
-n	Wystąpił błąd w gałęzi n programu w wewnętrznym PLC napędu co spowodowało blokadę napędu stanem awaryjnym. Na wyświetlaczu napędu pojawia się numer gałęzi programu ze znakiem "-n".
0	Program w wewnętrznym PLC napędu nie istnieje.
1	Program w wewnętrznym PLC napędu istnieje ale jest zatrzymany.
2	Program w wewnętrznym PLC napędu istnieje i pracuje.

11.49	Licznik wgrzywanych programów do wewnętrznego PLC napędu												
RO	Uni					NC	PT					PS	
⇅	0 do 65,535											⇒	

Pr 11.49 przechowuje liczbę wgrzywanych programów do wewnętrznego PLC napędu. W fabrycznie nowym napędzie nastawa Pr 11.49 wynosi 0. Maksymalna liczba wgrzywanych programów do wewnętrznego PLC napędu jest ograniczona do 100. Pr 11.49 nie zmienia swojej nastawy przy resetowaniu napędu do nastaw fabrycznych.

11.50	Maksymalny czas wykonania jednej pętli programu w wewnętrznym PLC napędu												
RO	Uni					NC	PT						
⇅	0 do 65,535 ms											⇒	

Pr 11.50 pokazuje najdłuższy czas wykonania jednej pętli programu w wewnętrznym PLC napędu na podstawie czasów wykonania ostatnich dziesięciu pętli programu. Jeżeli zmierzony czas jest większy niż wartość Pr 11.50 zostaje ograniczony do maksymalnej wartości Pr 11.50.

11.51	Wskaźnik wykonania pierwszej pętli programu w wewnętrznym PLC napędu												
RO	Bit					NC	PT						
⇅	OFF (0) lub On (1)											⇒	

Pr 11.51 przyjmuje wartość On (1) podczas wykonywania pierwszej pętli programu po załączeniu napędu lub po przeładowaniu programu. Wartość On (1) jest ustawiona już po każdym zatrzymaniu programu. Podczas pracy programu w wewnętrznym PLC napędu po wykonaniu pierwszej pętli Pr 11.51 wskazuje wartość OFF (0).

10.6 Stany awaryjne związane z wewnętrznym PLC napędu

Stan awaryjny (ang. Trip)	Opis stanu awaryjnego; Czynności diagnostyczne
UP ACC	Brak dostępu do programu w wewn. PLC napędu
98	Wyłącz aktywację napędu - dostęp do zapisu nie jest możliwy gdy napęd ma pozwolenie na pracę (Pr 6.15=1). Dostęp do wewnętrznego PLC napędu jest aktywny z innego źródła.
UP div0	Program wykonał próbę dzielenia przez zero
90	Sprawdź program
UP OFL	Zmienne i nazwy bloków funkcyjnych zużywają zbyt dużo pamięci RAM (przepełnienie stosu)
95	Sprawdź program
UP ovr	Próba zapisu zbyt dużej wartości parametru
94	Sprawdź program
UP PAr	Próba odwołania do nieistniejącego parametru
91	Sprawdź program
UP ro	Próba zapisu wartości do parametru tylko do odczytu
92	Sprawdź program
UP So	Próba odczytu wartości parametru tylko do zapisu
93	Sprawdź program
UP udf	Niezdefiniowany stan awaryjny
97	Sprawdź program
UP uSEr	Stan awaryjny zdefiniowany przez programistę
96	Sprawdź program

10.7 Wewnętrzny PLC napędu a karta SMARTCARD

Program z wewnętrznego PLC napędu może być transferowany na kartę SMARTCARD lub ze SMARTCARD do wewnętrznego PLC napędu.

- W celu transferu programu z wewnętrznego PLC napędu na kartę SMARTCARD należy do Pr **xx.00** wprowadzić wartość 5yyy i zresetować napęd.
- W celu transferu programu z karty SMARTCARD do wewnętrznego PLC napędu należy do Pr **xx.00** wprowadzić wartość 6yyy i zresetować napęd.

(yyy oznacza numer bloku danych od 001 do 999. Patrz Tabela 9-1 *Przeznaczenie bloków danych na karcie SMARTCARD* na stronie 114.


Jeżeli nastąpi transfer nieistniejącego programu z wewnętrznego PLC napędu na kartę SMARTCARD, na karcie zostanie utworzony blok o wprowadzonym numerze ale nie będzie zawierał żadnych danych. Jeżeli taki blok danych zostanie przetransferowany z karty SMARTCARD do wewnętrznego PLC napędu w wewnętrznym PLC napędu nie będzie rezydował program.

Pojemność karty SMARTCARD wynosi 4064 bajty, zatem blok danych nie może być większy niż 4064 bajty. Maksymalny rozmiar programu, który może być umieszczony w wewnętrznym PLC napędu wynosi 4032 bajty, zatem każdy program z wewnętrznego PLC napędu może być zapisany na karcie SMARTCARD, bez obawy, że może się na pustej karcie nie zmieścić. Na karcie SMARTCARD można umieścić kilka mniejszych programów z wewnętrznego PLC napędu.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

11 Parametry zaawansowane

Rozdział ten zawiera wyszczególnienie wszystkich parametrów napędu z krótkim ich opisem, zakresem nastaw, jednostkami, itp. Zamieszczone są tu także diagramy obrazujące przebieg sygnałów w poszczególnych menu. Pełen opis wszystkich parametrów napędu można znaleźć w opisie technicznym *Unidrive SP Podręcznik Zaawansowany*, który być dostarczony przez dostawcę także na płycie CD ROM.



Przedstawione parametry zaawansowane w tym rozdziale nie są opisane wystarczająco aby dokonać ich prawidłowych nastaw dla specyficznych funkcji napędu. Przed przystąpieniem do zmian tych parametrów należy zapoznać się z ich dokładnym opisem w *Unidrive SP Podręcznik Zaawansowany* dostarczany przez dystrybutora napędu.

Tabela 11-1 Podział parametrów w napędzie na funkcjonalne menu

Numer Menu	Opis
0	Zestaw najważniejszych i najczęściej używanych parametrów
1	Wybór sygnału zadawania częstotliwości/prędkości
2	Stromości narastania i opadania sygnałów
3	Przekazywanie częstotliwości, pętla prędkości, kontrola prędkości
4	Kontrol prądu i momentu
5	Parametry skojarzone z pracą silnika
6	Licznik cyfrowy, zegar
7	Wejścia/wyjścia analogowe I/O
8	Wejścia/wyjścia cyfrowe I/O
9	Logika programowalna, motopotencjometr, sumy binarne
10	Status napędu i stany awaryjne
11	Nastawy ogólne
12	Wykrywanie wartości progowych, przetworniki sygnałów i sterowanie hamulcem silnika
13	Kontrola położenia wału
14	Obiektowy regulator PID
15, 16, 17	Parametry modułów SM w slotach 1, 2 i 3
18	Parametry modułu aplikacyjnego 1
19	Parametry modułu aplikacyjnego 2
20	Parametry modułu aplikacyjnego 3
21	Zestaw parametrów drugiego silnika

Skróty stosowane do oznaczenia trybu pracy napędu:

- OL> Praca w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego
- CL> Praca w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego (może dotyczyć trybu wektorowego lub serwo)
- VT> Praca w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego w trybie wektorowym
- SV> Praca w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego w trybie serwo

UWAGA

Parametry w nawiasach znajdujące się przy opisach parametrów (w poniższych tabelach) są numerami równoważnych parametrów znajdujących się w Menu 0. Niektóre parametry z Menu 0 pojawiają się przy dwóch różnych parametrach zaawansowanych - przypisanie im funkcji zależy od trybu pracy napędu.

Kolumna "Zakres Nastaw -CL" odnosi się zarówno do pracy w trybie wektorowym jak i do pracy w trybie serwo. Niektóre parametry odnoszą się tylko do jednego z tych trybów pracy co wskazuje odpowiednio wartość w kolumnie "Nastawa fabryczna".

W niektórych przypadkach funkcja lub zakres nastaw parametru może być zmieniony poprzez nastawę innego parametru (zostało to wyszczególnione przy odpowiednich parametrach w tabelach poniżej).

Tabela 11-2 Oznaczenia stosowane przy opisach parametrów

Kod	Opis
OL	Praca napędu w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego
CL	Praca w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego lub serwo
VT	Tryb wektorowy w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego
SV	Praca napędu w trybie serwo
{X.XX}	Odpowiednik parametru w menu od 1 do 21
RW	Parametr, który może być edytowany i zapisywany
RO	Parametr tylko do odczytu
Bit	Parametr bitowy: Wyświetlany jako 'On' lub 'OFF'
Bi	Parametr bipolarny
Uni	Parametr unipolarny
Txt	Parametr, którego wartość wyświetlana jako tekst
FI	Parametry filtrowane (stabilizowane). Niektóre wartości pokazywane w parametrach mogą ulegać częstym zmianom co mogłoby wpływać na brak możliwości jednoznacznego odczytu, dlatego też wprowadzono pewną filtrację wartości parametrów, aby umożliwić ich łatwy odczyt.
DE	Dany parametr jest parametrem adresowym.
RA	Parametr uzależniony od wartości znamionowych napięć i prądów napędu. Parametry te nie są transferowane z karty SMARTCARD gdy znamionowe wartości napięć i prądów napędu docelowego różnią się od wartości znamionowych napięć i prądów napędu źródłowego.
NC	Parametry, które nie są transferowane z lub do karty SMARTCARD podczas klonowania parametrów.
PT	Parametry zabezpieczone. Nie mogą być parametrami adresowymi.
US	Parametry zapisywane w pamięci EEPROM napędu podczas procedury zapisywania parametrów przez użytkownika.
PS	Parametry automatycznie zapisywane w pamięci EEPROM napędu po odłączeniu napięcia zasilania napędu.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Zakresy nastaw i maksymalne wartości parametrów :

W większości przypadków zakres nastawy parametru ogranicza wartość minimalna i maksymalna nastawy. Jednak w niektórych przypadkach zakres nastawy parametru nie jest stały i zależy od:

- innych parametrów, danych znamionowych napędu, trybu pracy napędu, lub kombinacji powyższych

Wartości maksymalne nastaw parametrów, które ulegają zmianie przedstawiono w Tabeli 10-3.

Tabela 11-3 Definicje zakresu nastaw parametrów

Maksymalna wartość nastawy	Opis
Prędkość/Częstotliwość Maksymalna [Otwarta pętla 3000.0Hz, Zamknięta pętla w trybie wektor i serwo 40000.0obr/min]	Maks. zadana prędkość (zamknięta pętla) lub maks. zadana częstotliwość (otwarta pętla) Jeżeli Pr 1.08 = 0: Prędkość Maksymalna = Pr 1.06 Jeżeli Pr 1.08 = 1: Częstotliwość Maksymalna = Pr 1.06 lub – Pr 1.07 w zależności, która wartość jest większa (Jeżeli napęd pracuje w z parametrami drugiego silnika Pr 21.01 jest używany zamiast Pr 1.06 i Pr 21.02 jest używany zamiast Pr 1.07)
Próg Prędkości Maksymalnej [40000.0obr/min]	Maksymalny próg zadawania prędkości Próg zadawania maksymalnej prędkości jest ograniczony maksymalną częstotliwością enkodera - 410kHz. Próg prędkości maksymalnej można przedstawić następująco: Próg Prędkości Maksymalnej (w obr/min) = 410kHzx60/ELPR = 2.46x10 ⁷ / ELPR musi być mniejszy bądź równy 40000 obr/min. ELPR - ilość działek na obrót enkodera - dla standardowego enkodera inkrementalnego; ilość działek na obrót enkodera/2 - dla enkodera inkrementalnego z sygnałami częstotliwościowymi i kierunku F i D; ilość działek na obrót enkodera/4 - dla rezolwera; ilość okresów na obrót enkodera - dla enkodera SINCOS; ilość działek na obrót enkodera/4 - dla enkoderów z komunikacją szeregową. Próg Prędkości Maksymalnej jest uzależniony od wartości ELPR (rozdzielczości enkodera) - rodzaju urządzenia sprzężenia zwrotnego wybieranego poprzez wybór źródła (Pr 3.26).
Prędkość Maksymalna [40000.0obr/min]	Prędkość Maksymalna Wartość ta jest wykorzystywana przez parametry pętli prądowej z menu 3 (zapobiega niekontrolowanemu rozbiegnięciu się silnika). Prędkość Maksymalna jest 2 razy większa niż maksymalna prędkość zadana. Prędkość Maksymalna = 2 x Prędkość/Częstotliwość Maksymalna
Maksymalny Prąd Silnika [9999.99A]	Maksymalny prąd silnika Maksymalny Prąd Silnika ≤ 1.36 x Maksymalny prąd ciągły przy pracy napędu z podwyższoną przeciążalnością (Pr 11.32) Maksymalny prąd ciągły silnika może być zwiększony powyżej prądu znamionowego napędu ale nie może przekroczyć 1.36 x Maksymalny prąd ciągły przy pracy napędu z podwyższoną przeciążalnością (Pr 11.32). Maksymalny prąd ciągły przy pracy napędu z podwyższoną przeciążalnością dla danego typu napędu można znaleźć w Tabeli 10-4.
Maksymalny Prąd Napędu [9999.99A]	Maksymalny prąd napędu Maksymalny Prąd Napędu jest to prąd powyżej, którego napęd blokuje się stanem awaryjnym (przeciążenie), a wyliczany jest w następujący sposób: Maksymalny Prąd Napędu = Maksymalny prąd ciągły przy pracy napędu z podwyższoną przeciążalnością (Pr 11.32) / 0.45
Maksymalne Ograniczenie Prądowe Silnika 1 [1000.0%]	Maksymalne ograniczenie prądowe silnika 1 (dla trybu pracy napędu z dwoma silnikami) Otwarta pętla Maksymalne Ograniczenie Prądowe = $\sqrt{\left[\left[\frac{\text{Prąd maksymalny}}{\text{Znam. prąd silnika}}\right]^2 + \text{PF}^2 - 1\right]} \times 100\%$ Gdzie: Prąd maksymalny = 1.5 x Maksymalny prąd ciągły przy pracy napędu z podwyższoną przeciążalnością, gdy prąd znamionowy silnika nastawiony w Pr 5.07 jest mniejszy bądź równy maksymalnemu prądowi ciągłemu przy pracy napędu z podwyższoną przeciążalnością (nastawianemu w Pr 11.32). W przeciwnym wypadku Prąd maksymalny = 1.1 x Maksymalny prąd ciągły przy pracy napędu ze standardową przeciążalnością. Znamionowy prąd silnika jest ustawiany w Pr 5.07; PF - współczynnik mocy - jest ustawiany w Pr 5.10 Zamknięta pętla w trybie wektorowym Maksymalne Ograniczenie Prądowe = $\sqrt{\left[\left[\frac{\text{Prąd maksymalny}}{\text{Znam. prąd silnika}}\right]^2 + \cos(\varphi_1)^2 - 1\right]} \times 100\%$ Gdzie: Prąd maksymalny = 1.75 x Maksymalny prąd ciągły przy pracy napędu z podwyższoną przeciążalnością, gdy prąd znamionowy silnika nastawiony w Pr 5.07 jest mniejszy bądź równy maksymalnemu prądowi ciągłemu przy pracy napędu z podwyższoną przeciążalnością (nastawianemu w Pr 11.32). W przeciwnym wypadku Prąd maksymalny = 1.1 x Maksymalny prąd ciągły przy pracy napędu ze standardową przeciążalnością. Znamionowy prąd silnika jest ustawiany w Pr 5.07; PF - współczynnik mocy - jest ustawiany w Pr 5.10 $\varphi_1 = \cos^{-1}(\text{PF}) - \varphi_2$. Wartość ta jest mierzona podczas automatycznego strojenia napędu. Więcej informacji dotyczących współczynnika φ_2 można znaleźć w Menu 4 w Unidrive SP Podręcznik Zaawansowany. Zamknięta pętla w trybie serwo Maks. Ograniczenie Prądowe = $\left[\frac{\text{Prąd maksymalny}}{\text{Znam. prąd silnika}}\right] \times 100\%$ Gdzie: Prąd maksymalny = 1.75 x Znamionowy prąd ciągły napędu (Pr 11.32) Znamionowy prąd silnika jest ustawiany w Pr 5.07

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Maksymalna wartość nastawy	Opis
Maksymalne Ograniczenie Prądowe Silnika 1 [1000.0%]	Maksymalne ograniczenie prądowe silnika 2 (dla trybu pracy napędu z dwoma silnikami) Sposób wyznaczania maksymalnego ograniczania prądowego dla silnika 2 jest identyczny jak dla silnika 1 (patrz powyżej). Należy jednak zwrócić uwagę, że znamionowy prąd silnika jest nastawiany dla silnika 2 w Pr 21.07 (dla silnika 1 w Pr 5.07), a współczynnik mocy w Pr 21.10 (dla silnika 1 w Pr 5.10).
Maksymalny Moment Silnika [1000.0%]	Maksymalny moment silnika (Maksymalna wartość składowej czynnej prądu) Maksymalny Moment Silnika = Maksymalne Ograniczenie Prądowe Silnika 1 lub Maksymalne Ograniczenie Prądowe Silnika 2 w zależności od tego, którego silnika zestaw parametrów został wybrany.
Maksymalne Ograniczenie Prądowe Użytkownika [1000.0%]	Maksymalne ograniczenie prądowe ustawiane przez użytkownika Użytkownik może nastawić maksymalną wartość nastawy Pr 4.08 (zadanie momentu) i Pr 4.20 (procent składowej czynnej prądu - odpowiadającej za moment silnika) poprzez nastawę Pr 4.24. Maksymalne ograniczenie prądowe może być nastawiane przez użytkownika do wartości Maksymalnego Ograniczenia Prądowego Silnika 1 lub Maksymalnego Ograniczenia Prądowego Silnika 2, w zależności od tego, którego silnika zestaw parametrów został wybrany. Maksymalne Ograniczenie Prądowe Użytkownika = Pr 4.24
Maksymalne Napięcie Silnika [690V]	Maksymalne napięcie silnika (możliwe do nastawy w napędzie). Napędy 200V: 240V, Napędy 400V: 480V Napędy 575V: 575V, Napędy 690V: 690V
Maksymalne Napięcie Wyjściowe [930V]	Maksymalne napięcie na wyjściu z napędu Maksymalne napięcie wytwarzane na zaciskach wyjściowych napędu można wyznaczyć z zależności: Maksymalne Napięcie Wyjściowe = 0.78 x Maksymalne Napięcie w Obwodzie DC Napędy 200V: 325V, Napędy 400V: 650V Napędy 575V: 780V, Napędy 690V: 930V
Maksymalne Zadane Napięcie w Obwodzie DC [1150V]	Maksymalna wartość zadana napięcia DC w obwodzie pośredniczącym napędu Napędy 200V: 0 do 400V, Napędy 400V: 0 do 800V Napędy 575V: 0 do 950V, Napędy 690V: 0 do 1150V
Maksymalne Napięcie w Obwodzie DC [1190V]	Maksymalne napięcie DC w obwodzie pośredniczącym napędu Napędy 200V: 415V, Napędy 400V: 830V Napędy 575V: 995V, Napędy 690V: 1190V
Moc Maksymalna [9999.99kW]	Moc maksymalna w kW Maksymalną moc na wyjściu napędu wyznaczana jest ze wzoru: Moc Maksymalna = $\sqrt{3}$ x Maksymalne Napięcie Wyjściowe x Maksymalny Prąd Napędu x 1.75

Wartości podane w nawiasach kwadratowych są wartościami maksymalnymi nastaw.

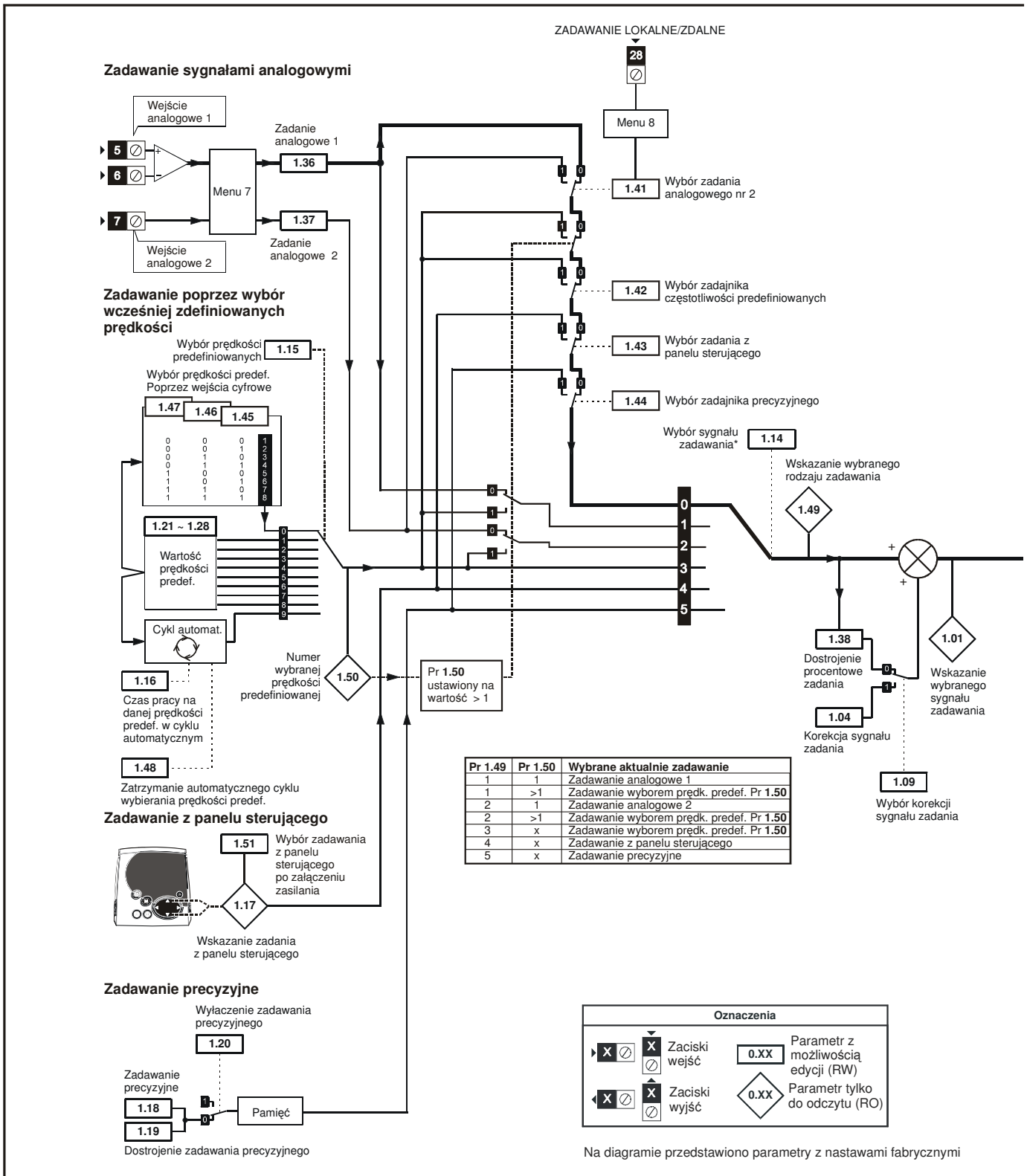
Tabela 11-4 Maksymalne prądy znamionowe (ciągłe) silnika

Model	Maksymalny prąd ciągły przy pracy napędu z podwyższoną przeciążalnością (Pr 11.32)	Maksymalny prąd ciągły przy pracy napędu ze standardową przeciążalnością
SP1201	4.3	5.2
SP1202	5.8	6.8
SP1203	7.5	9.6
SP1204	10.6	11
SP2201	12.6	15.5
SP2202	17	22
SP2203	25	28
SP3201	31	42
SP3202	42	54
SP1401	2.1	2.8
SP1402	3	3.8
SP1403	4.2	5.0
SP1404	5.8	6.9
SP1405	7.6	8.8
SP1406	9.5	11

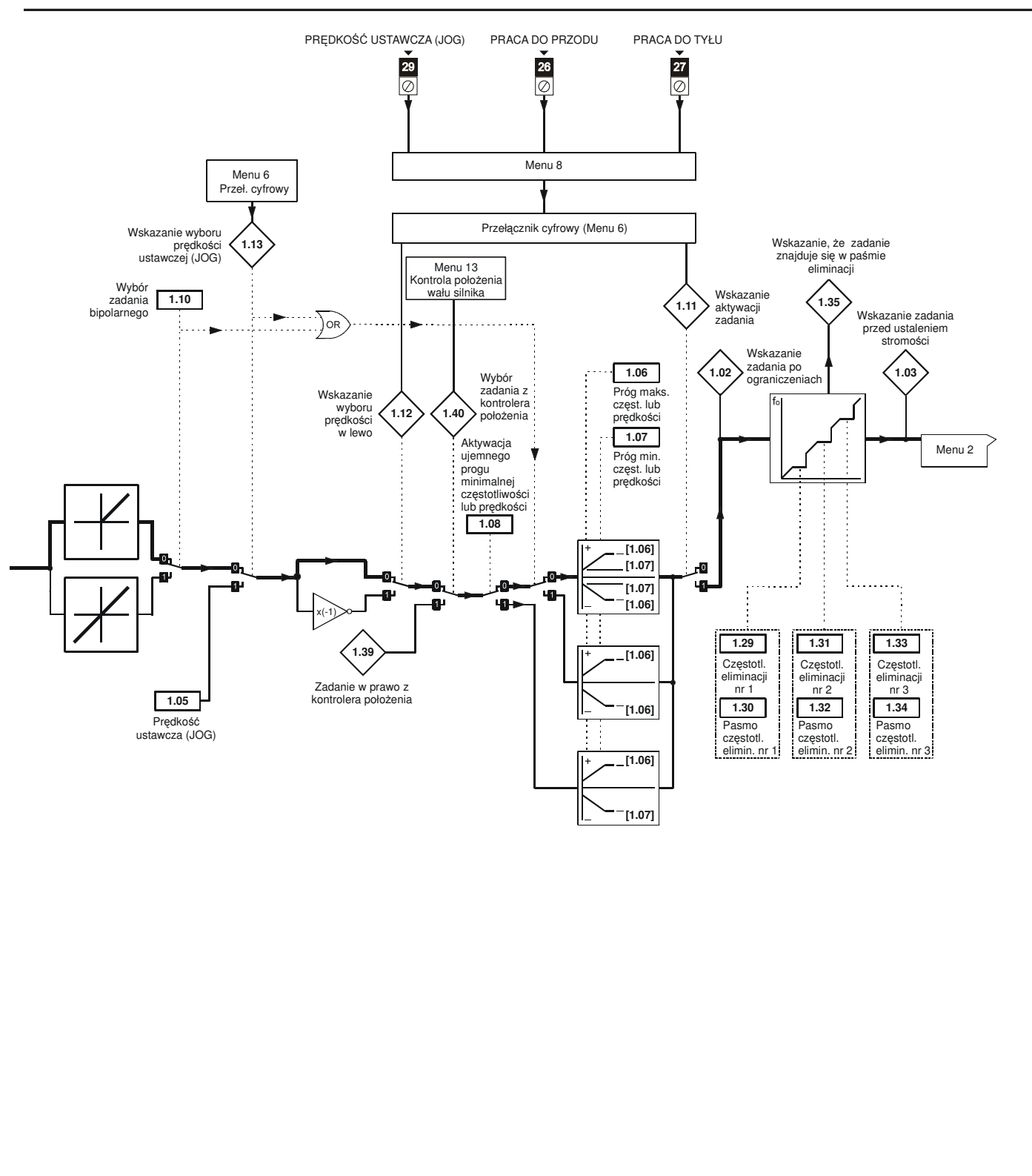
Model	Maksymalny prąd ciągły przy pracy napędu z podwyższoną przeciążalnością (Pr 11.32)	Maksymalny prąd ciągły przy pracy napędu ze standardową przeciążalnością
SP2401	13	15.3
SP2402	16.5	21
SP2403	25	29
SP3401	32	35
SP3402	40	43
SP3403	46	56
SP3501	4.0	5.4
SP3502	5.4	6.1
SP3503	6.1	8.4
SP3504	9.5	11
SP3505	12	16
SP3506	18	22
SP3507	22	27

11.1 Menu 1: Zadawanie częstotl./prędk.

Rysunek 11-1 Diagram blokowy Menu 1



*W celu uzyskania dokładniejszych informacji, patrz Rozdział 11.21.1 Sposoby zadawania na stronie 192.



Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

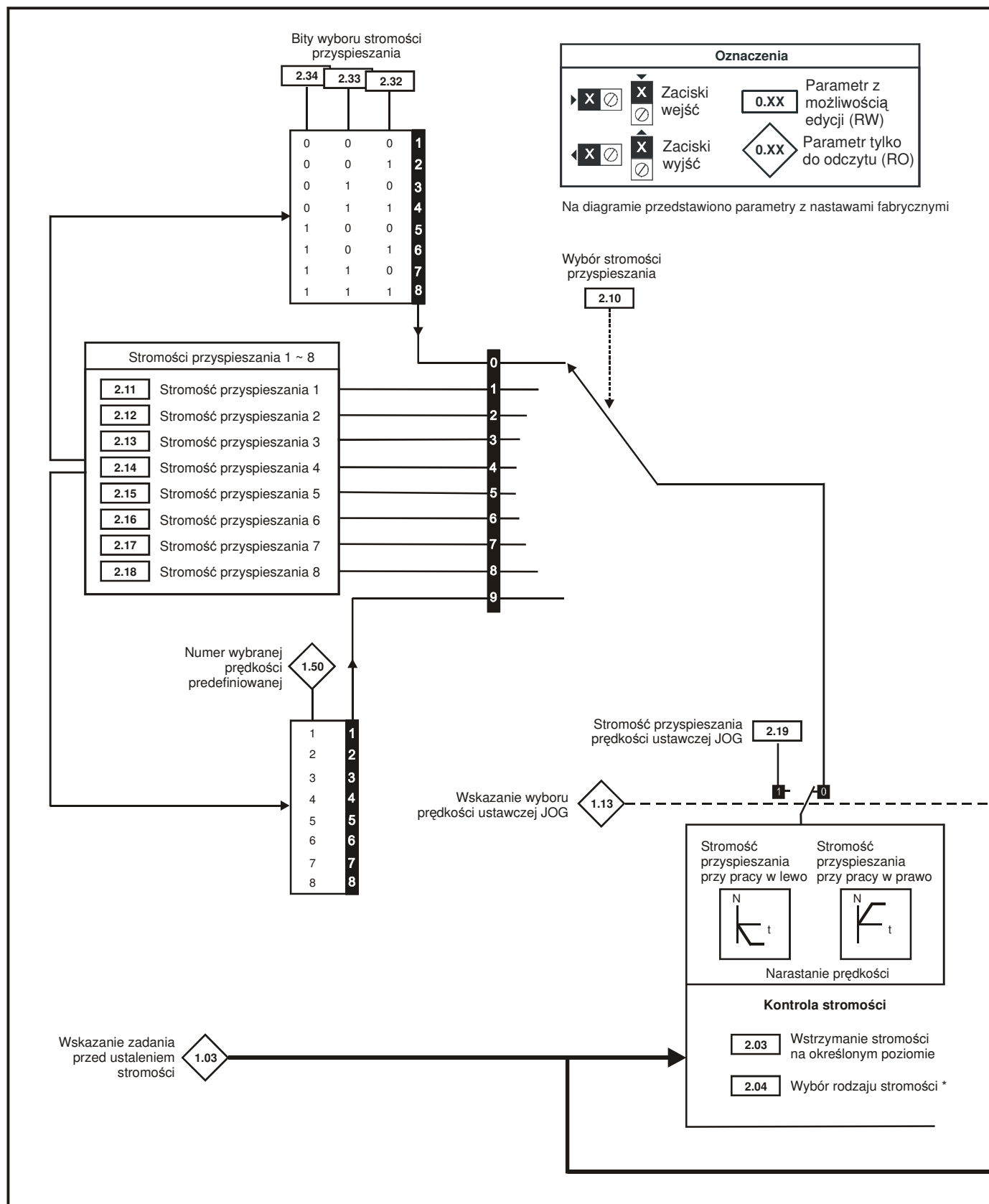
Parametr	Zakres nastaw (⇅)		Nastawa fabryczna (⇔)			Rodzaj				
	OL	CL	OL	VT	SV	RO	Bi	NC	PT	PS
1.01	Wskazanie wybranego sygn. zadaw.		±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min			RO	Bi	NC	PT	
1.02	Wskazanie zadania po ograniczeniach		±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min			RO	Bi	NC	PT	
1.03	Wskazanie zadania przed ustaleniem stromości		±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min			RO	Bi	NC	PT	
1.04	Korekcja sygnału zadania		±3000.0Hz	±40000.0 obr/min	0.0	RW	Bi			US
1.05	Prędkość ustawcza (JOG) {0.23}	0 do 400.0 Hz	0 do 4000.0 obr/min	0.0		RW	Uni			US
1.06	Próg maks. częst. lub prędk. {0.02}	0 do 3000.0 Hz	±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min	50.0	1500.0	3000.0	RW	Uni		US
1.07	Próg min. częst. lub prędk. {0.01}	±3000.0 Hz	±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min	0.0		RW	Bi		PT	US
1.08	Aktywacja ujemnego progu minimalnej częst. lub prędk.		OFF (0) lub On (1)		OFF (0)	RW	Bit			US
1.09	Wybór korekcji sygn. zadania		OFF (0) lub On (1)		OFF (0)	RW	Bit			US
1.10	Wybór zadania bipolarnego {0.22}		OFF (0) lub On (1)		OFF (0)	RW	Bit			US
1.11	Wskazanie aktywacji zadania		OFF (0) lub On (1)			RO	Bit	NC	PT	
1.12	Wskazanie wyboru kierunku w lewo		OFF (0) lub On (1)			RO	Bit	NC	PT	
1.13	Wskazanie wyboru JOG		OFF (0) lub On (1)			RO	Bit	NC	PT	
1.14	Wybór sygnału zadawania {0.05}	A1.A2 (0), A1.Pr (1), A2.Pr (2), Pr (3), Pad (4), Prc (5)		A1.A2 (0)		RW	Txt			US
1.15	Wybór prędkości predefiniowanej		0 do 9		0	RW	Uni			US
1.16	Czas pracy na danej prędkości predefiniowanej w cyklu automatycznym		0 do 400.0s		10.0	RW	Uni			US
1.17	Wskazanie zadania z panelu sterującego		±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min		0.0	RO	Bi	NC	PT	PS
1.18	Zadawanie precyzyjne		±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min		0.0	RW	Bi			US
1.19	Dostrojenie zadawania prec.		0.000 do 0.099 Hz	0.000 do 0.099 obr/min	0.000	RW	Uni			US
1.20	Wyłączenie zadawania prec.		OFF (0) lub On (1)		OFF (0)	RW	Bit	NC		
1.21	Prędkość predefiniowana nr 1 {0.24}	±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min		0.0		RW	Bi			US
1.22	Prędkość predefiniowana nr 2 {0.25}	±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min		0.0		RW	Bi			US
1.23	Prędkość predefiniowana nr 3 {0.26}	±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min		0.0		RW	Bi			US
1.24	Prędkość predefiniowana nr 4 {0.27}	±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min		0.0		RW	Bi			US
1.25	Prędkość predefiniowana nr 5	±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min		0.0		RW	Bi			US
1.26	Prędkość predefiniowana nr 6	±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min		0.0		RW	Bi			US
1.27	Prędkość predefiniowana nr 7	±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min		0.0		RW	Bi			US
1.28	Prędkość predefiniowana nr 8	±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min		0.0		RW	Bi			US
1.29	Čzęstotliwość eliminacji nr 1	0.0 do 3000.0 Hz	0 do 40000 obr/min	0.0	0	RW	Uni			US
1.30	Pasma częstotliwości eliminacji nr 1	0.0 do 25.0 Hz	0 do 250 obr/min	0.5	5	RW	Uni			US
1.31	Čzęstotliwość eliminacji nr 2	0.0 do 3000.0 Hz	0 do 40000 obr/min	0.0	0	RW	Uni			US
1.32	Pasma częstotliwości eliminacji nr 2	0.0 do 25.0 Hz	0 do 250 obr/min	0.5	5	RW	Uni			US
1.33	Čzęstotliwość eliminacji nr 3	0.0 do 3000.0 Hz	0 do 40000 obr/min	0.0	0	RW	Uni			US
1.34	Pasma częstotliwości eliminacji nr 3	0.0 do 25.0Hz	0 do 250 obr/min	0.5	5	RW	Uni			US
1.35	Wskazanie zadania w paśmie eliminacji		OFF (0) lub On (1)			RO	Bit	NC	PT	
1.36	Zadanie analogowe nr 1		±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min			RO	Bi	NC		
1.37	Zadanie analogowe nr 2		±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min			RO	Bi	NC		
1.38	Dostrojenie procentowe zadania		±100.00%		0.00	RW	Bi	NC		
1.39	Zadanie w prawo z kontrolera położenia		±3000.0 Hz	±40000.0 obr/min		RO	Bi	NC	PT	
1.40	Wybór zadania z kontrolera położenia		OFF (0) lub On (1)			RO	Bit	NC	PT	
1.41	Wybór zadania analog. nr 2		OFF (0) lub On (1)		OFF (0)	RW	Bit	NC		
1.42	Wybór zadajnika częst. predef.		OFF (0) lub On (1)		OFF (0)	RW	Bit	NC		
1.43	Wybór zadania z panelu sterującego		OFF (0) lub On (1)		OFF (0)	RW	Bit	NC		
1.44	Wybór zadania precyzyjnego		OFF (0) lub On (1)		OFF (0)	RW	Bit	NC		
1.45	Bit 1 wyboru prędk. predefiniowanej		OFF (0) lub On (1)		OFF (0)	RW	Bit	NC		
1.46	Bit 2 wyboru prędk. predefiniowanej		OFF (0) lub On (1)		OFF (0)	RW	Bit	NC		
1.47	Bit 3 wyboru prędk. predefiniowanej		OFF (0) lub On (1)		OFF (0)	RW	Bit	NC		
1.48	Zatrzymanie automatycznego cyklu wybierania prędk. predef.		OFF (0) lub On (1)		OFF (0)	RW	Bit	NC		
1.49	Wskazanie wybranego rodzaju zadawania		1do 5			RO	Uni	NC	PT	
1.50	Numer wybranej prędk. predef.		1do 8			RO	Uni	NC	PT	
1.51	Wybór zadawania z panelu sterującego po załączeniu zasilania		rESet (0), LAsT (1), PrS1 (2)		rESet (0)	RW	Txt			US

RW	Odczyt/Zapis	RO	Tylko odczyt	Uni	Unipolarny	Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Parametr tekstowy		
FI	Filtrowany	DE	Przeznaczenie	NC	Nie kopiowany	RA	Zależny od wielkości napędu	PT	Zabezpieczony	US	Wymaga zapisu	PS	Zapis przy wyłączeniu

Bezpie- czeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Urucho- mienie	Parametry Główne	Urucho- mie- nie silnika	Optyma- lizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
---------------------	--------------------------	----------------------	----------------------------	-------------------	---------------------	--------------------------------	--------------------	--------------------	-----	---------------------	--------------------	-------------	----------------

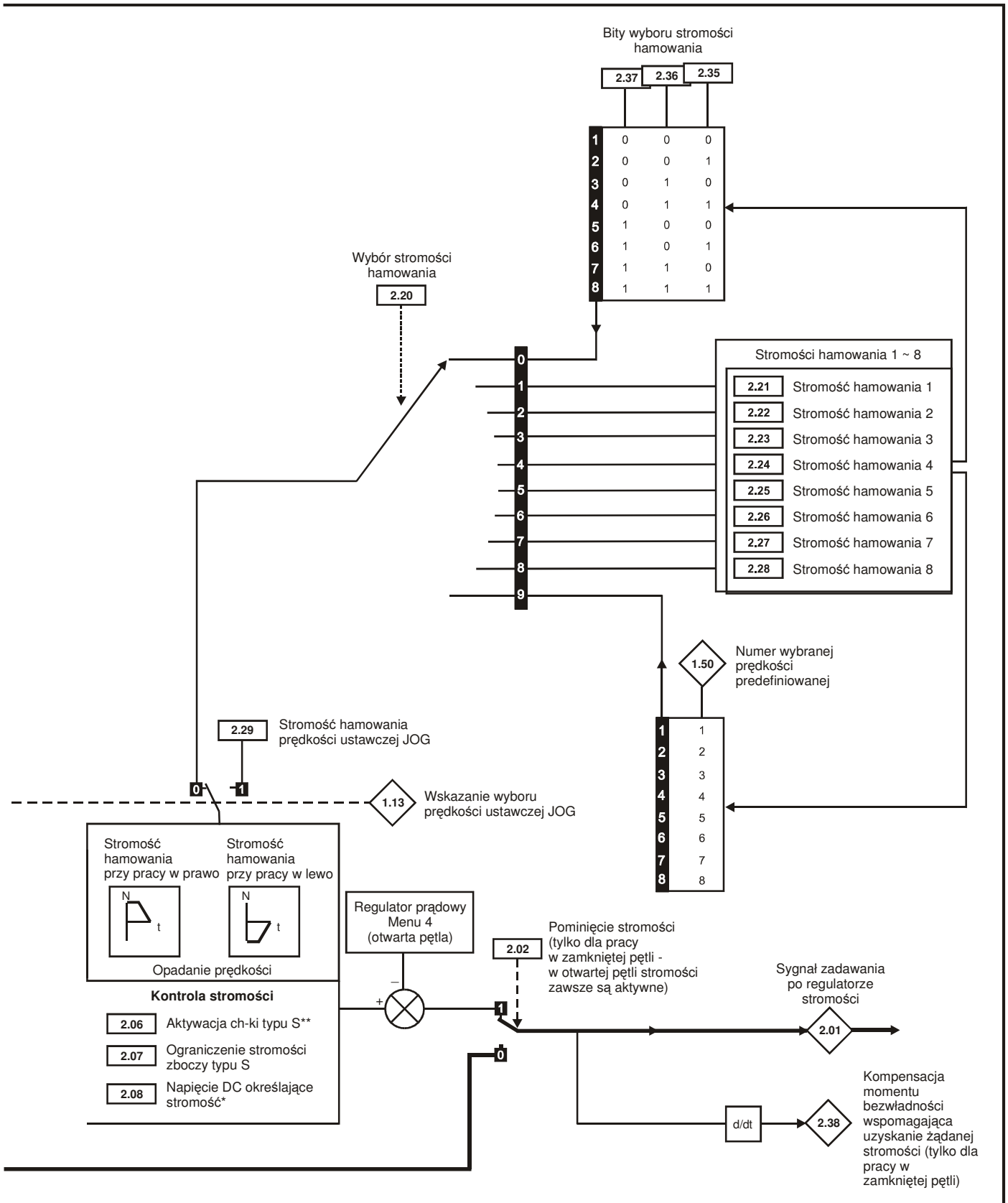
11.2 Menu 2: Stromości sygnałów

Rysunek 11-2 Diagram blokowy Menu 2



*W celu uzyskania dokładniejszych informacji, patrz Rozdział 11.21.2 *Stromości hamowania* na stronie 193.

**W celu uzyskania dokładniejszych informacji, patrz Rozdział 11.21.3 *Stromości przyspieszania typu S* na stronie 193.



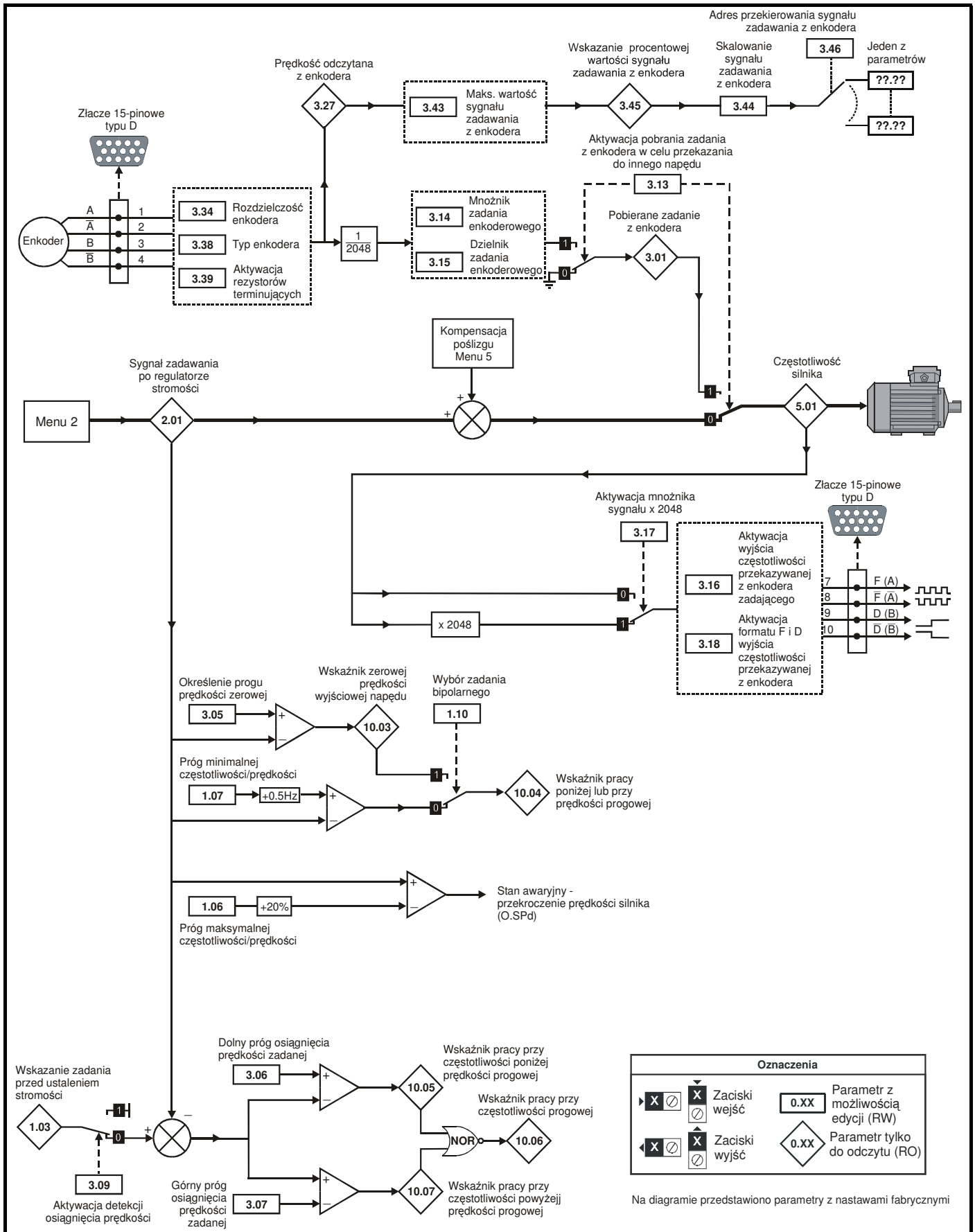
Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Parametr	Przedział nastaw (⇅)		Wartość domyślna (⇨)			Rodzaj					
	OL	CL	OL	VT	SV						
2.01	Sygnal zadawania po regulatorze stromości	±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz lub obr/min					RO	Bi		PT	
2.02	Pominięcie stromości {0.16}	OFF (0) lub On (1)		On (1)			RW	Bit			US
2.03	Wstrzymanie stromości na określonym poziomie	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit			US
2.04	Wybór rodzaju stromości {0.15}	FASt (0) Std (1) Std.hV (2)	FASt (0) Std (1)	Std (1)			RW	Txt			US
2.06	Aktywacja ch-ki typu S	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit			US
2.07	Ograniczenie stromości zbczy typu S	0.0 do 300.0 s ² /100Hz	0.000 do 100.000 s ² /1000obr/min	3.1	1.500	0.030	RW	Uni			US
2.08	Napięcie DC określające stromość	0 do Maks. Zadanego Napięcia w Obwodzie DC V		Napędy 200V: 375 Napędy 400V: 750 Napędy 575V: 895 Napędy 690V: 1075			RW	Uni		RA	US
2.10	Wybór stromości przyspieszania	0 do 9		0			RW	Uni			US
2.11	Stromość przyspieszania nr 1 {0.03}	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	5.0	2.000	0.200	RW	Uni			US
2.12	Stromość przyspieszania nr 2	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	5.0	2.000	0.200	RW	Uni			US
2.13	Stromość przyspieszania nr 3	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	5.0	2.000	0.200	RW	Uni			US
2.14	Stromość przyspieszania nr 4	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	5.0	2.000	0.200	RW	Uni			US
2.15	Stromość przyspieszania nr 5	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	5.0	2.000	0.200	RW	Uni			US
2.16	Stromość przyspieszania nr 6	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	5.0	2.000	0.200	RW	Uni			US
2.17	Stromość przyspieszania nr 7	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	5.0	2.000	0.200	RW	Uni			US
2.18	Stromość przyspieszania nr 8	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	5.0	2.000	0.200	RW	Uni			US
2.19	Stromość przyspieszania JOG	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	0.2	0.000		RW	Uni			US
2.20	Wybór stromości hamowania	0 do 9		0			RW	Uni			US
2.21	Stromość hamowania nr 1 {0.04}	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	10.0	2.000	0.200	RW	Uni			US
2.22	Stromość hamowania nr 2	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	10.0	2.000	0.200	RW	Uni			US
2.23	Stromość hamowania nr 3	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	10.0	2.000	0.200	RW	Uni			US
2.24	Stromość hamowania nr 4	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	10.0	2.000	0.200	RW	Uni			US
2.25	Stromość hamowania nr 5	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	10.0	2.000	0.200	RW	Uni			US
2.26	Stromość hamowania nr 6	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	10.0	2.000	0.200	RW	Uni			US
2.27	Stromość hamowania nr 7	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	10.0	2.000	0.200	RW	Uni			US
2.28	Stromość hamowania nr 8	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	10.0	2.000	0.200	RW	Uni			US
2.29	Stromość hamowania JOG	0.0 do 3200.0 s/100Hz	0.000 do 3200.000 s/1000obr/min	0.2	0.000		RW	Uni			US
2.32	Bit wyboru przyspieszania nr 0	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC	
2.33	Bit wyboru przyspieszania nr 1	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC	
2.34	Bit wyboru przyspieszania nr 2	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC	
2.35	Bit wyboru hamowania nr 0	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC	
2.36	Bit wyboru hamowania nr 1	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC	
2.37	Bit wyboru hamowania nr 2	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC	
2.38	Kompensacja momentu bezwładności wspomagająca uzyskanie żądanej stromości	± 1000.0 %					RO	Bi		NC	PT

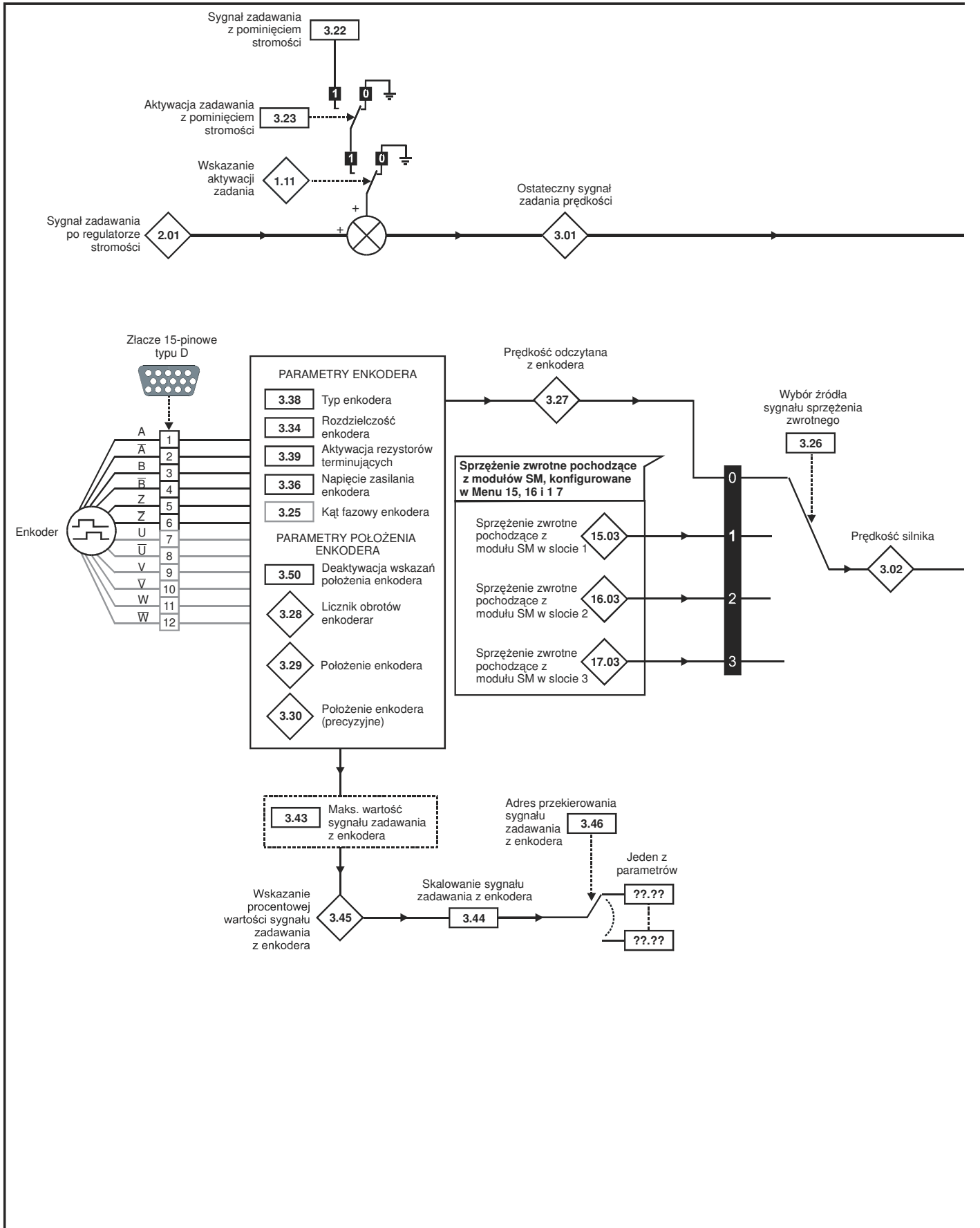
RW	Odczyt/Zapis	RO	Tylko odczyt	Uni	Unipolarny	Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Parametr tekstowy		
FI	Filtrowany	DE	Przeznaczenie	NC	Nie kopiowany	RA	Zależny od wielkości napędu	PT	Zabezpieczony	US	Wymaga zapisu	PS	Zapis przy wyłączeniu

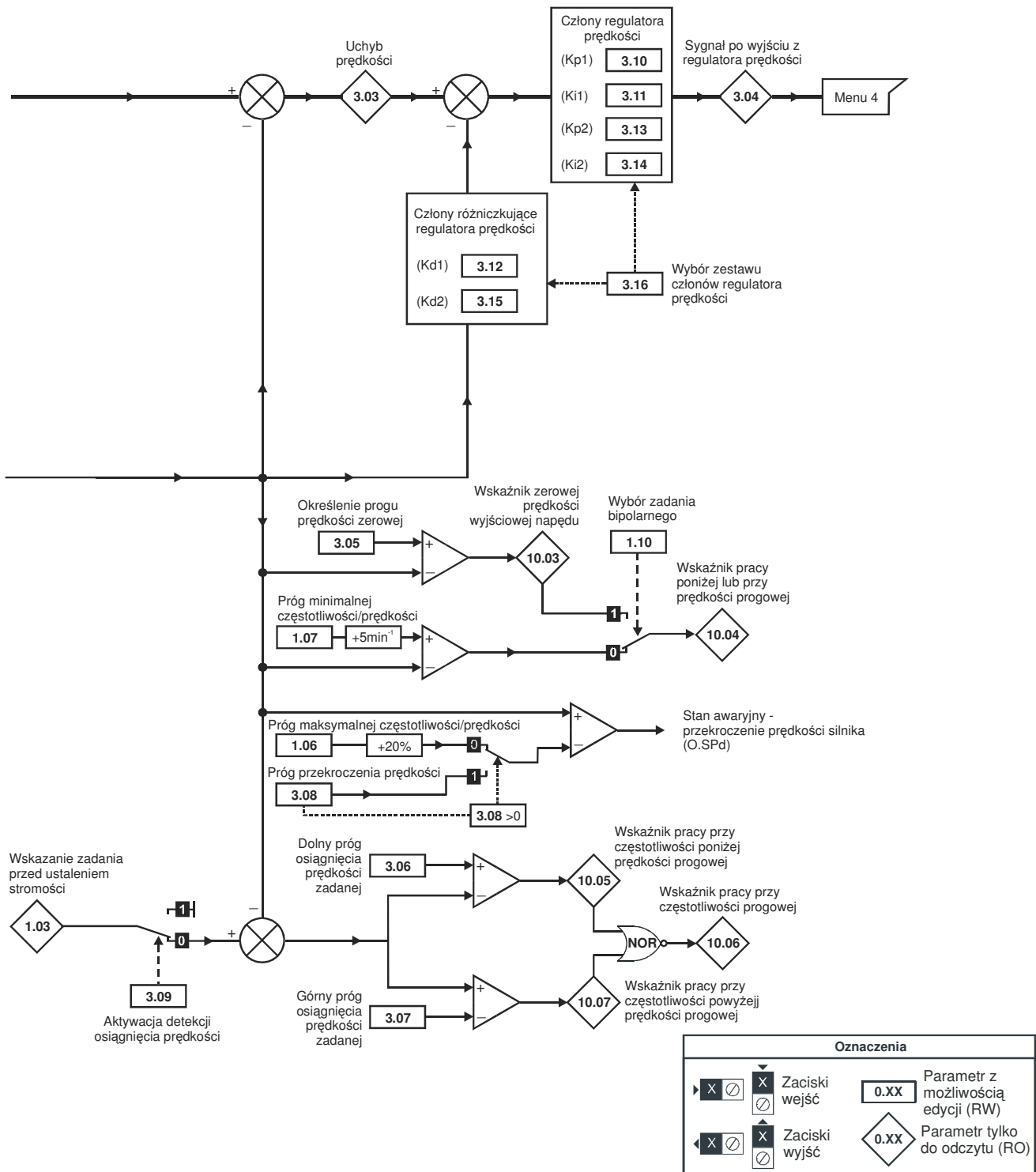
11.3 Menu 3: Przekazywanie częstotliwości, pętla częstotl. i prędkości

Rysunek 11-3 Diagram blokowy Menu 3 (Otwarta pętla)



Rysunek 11-4 Diagram blokowy Menu 3 (zamknięta pętla)






Na diagramie przedstawiono parametry z nastawami fabrycznymi

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Parametr	Zakres nastaw (⇅)		Nastawa fabryczna (⇔)			Rodzaj				
	OL	CL	OL	VT	SV	RO	Bi	FI	NC	PT
3.01	OL> Pobierane zadanie z enkodera do przekazania do innego napędu	±1,000.0 Hz				RO	Bi	FI	NC	PT
	CL> Ostateczny sygnał zadania prędkości		±Prędk. Maks. obr/min			RO	Bi	FI	NC	PT
3.02	Prędkość silnika {0.10}		±Prędk. Maks. obr/min			RO	Bi	FI	NC	PT
3.03	Uchyb prędkości		±Prędk. Maks. obr/min			RO	Bi	FI	NC	PT
3.04	Sygnał po wyjściu z regulatora prędkości PID		±Maks. moment siln. %			RO	Bi	FI	NC	PT
3.05	Określenie progu prędkości zerowej	0.0 do 20.0 Hz	0 do 200 obr/min	1.0	5	RW	Uni			US
3.06	Dolny próg osiągnięcia prędkości zadanej	0.0 do 3,000.0 Hz	0 do 40,000 obr/min	1.0	5	RW	Uni			US
3.07	Górny próg osiągnięcia prędkości zadanej	0.0 do 3,000.0 Hz	0 do 40,000 obr/min	1.0	5	RW	Uni			US
3.08	Próg przekroczenia prędkości {0.26}		0 do 40,000 obr/min		0	RW	Uni			US
3.09	Aktywacja detekcji osiągnięcia prędkości	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit			US
3.10	Człon proporcjonalny regulatora prędkości (Kp1) {0.07}		0.0000 do 6.5535 1/rad s ⁻¹		0.0100	RW	Uni			US
3.11	Człon całkujący regulatora prędkości (Ki1) {0.08}		0.00 do 655.35 s/rad s ⁻¹		1.00	RW	Uni			US
3.12	Człon różniczkujący regulatora prędkości (Kd1) {0.09}		0.00000 do 0.65535 s ⁻¹ /rad s ⁻¹		0.00000	RW	Uni			US
3.13	OL> Aktywacja pobrania zadania z enkodera w celu przekazania do innego napędu	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit			US
	CL> Człon proporcjonalny regulatora prędkości (Kp2)		0.0000 do 6.5535 1/rad s ⁻¹		0.0100	RW	Uni			US
3.14	OL> Mnożnik zadania enkoderowego	0.000 do 1.000		1.000		RW	Uni			US
	CL> Człon całkujący regulatora prędkości (Ki2)		0.00 do 655.35 1/rad		1.00	RW	Uni			US
3.15	OL> Dzielnik zadania enkoderowego	0.001 do 1.000		1.000		RW	Uni			US
	CL> Człon różniczkujący regulatora prędkości (Kd2)		0.00000 do 0.65535 s		0.00000	RW	Uni			US
3.16	OL> Aktywacja wyjścia częstotliwości przekazywanej z enkodera zadającego	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit			US
	CL> Wybór zestawu członów regulatora prędkości (Kp1, Ki1, Kd1 lub Kp2, Ki2, Kd2)		OFF (0) lub On (1)		OFF (0)	RW	Bit			US
3.17	OL> Aktywacja mnożnika sygnału przekazywanego z enkodera zadającego x2048	OFF (0) lub On (1)		On (1)		RW	Bit			US
	CL> Sposób nastawy członów regulatora prędkości		0 do 3		0	RW	Uni			US
3.18	OL> Aktywacja formatu F i D wyjścia częstotliwości przekazywanej z enkodera zadającego	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit			US
	CL> Moment bezwładności silnika wraz z obciążeniem		0.00010 do 90.00000 kgm ²		0.0000	RW	Uni			US
3.19	Przesunięcie kątowe podczas gdy składowa czynna prądu wyjściowego napędu = znam. prąd silnika		0.0 do 359.9 °		4.0	RW	Uni			US
3.20	Szerokość pasma		0 do 255 Hz		10	RW	Uni			US
3.21	Współczynnik tłumienia		0.0 do 10.0		1.0	RW	Uni			US
3.22	Sygnał zadawania z pominięciem stromości		±Prędkość/Częstotl. Maks. obr/min		0.0	RW	Bi			US
3.23	Aktywacja zadawania z pominięciem stromości		OFF (0) lub On (1)		OFF (0)	RW	Bit			US
3.24	Rodzaj trybu sterowania wektorowego		0 do 3		0	RW	Uni			US
3.25	Kąt fazowy enkodera * {0.43}		SV> 0.0 do 359.9 °		0.0	RW	Uni			US
3.26	Wybór źródła sygnału sprzężenia zwrotnego		drv (0), SLOt1 (1), SLOt2 (2), SLOt3 (3)		drv (0)	RW	Txt			US
3.27	Prędkość odczytana z enkodera	±40000.0 obr/min				RO	Bi	FI	NC	PT
3.28	Licznik obrotów enkodera	0 do 65535 obrotów				RO	Uni	FI	NC	PT
3.29	Położenie enkodera {0.11}	0 do 65535 1/2 ¹⁶ obrotu				RO	Uni	FI	NC	PT
3.30	Położenie enkodera (precyzyjne)	0 do 65535 1/2 ³² obrotu				RO	Uni	FI	NC	PT
3.31	Deaktywacja resetu położenia enkodera po przejściu przez znacznik sygnału markera enkodera	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit			US
3.32	Aktywacja znacznika sygnału markera enkodera	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit		NC	
3.33	Liczba obrotów enkodera w zapisie bitowym	0 do 16 bitów		16		RW	Uni			US
3.34	Rozdzielczość enkodera (ilość działek/obrót) {0.27}	0 do 50000		1024	4096	RW	Uni			US
3.35	Rozdzielczość enkodera (na 1 obrót) w postaci bitowej dla enkodera z komunikacją szeregową	0 do 32 bitów		0		RW	Uni			US
3.36	Napięcie zasilania enkodera	5V (0), 8V (1), 15V (2)		5V (0)		RW	Txt			US
3.37	Prędkość transmisji szeregowej enkodera	100 (0), 200 (1), 300 (2), 400 (3), 500 (4), 1000 (5), 1500 (6), 2000 (7) kbaud		300 (2)		RW	Txt			US
3.38	Typ enkodera	Ab (0), Fd (1), Fr (2), Ab.SErvo (3), Fd.SErvo (4), Fr.SErvo (5), SC (6), SC.Hiper (7), EndAt (8), SC.EndAt (9), SSI (10), SC.SSI (11)		Ab (0)	Ab.SErvo (3)	RW	Txt			US
3.39	Aktywacja rezystorów terminujących pomiędzy sygnałami enkodera	0 do 2		1		RW	Uni			US

Parametr	Zakres nastaw (⇅)		Nastawa fabryczna (⇒)			Rodzaj					
	OL	CL	OL	VT	SV						
3.40 Aktywacja detekcji nieprawidłowej pracy enkodera	Bit 0 (LSB) = detekcja uszkodzenia przewodowania Bit 1 = detekcja błędu wyznaczania kąta fazowego enkodera Bit 2 (MSB) = detekcja braku zasilania SSI Wartość parametru to suma binarna		0		1	RW	Uni				US
3.41 Aktywacja automatycznej konfiguracji enkodera / Wybór formatu przesyłu danych dla SSI	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit				US
3.42 Aktywacja filtru sygnałów enkodera	0 (0), 1 (1), 2 (2), 4 (3), 8 (4), 16 (5) ms		0			RW	Txt				US
3.43 Maksymalna wartość sygnału zadawania z enkodera	0 do 40000 obr/min		1500		3000	RW	Uni				US
3.44 Skalowanie sygnału zadawania z enkodera	0.000 do 4.000		1.000			RW	Uni				US
3.45 Wskazanie procentowej wartości sygnału zadawania z enkodera	±100.0%					RO	Bi	FI		PT	
3.46 Adres przekierowania sygnału zadawania z enkodera	Pr 0.00 do 21.50		Pr 0.00			RW	Uni		DE	PT	US
3.47 Reaktywacja sprzężenia zwrotnego pozycji	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit			NC	
3.48 Aktywacja (inicjacja) sprzężenia zwrotnego pozycji	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit			NC	PT
3.49 Aktywacja transferu danych znamionowych silnika z elektronicznej tabliczki znamionowej silnika	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit				US
3.50 Deaktywacja wskazań położenia enkodera (Pr 3.28, Pr 3.29 i Pr 3.30)	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit				

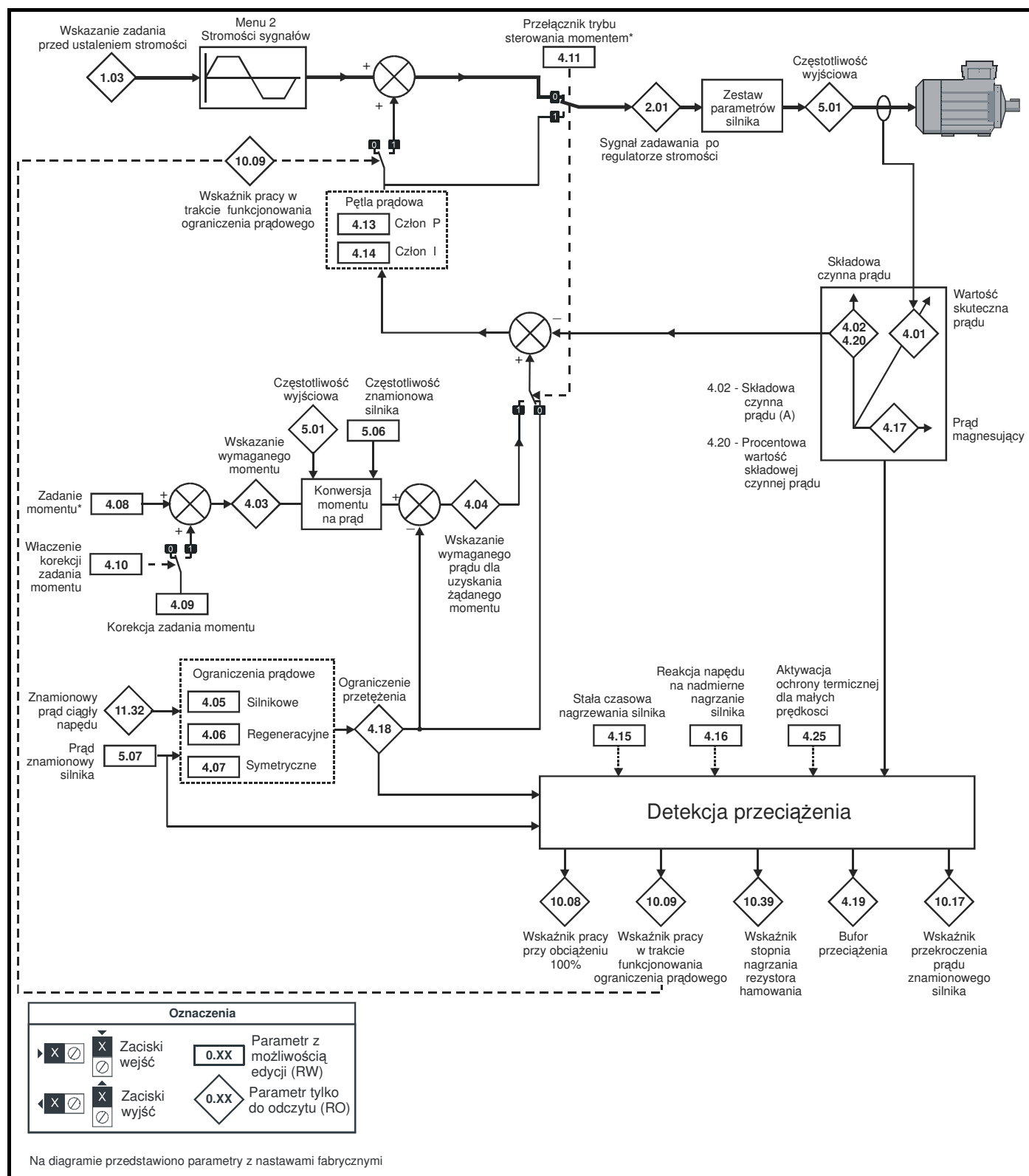
RW	Odczyt/Zapis	RO	Tylko odczyt	Uni	Unipolarny	Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Parametr tekstowy		
FI	Filtrowany	DE	Przeznaczenie	NC	Nie kopiowany	RA	Zależny od wielkości napędu	PT	Zabezpieczony	US	Wymaga zapisu	PS	Zapis przy wyłączeniu



*** Kąt fazowy enkodera (tylko dla pracy w trybie serwo)**
Pr 3.25 i Pr 21.20 może być kopiowany poprzez kartę SMARTCARD z/do napędu z wersją oprogramowania V01.05.00 i późniejszą. Możliwość kopiowania tych parametrów jest przydatna, kiedy archiwizuje się parametry danego napędu, a później przesyła się je do tego samego napędu. Należy zwrócić uwagę przy kopiowaniu parametrów z jednego napędu na drugi z użyciem SMARTCARD aby Pr 3.25 i Pr 21.20 był poprawny dla danego napędu. W tym przypadku po zakończeniu kopiowania parametrów do napędu, należy przeprowadzić automatyczne strojenie napędu, lub wprowadzić ręcznie poprawny kąt fazowy enkodera z tabliczki znamionowej silnika. Jeżeli kąt fazowy enkodera w Pr 3.25 i Pr 21.20 będzie nieprawidłowy wówczas podczas aktywacji napędu, napęd zablokuje się stanem awaryjnym O.SPd lub Enc10.

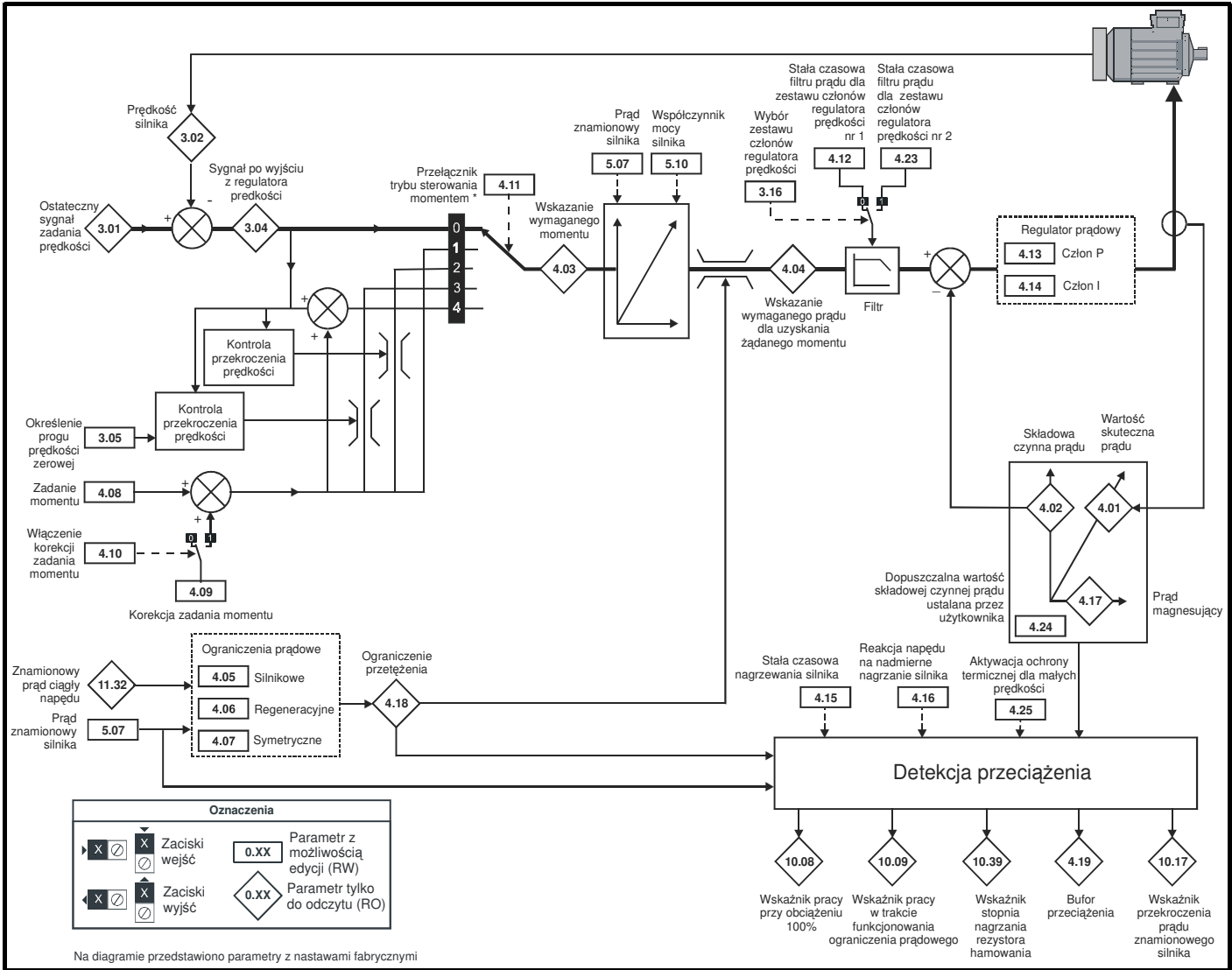
11.4 Menu 4: Sterowanie momentu

Rysunek 11-5 Diagram blokowy Menu 4 (otwarta pętla)



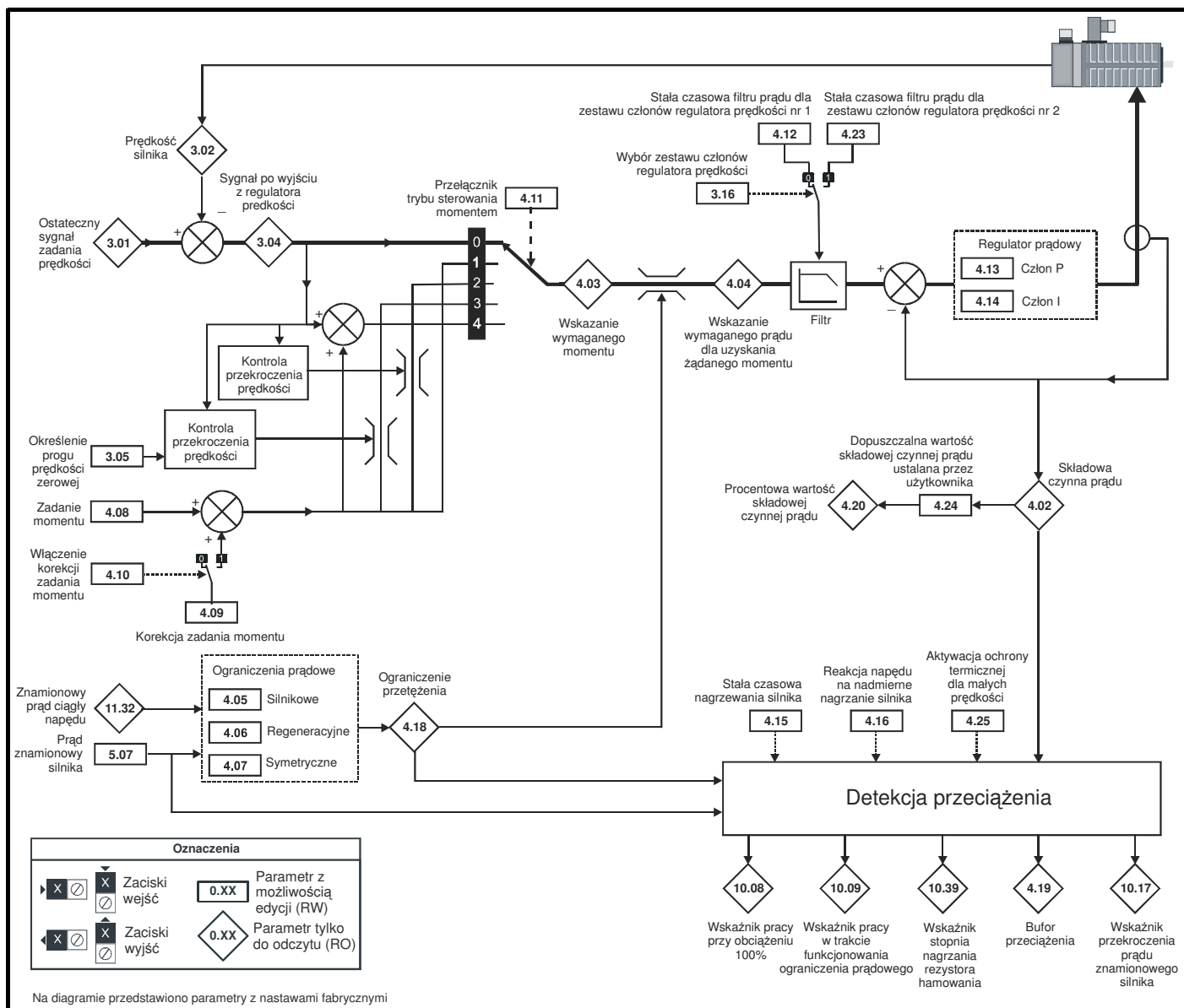
* W celu uzyskania dokładniejszych informacji, patrz Rozdział 11.21.4 Sterowanie momentem na stronie 194.

Rysunek 11-6 Menu 4 (zamknięta pętla tryb wektorowy)



* W celu uzyskania dokładniejszych informacji, patrz Rozdział 11.21.4 Sterowanie momentem na stronie 194.

Rysunek 11-7 Diagram blokowy Menu 4 (tryb serwo)



* W celu uzyskania dokładniejszych informacji, patrz Rozdział 11.21.4 Sterowanie momentem na stronie 194.

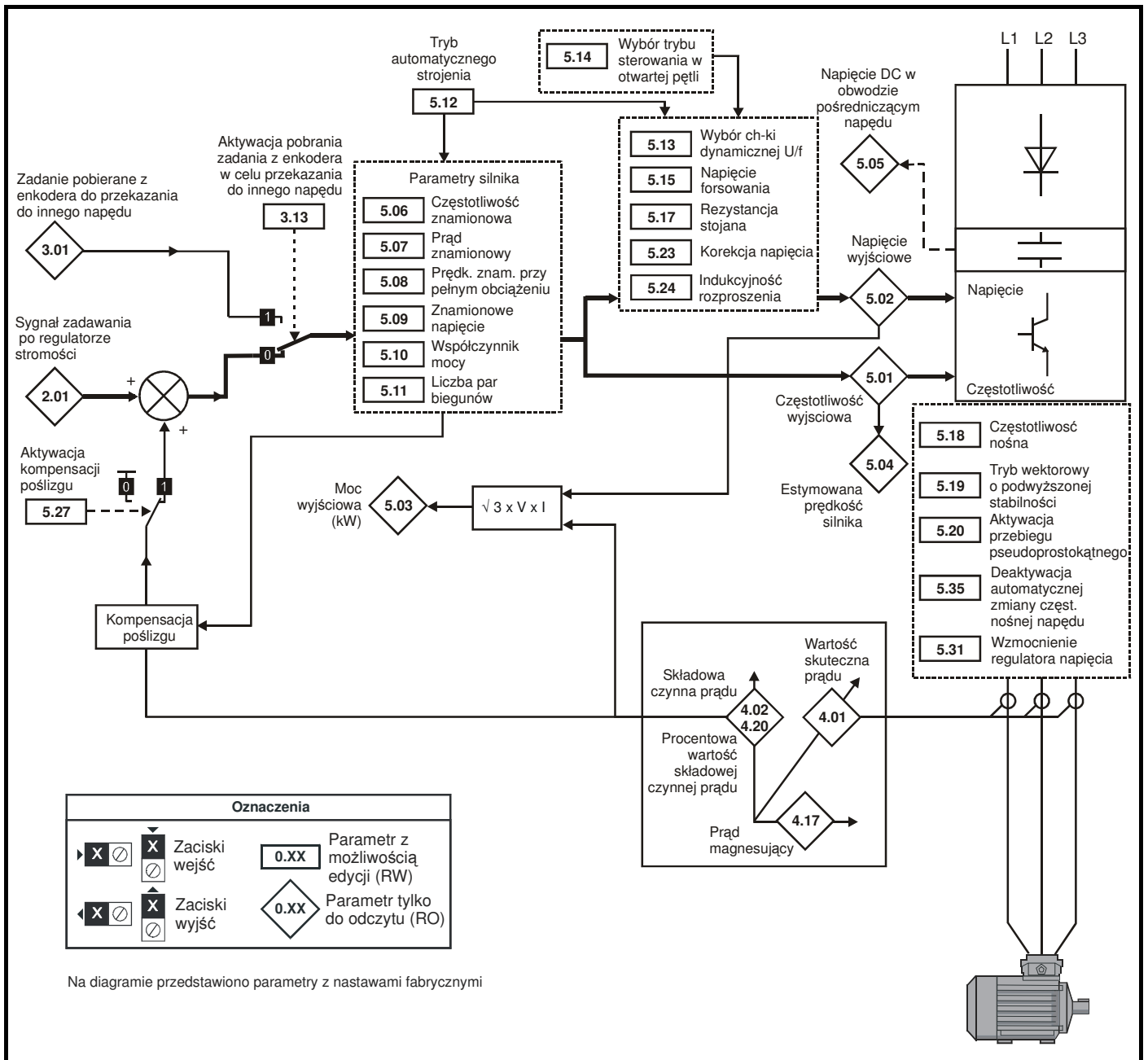
Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Parametr	Zakres nastaw (⇅)		Nastawa fabryczna (⇒)			Rodzaj					
	OL	CL	OL	VT	SV	RO	Uni	FI	NC	PT	
4.01	Wypadkowy prąd silnika na wyjściu z napędu w każdej fazie	{0.12}	0 do Maks. Prądu Napędu A			RO	Uni	FI	NC	PT	
4.02	Składowa czynna prądu	{0.13}	±Maks. Prąd Napędu A			RO	Bi	FI	NC	PT	
4.03	Wskazanie wymaganego momentu		±Maks. Moment Silnika %			RO	Bi	FI	NC	PT	
4.04	Wskazanie wymaganego prądu dla uzyskania żadanego momentu		±Maks. Moment Silnika %			RO	Bi	FI	NC	PT	
4.05	Ograniczenie prądowe		0 do Maks. Ograniczenia Prądowego %		165.0	175.0	RW	Uni	RA	US	
4.06	Ograniczenie prądu przy pracy ze zwrotem energii do sieci zasilającej		0 do Maks. Ograniczenia Prądowego %		165.0	175.0	RW	Uni	RA	US	
4.07	Symetryczne ograniczenie prądowe	{0.06}	0 do Maks. Ograniczenia Prądowego %		165.0	175.0	RW	Uni	RA	US	
4.08	Zadanie momentu		±Maks. Ogranicz. Prądowe Użytkownika %		0.00		RW	Bi		US	
4.09	Korekcja zadania momentu		±Maks. Ogranicz. Prądowe Użytkownika %		0.0		RW	Bi		US	
4.10	Włączenie korekcji zadania momentu		OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit		US	
4.11	Przełącznik trybu sterowania momentem	{0.14}	0 do 1	0 do 4	0		RW	Uni		US	
4.12	Stała czasowa filtru prądu dla pierwszego zestawu członów regulatora prędkości	{0.17}		0.0 do 25.0 ms		0.0	RW	Uni		US	
4.13	Wzmocnienie członu proporcjonalnego regulatora prądowego	{0.38}	0 do 30000		20	napędy 200V: 75 napędy 400V: 150 napędy 575V: 180 napędy 690V: 215	RW	Uni		US	
4.14	Wzmocnienie członu całkującego regulatora prądowego	{0.39}	0 do 30000		40	napędy 200V: 1000 napędy 400V: 2000 napędy 575V: 2400 napędy 690V: 3000	RW	Uni		US	
4.15	Stała czasowa nagrzewania silnika	{0.45}	0.0 do 400.0		89.0	89.0	20.0	RW	Uni	US	
4.16	Reakcja napędu na nadmierne nagrzanie silnika		0 do 1		0		RW	Bit		US	
4.17	Składowa bierna prądu silnika		±Maks. Prąd Napędu A				RO	Bi	FI	NC	PT
4.18	Ograniczenie przetężenia		±Maks. Moment Silnika %				RO	Uni	NC		
4.19	Bufor przeciążenia		0 do 100.0 %				RO	Uni	NC	PT	
4.20	Procentowa wartość składowej czynnej prądu (aktualna wartość prądu tworzącego moment obrotowy silnika)		±Maks. Ogranicz. Prądowe Użytkownika %				RO	Bi	FI	NC	PT
4.22	Aktywacja kompensacji momentu bezwładności			OFF (0) lub On (1)		OFF (0)	RW	Bit		US	
4.23	Stała czasowa filtru prądu dla drugiego zestawu członów regulatora prędkości			0.0 do 25.0 ms		0.0	RW	Uni		US	
4.24	Dopuszczalna wartość składowej czynnej prądu ustalana przez użytkownika		0.0 do Maks. Momentu Silnika %		165.0	175.0	RW	Uni		US	
4.25	Aktywacja ochrony termicznej dla małych prędkości obrotowych silnika		OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit		US	
4.26	Wartość procentowa momentu		±Maks. Ogranicz. Prądowe Użytkownika %				RO	Bi	FI	NC	PT

RW	Odczyt/Zapis	RO	Tylko odczyt	Uni	Unipolarny	Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Parametr tekstowy		
FI	Filtrowany	DE	Przeznaczenie	NC	Nie kopiowany	RA	Zależny od wielkości napędu	PT	Zabezpieczony	US	Wymaga zapisu	PS	Zapis przy wyłączeniu

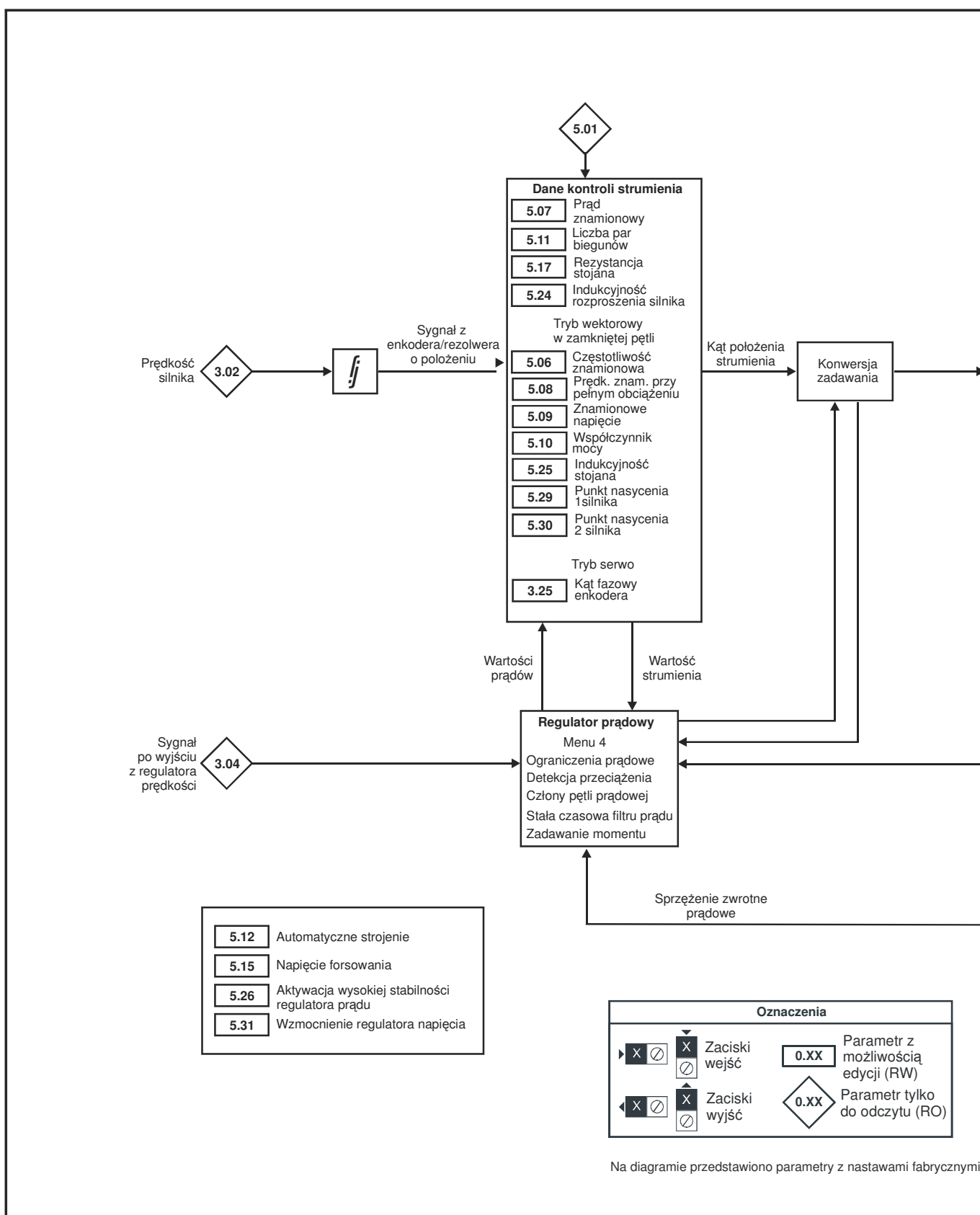
11.5 Menu 5: Parametry dot. silnika

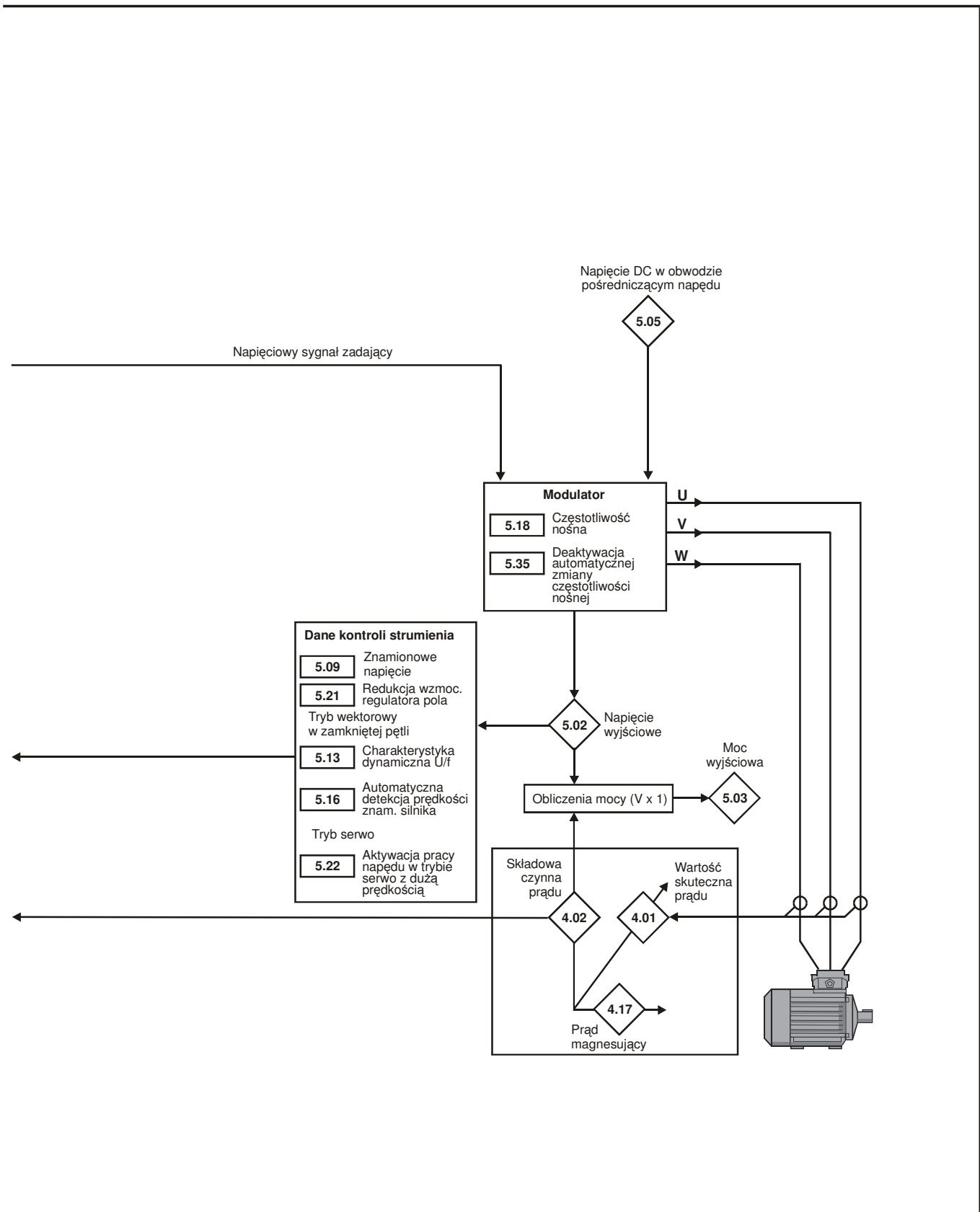
Rysunek 11-8 Diagram blokowy Menu 5 (otwarta pętla)



Bezpie- czeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Urucho- mienie	Parametry Główne	Urucho- mie silnika	Optyma- lizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
---------------------	--------------------------	----------------------	----------------------------	-------------------	---------------------	------------------------	--------------------	--------------------	-----	---------------------	--------------------	-------------	----------------

Rysunek 11-9 Diagram blokowy Menu 5 (zamknięta pętla)





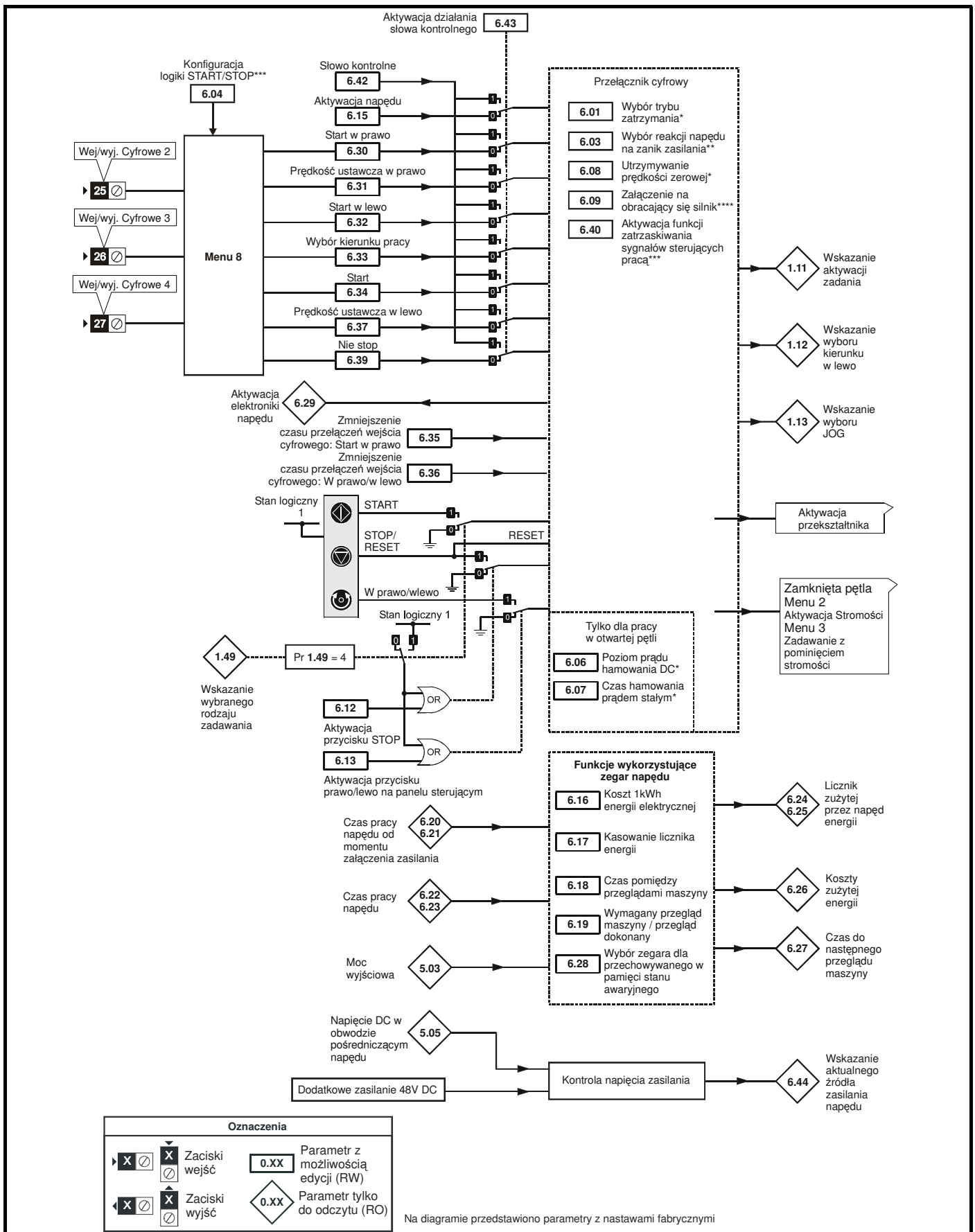
Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Parametr	Zakres nastaw (⇅)		Wartość domyślna (⇔)			Rodzaj					
	OL	CL	OL	VT	SV	RO	Bi	FI	NC	PT	
5.01	Częstotliwość wyjściowa {0.11}	±Prędkość/Częstotl. Maks. Hz	±1250.0 Hz			RO	Bi	FI	NC	PT	
5.02	Napięcie wyjściowe	0 do Maks. Napięcia Wyjściowego V				RO	Uni	FI	NC	PT	
5.03	Moc wyjściowa	±Moc Maksymalna kW				RO	Bi	FI	NC	PT	
5.04	Estymowana prędkość silnika {0.10}	±180,000 obr/min				RO	Bi	FI	NC	PT	
5.05	Napięcie DC w obwodzie pośredniczącym napędu	0 do Maks. Napięcia w Obwodzie DC V				RO	Uni	FI	NC	PT	
5.06	Znamionowa częstotliwość {0.47}	0 do 3,000 Hz	VT> 0 do 1250.0 Hz	50.0		RW	Uni			US	
5.07	Znamionowy prąd silnika {0.46}	0 do Maks. Prądu Silnika A			Prąd znamionowy napędu [11.32]		RW	Uni	RA		US
5.08	Prędkość znam. silnika przy pełnym obciążeniu (obr/min) {0.45}	0 do 180,000 obr/min	0.00 do 40000.00 obr/min	1500	1450.00	3000.00	RW	Uni			US
5.09	Znamionowe napięcie silnika {0.44}	0 do Maks. Napięcia Silnika V			Napędy 200V: 230 Napędy 400V: 400 Napędy 575V: 575 Napędy 690V: 690		RW	Uni	RA		US
5.10	Współczynnik mocy {0.43}	OL i VT> 0.000 do 1.000			0.850		RW	Uni			US
5.11	Liczba par biegunów {0.42}	Auto do 120 biegunów (0 do 60)			Auto (0)		6 b. (3)	RW	Txt		US
5.12	Tryb automatycznego strojenia {0.40}	0 do 2	VT> 0 do 4 SV> 0 do 6	0			RW	Uni			
5.13	Wybór ch-ki dynamicznej U/f {0.09}	OFF (0) lub On (1)	VT> OFF (0) lub On (1)	OFF (0)			RW	Bit			US
5.14	Wybór trybu sterowania napięciem w otwartej pętli {0.07}	Ur_S (0), Ur_I (1), Fd (2), Ur_Auto (3), Ur_I (4), SrE (5)		Ur_I (4)			RW	Txt			US
5.15	Napięcie forsowania {0.08}	0.0 do 25.0 % napięcia znam. silnika		3.0	1.0		RW	Uni			US
5.16	Automatyczna detekcja prędkości znamionowej silnika {0.33}		VT> 0 do 2		0		RW	Uni			US
5.17	Rezystancja stojana	0.0 do 30.000 Ω			0.0		RW	Uni	RA		US
5.18	Częstotliwość nośna {0.41}	3 (0), 4 (1), 6 (2), 8 (3), 12 (4), 16 (5) kHz	3 (0)		6 (2)		RW	Txt	RA		US
5.19	Wybór trybu wektorowego o podwyższonej stabilności	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit			US
5.20	Aktywacja przebiegu pseudoprostokątnego na wyjściu napędu	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit			US
5.21	Redukcja wzmocnienia regulatora pola		OFF (0) lub On (1)	OFF (0)			RW	Bit			US
5.22	Aktywacja pracy napędu w trybie serwo z dużą prędkością		SV> OFF (0) lub On (1)	0			RW	Bit			US
5.23	Napięcie wstępne silnika	0.0 do 25.0 V		0.0			RW	Uni	RA		US
5.24	Indukcyjność dla stanu dynamicznego (SL _s)	0.000 do 500.000 mH			0.000		RW	Uni	RA		US
5.25	Indukcyjność stojana (L _s)		VT> 0.00 do 5000.00 mH		0.00		RW	Uni	RA		US
5.26	Aktywacja wysokiej stabilności regulatora prądu		OFF (0) lub On (1)	OFF (0)			RW	Bit			US
5.27	Aktywacja kompensacji poślizgu	OFF (0) lub On (1)		On (1)			RW	Bit			US
5.28	Aktywacja kompensacji wzbudzenia		VT> OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit			US
5.29	Punkt nasycenia nr 1 silnika		VT> 0 do 100% strumienia znamionowego		50		RW	Uni			US
5.30	Punkt nasycenia nr 2 silnika		VT> 0 do 100% strumienia znamionowego		75		RW	Uni			US
5.31	Wzmocnienie regulatora napięcia	0 do 30			1		RW	Uni			US
5.32	Współczynnik K _t (moment silnika/A)		VT> 0.00 do 500.00 N m A ⁻¹			RO	Uni				US
			SV> 0.00 do 500.00 N m A ⁻¹	1.60		RW	Uni				US
5.33	Współczynnik K _e (napięcie silnika/1000obr/min)		SV> 0 do 10000 V	98		RW	Uni				US
5.35	Deaktywacja automatycznej zmiany częstotliwości nośnej napędu	OFF (0) lub On (1)			OFF (0)		RW	Bit			US

RW	Odczyt/Zapis	RO	Tylko odczyt	Uni	Unipolarny	Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Parametr tekstowy		
FI	Filtrowany	DE	Przeznaczenie	NC	Nie kopiowany	RA	Zależny od wielkości napędu	PT	Zabezpieczony	US	Wymaga zapisu	PS	Zapis przy wyłączeniu

11.6 Menu 6: Funkcje wielozadaniowe

Rysunek 11-10 Diagram blokowy Menu 6



Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Parametr		Zakres nastaw (⇅)		Wartości domyślne (⇔)			Rodzaj						
		OL	CL	OL	VT	SV							
6.01	Wybór trybu zatrzymania	COASt (0), rP (1), rP.dcl (2), dcl (3), td.dcl (4)	COASt (0), rP (1), no.rP (2)	rP (1)		no.rP (2)	RW	Txt					US
6.03	Wybór rodzaju reakcji napędu na zanik zasilania sieciowego	diS (0), StoP (1), ridE.th (2)		diS (0)			RW	Txt					US
6.04	Konfiguracja logiki Start / Stop (przyporządkowanie wejść)	0 do 4		4			RW	Uni					US
6.06	Poziom prądu hamowania DC	0 do 150.0%		100.0 %			RW	Uni		RA			US
6.07	Czas hamowania prądem stałym	0.0 do 25.0s		1.0			RW	Uni					US
6.08	Utrzymywanie prędkości zerowej	OFF (0) lub On (1)		OFF (0) On (1)			RW	Bit					US
6.09	Załączanie na obracający się silnik {0.33}	0 do 3	0 do 1	0		1	RW	Uni					US
6.12	Aktywacja przycisku Stop na panelu sterującym	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
6.13	Aktywacja przycisku prawo/lewo na panelu sterującym {0.28}	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
6.15	Aktywacja napędu (pozwolenie na pracę)	OFF (0) lub On (1)		On (1)			RW	Bit					US
6.16	Koszt 1 kWh energii elektrycznej	0.0 do 600.0 PLN za 1kWh		0			RW	Uni					US
6.17	Kasowanie licznika energii	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC			US
6.18	Czas pomiędzy przeglądami maszyny	0 do 30000 godzin		0			RW	Uni		NC			US
6.19	Wymagany przegląd maszyny / przegląd dokonany	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit			PT		US
6.20	Czas pracy napędu od momentu załączenia zasilania: lata.dni	0 do 9364 lat.dni					RW	Uni		NC	PT		US
6.21	Czas pracy napędu od momentu załączenia zasilania: godziny.minuty	0 do 23.59 godzin.minut					RW	Uni		NC	PT		US
6.22	Czas pracy napędu: lata.dni	0 do 9364 lat.dni					RO	Uni		NC	PT	PS	US
6.23	Czas pracy napędu: godziny.minuty	0 do 23.59 godzin.minut					RO	Uni		NC	PT	PS	US
6.24	Licznik zużytej przez napęd energii w MWh	±999.9 MWh					RO	Bi		NC	PT	PS	US
6.25	Licznik zużytej przez napęd energii w kWh	±99.99 kWh					RO	Bi		NC	PT	PS	US
6.26	Koszty zużytej energii	±32,000					RO	Bi		NC	PT		US
6.27	Czas do następnego przeglądu maszyny	0 do 30,000 godzin					RO	Uni		NC	PT	PS	US
6.28	Wybór zegara dla przechowywanego w pamięci stanu awaryjnego	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
6.29	Aktywacja elektroniki napędu	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit		NC	PT		US
6.30	Bit sekwencji: Start w prawo	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC			US
6.31	Bit sekwencji: Jog w prawo	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC			US
6.32	Bit sekwencji: Start w lewo	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC			US
6.33	Bit sekwencji: W prawo / w lewo	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC			US
6.34	Bit sekwencji: Start	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC			US
6.35	Zmniejszenie czasu przełączeń wejścia cyfrowego: Start w prawo	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC			US
6.36	Zmniejszenie czasu przełączeń wejścia cyfrowego: W prawo / w lewo	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC			US
6.37	Bit sekwencji: Jog w lewo	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC			US
6.39	Bit sekwencji: Nie stop	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC			US
6.40	Aktywacja funkcji zatraskiwania sygnałów sterujących pracą	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
6.41	Stan wejść cyfrowych	0 do 65,535		0			RW	Uni		NC			US
6.42	Słowo kontrolne	0 do 32,767		0			RW	Uni		NC			US
6.43	Aktywacja działania słowa kontrolnego	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
6.44	Wskaźnik aktualnego źródła zasilania napędu (zasilanie sieciowe lub +48VDC)	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit		NC	PT		US
6.45	Deaktywacja pracy wentylatora napędu ze zmienną prędkością	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
6.46	Napięcie znam. dodatkowego, rezerwowego źródła zasilania	Rozmiar 1: 48V, Rozmiar 2 i 3: 48V do 72V		48			RW	Uni			PT		US

RW	Odczyt/Zapis	RO	Tylko odczyt	Uni	Unipolarny	Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Parametr tekstowy		
FI	Filtrowany	DE	Przeznaczenie	NC	Nie kopiowany	RA	Zależny od wielkości napędu	PT	Zabezpieczony	US	Wymaga zapisu	PS	Zapis przy wyłączeniu

* W celu uzyskania dokładniejszych informacji, patrz Rozdział 11.21.5 *Sposoby zatrzymania silnika* na stronie 195

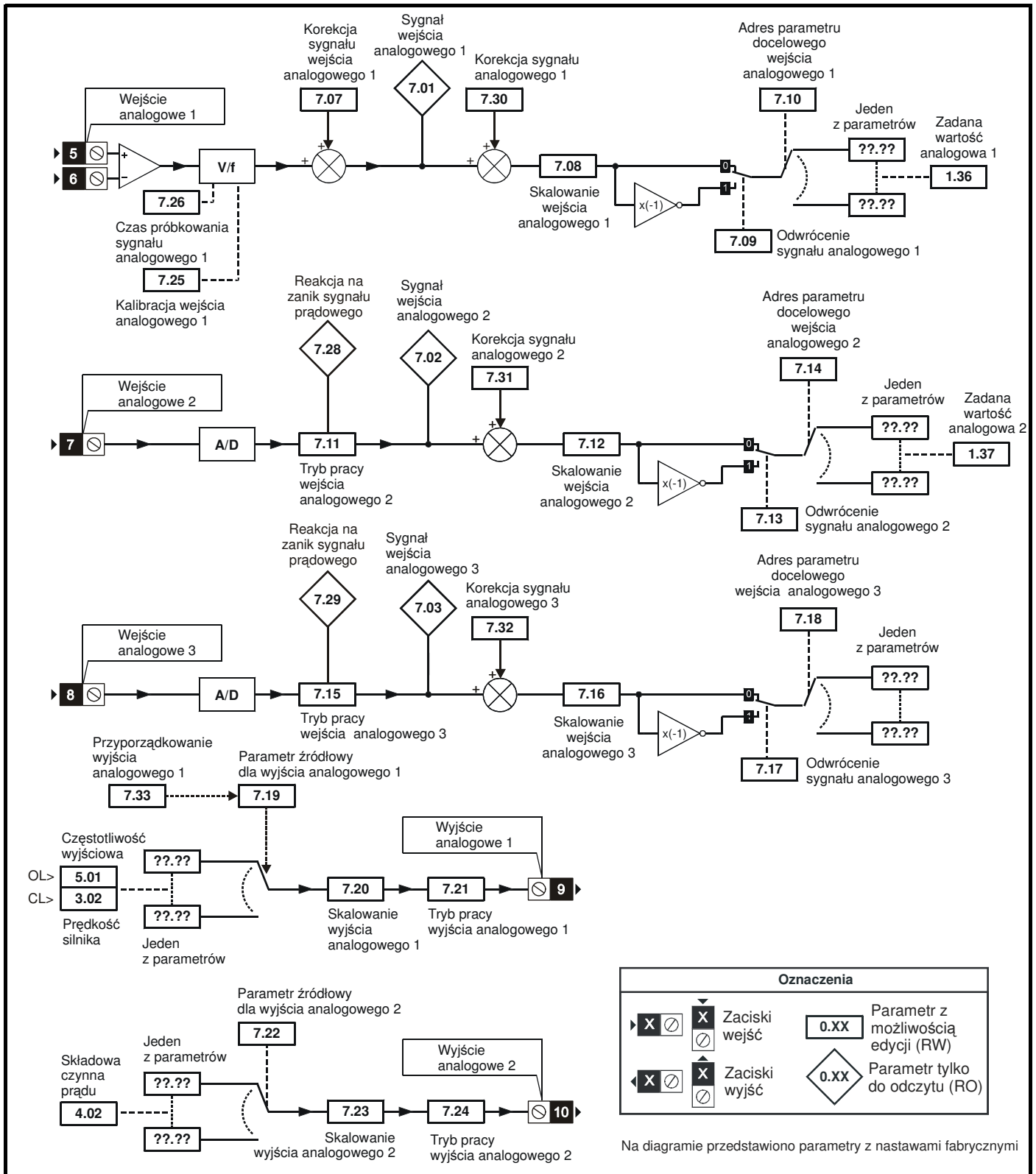
** W celu uzyskania dokładniejszych informacji, patrz Rozdział 11.21.6 *Reakcja napędu na zanik zasilania* na stronie 196.

*** W celu uzyskania dokładniejszych informacji, patrz Rozdział 11.21.7 *Konfiguracja logiki Start / stop* na stronie 198.

**** W celu uzyskania dokładniejszych informacji, patrz Rozdział 11.21.8 *Załączanie napędu na obracający się silnik* na stronie 199.

11.7 Menu 7: Wejścia/wyjścia analogowe

Rysunek 11-11 Diagram blokowy Menu 7



Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

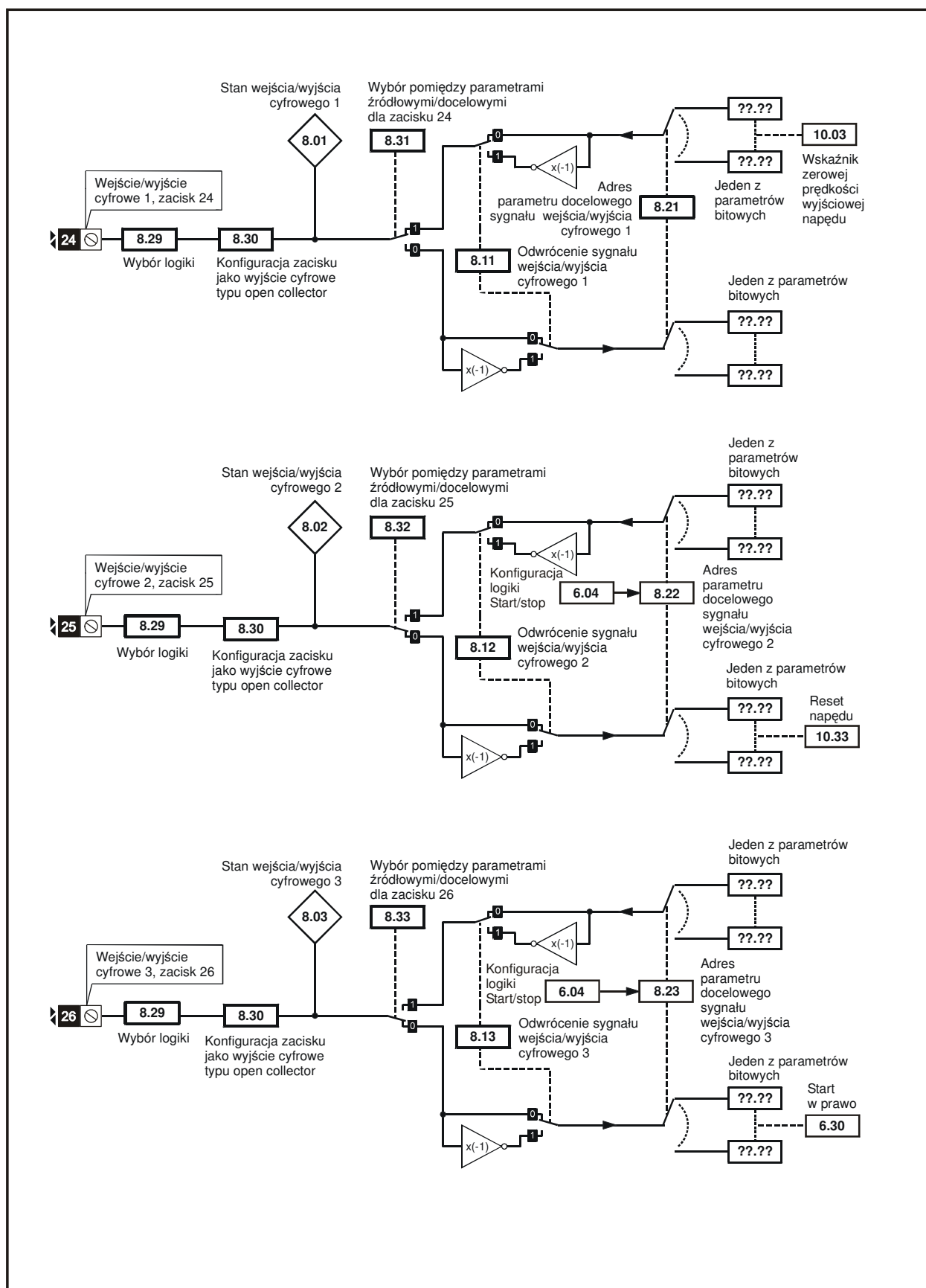
Parametr	Zakres nastaw (⇅)		Nastawa fabryczna (⇨)			Rodzaj				
	OL	CL	OL	VT	SV					
7.01 Sygnał wejścia analogowego 1 (zaciski 5/6)	±100.00 %					RO	Bi	NC	PT	
7.02 Sygnał wejścia analogowego 2 (zacisk 7)	±100.0 %					RO	Bi	NC	PT	
7.03 Sygnał wejścia analogowego 3 (zacisk 8)	±100.0 %					RO	Bi	NC	PT	
7.04 Temperatura radiatora 1	-128 do 127 °C					RO	Bi	NC	PT	
7.05 Temperatura radiatora 2	-128 do 127 °C					RO	Bi	NC	PT	
7.06 Temperatura płyty obwodu sterowania	-128 do 127 °C					RO	Bi	NC	PT	
7.07 Korekcja sygnału wejścia analogowego 1 (5/6) {0.13}	±10.000 %				0.000	RW	Bi			US
7.08 Skalowanie wejścia analogowego 1 (5/6)	0 do 4.000				1.000	RW	Uni			US
7.09 Odwrócenie sygnału analogowego 1 (5/6)	OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit			US
7.10 Adres parametru docelowego wejścia analogowego 1 (5/6)	Pr 0.00 do 21.51				Pr 1.36	RW	Uni	DE		PT US
7.11 Tryb pracy wejścia analogowego 2 (zacisk 7) {0.19}	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20.tr (2), 20-4.tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VOLT (6)				VOLT (6)	RW	Txt			US
7.12 Skalowanie wejścia analogowego 2 (zacisk 7)	0 do 4.000				1.000	RW	Uni			US
7.13 Odwrócenie sygnału analogowego 2 (zacisk 7)	OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit			US
7.14 Adres parametru docelowego wejścia analogowego 2 (zacisk 7) {0.20}	Pr 0.00 do 21.51				Pr 1.37	RW	Uni	DE		PT US
7.15 Tryb pracy wejścia analogowego 3 (zacisk 8) {0.21}	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20.tr (2), 20-4.tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VOLT (6), th.SC (7), th (8), th.diSP (9)				VOLT (6)	RW	Txt			US
7.16 Skalowanie wejścia analogowego 3 (zacisk 8)	0 do 4.000				1.000	RW	Uni			US
7.17 Odwrócenie sygnału analogowego 3 (zacisk 8)	OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit			US
7.18 Adres parametru docelowego wejścia analogowego 3 (zacisk 8)	Pr 0.00 do 21.51				Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT US
7.19 Parametr źródłowy dla wyjścia analog. 1 (zacisk 9)	Pr 0.00 do 21.51				Pr 5.01	Pr 3.02	RW	Uni		PT US
7.20 Skalowanie wyjścia analogowego 1 (zacisk 9)	0.000 do 4.000				1.000	RW	Uni			US
7.21 Tryb pracy wyjścia analogowego 1 (zacisk 9)	VOLT (0), 0-20 (1), 4-20 (2), H.SPd (3)				VOLT (0)	RW	Txt			US
7.22 Parametr źródłowy dla wyjścia analog. 2 (zacisk 10)	Pr 0.00 do 21.51				Pr 4.02	RW	Uni			PT US
7.23 Skalowanie wyjścia analogowego 2 (zacisk 10)	0.000 do 4.000				1.000	RW	Uni			US
7.24 Tryb pracy wyjścia analogowego 2 (zacisk 10)	VOLT (0), 0-20 (1), 4-20 (2), H.SPd (3)				VOLT (0)	RW	Txt			US
7.25 Kalibracja wejścia analogowego 1 (zacisk 5, 6)	OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit	NC		
7.26 Czas próbkowania sygnału analogowego 1 (zacisk 5/6)	0 do 8.0 ms				4.0	RW	Uni			US
7.28 Reakcja na zanik sygnału prądowego wejścia analogowego 1 (zacisk 7)	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit	NC	PT	
7.29 Reakcja na zanik sygnału prądowego wejścia analogowego 2 (zacisk 8)	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit	NC	PT	
7.30 Korekcja sygnału analogowego 1 (zacisk 5/6)	±100.00 %				0.00	RW	Bi			US
7.31 Korekcja sygnału analogowego 2 (zacisk 7)	±100.0 %				0.0	RW	Bi			US
7.32 Korekcja sygnału analogowego 3 (zacisk 8)	±100.0 %				0.0	RW	Bi			US
7.33 Przyporządkowanie wyjścia analogowego 1 (zacisk 9)	Fr (0), Ld (1), AdV (2)				AdV (2)	RW	Txt			US
7.34 Temperatura złącza IGBT	±200 °C					RO	Bi	NC	PT	
7.35 Bufor przeciążenia termicznego napędu	0 do 100.0 %					RO	Uni	NC	PT	

RW	Odczyt/Zapis	RO	Tylko odczyt	Uni	Unipolarny	Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Parametr tekstowy		
FI	Filtrowany	DE	Przeznaczenie	NC	Nie kopiowany	RA	Zależny od wielkości napędu	PT	Zabezpieczony	US	Wymaga zapisu	PS	Zapis przy wyłączeniu

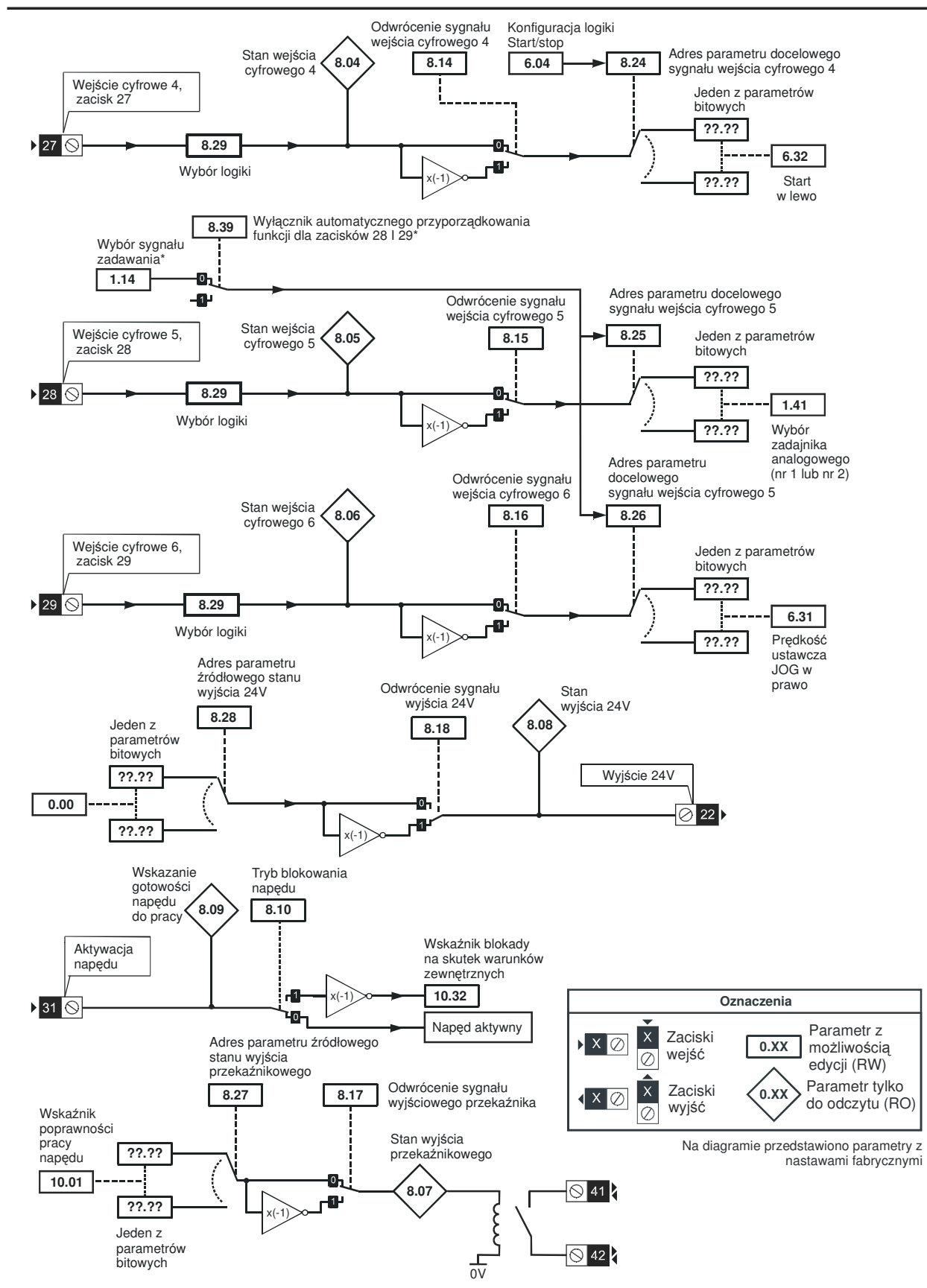
Bezpie- czeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Urucho- mienie	Parametry Główne	Urucho- mie- nie silnika	Optyma- lizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
---------------------	--------------------------	----------------------	----------------------------	-------------------	---------------------	--------------------------------	--------------------	--------------------	-----	---------------------	--------------------	-------------	----------------

11.8 Menu 8: Wejścia/wyjścia cyfrowe

Rysunek 11-12 Diagram blokowy Menu 8



*W celu uzyskania dokładniejszych informacji, patrz Rozdział 11.2.1.1 Sposoby zadawania na stronie 192.



Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

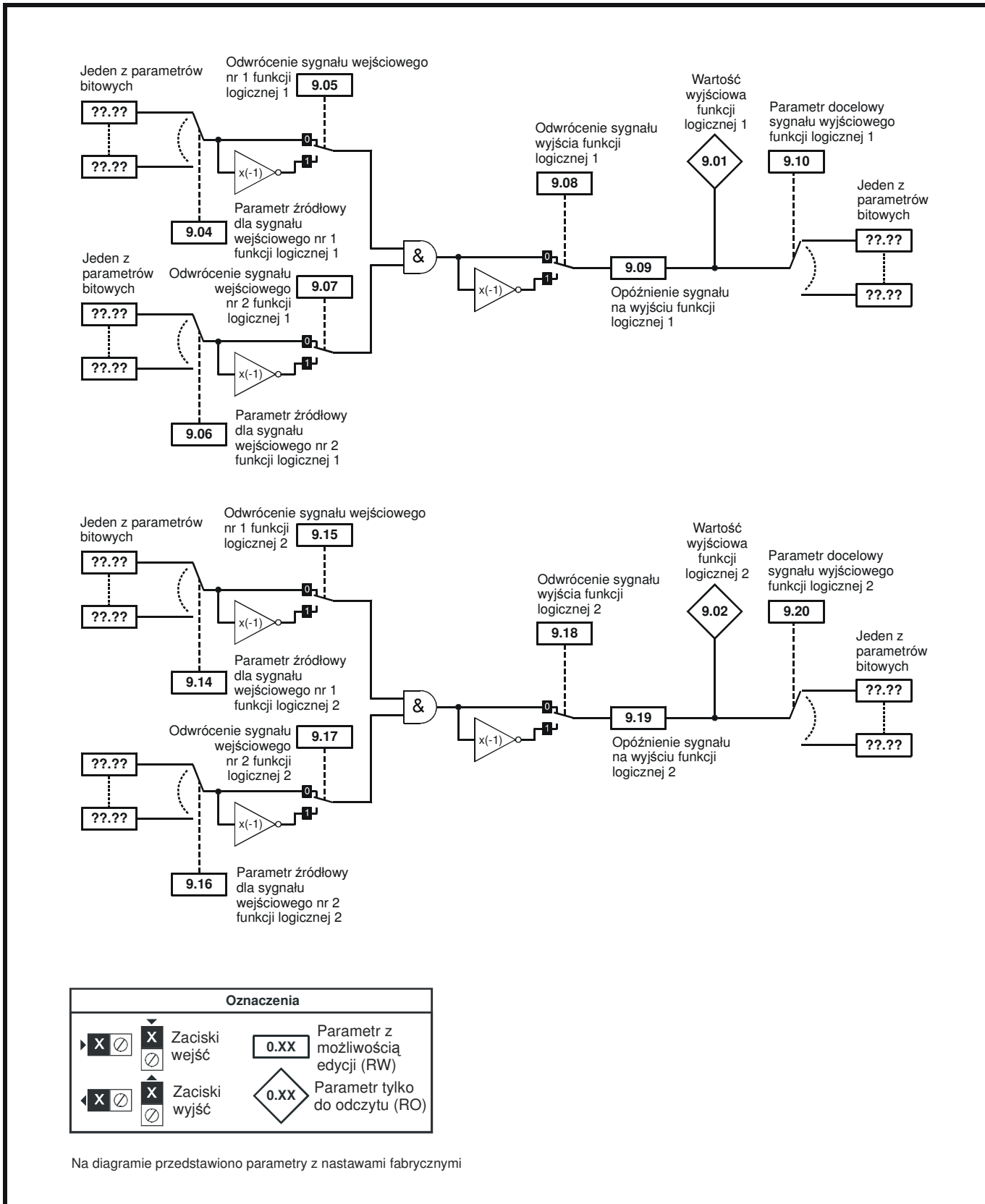
Parametr	Zakres nastaw (⇕)		Nastawa fabryczna (⇒)			Rodzaj						
	OL	CL	OL	VT	SV							
8.01	Stan wejścia/wyjścia cyfrowego 1 (zacisk 24)	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.02	Stan wejścia/wyjścia cyfrowego 2 (zacisk 25)	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.03	Stan wejścia/wyjścia cyfrowego 3 (zacisk 26)	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.04	Stan wejścia cyfrowego 4 (zacisk 27)	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.05	Stan wejścia cyfrowego 5 (zacisk 28)	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.06	Stan wejścia cyfrowego 6 (zacisk 29)	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.07	Stan wyjścia przekaźnikowego	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.08	Stan wyjścia 24V (zacisk 22)	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.09	Wskazanie gotowości napędu do pracy	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.10	Tryb blokowania napędu	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
8.11	Odwrócenie sygnału wejścia/wyjścia cyfrowego 1 (zacisk 24)	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
8.12	Odwrócenie sygnału wejścia/wyjścia cyfrowego 2 (zacisk 25)	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
8.13	Odwrócenie sygnału wejścia/wyjścia cyfrowego 3 (zacisk 26)	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
8.14	Odwrócenie sygnału wejścia cyfrowego 4 (zacisk 27)	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
8.15	Odwrócenie sygnału wejścia cyfrowego 5 (zacisk 28)	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
8.16	Odwrócenie sygnału wejścia cyfrowego 6 (zacisk 29)	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
8.17	Odwrócenie sygnału wyjściowego przekaźnika	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
8.18	Odwrócenie sygnału wyjścia 24V (zacisk 22)	OFF (0) lub On (1)		On (1)		RW	Bit					US
8.20	Zbiorcza informacja o stanach wejść/wyjść cyfrowych	0 do 511				RO	Uni		NC	PT		
8.21	Adres parametru docelowego sygnału wejścia/wyjścia cyfrowego 1 (zacisk 24)	Pr 0.00 do 21.51		Pr 10.03		RW	Uni	DE		PT	US	
8.22	Adres parametru docelowego sygnału wejścia/wyjścia cyfrowego 2 (zacisk 25)	Pr 0.00 do 21.51		Pr 10.33		RW	Uni	DE		PT	US	
8.23	Adres parametru docelowego sygnału wejścia/wyjścia cyfrowego 3 (zacisk 26)	Pr 0.00 do 21.51		Pr 6.30		RW	Uni	DE		PT	US	
8.24	Adres parametru docelowego sygnału wejścia cyfrowego 4 (zacisk 27)	Pr 0.00 do 21.51		Pr 6.32		RW	Uni	DE		PT	US	
8.25	Adres parametru docelowego sygnału wejścia cyfrowego 5 (zacisk 28)	Pr 0.00 do 21.51		Pr 1.41		RW	Uni	DE		PT	US	
8.26	Adres parametru docelowego sygnału wejścia cyfrowego 6 (zacisk 29) {0.17}	Pr 0.00 do 21.51		Pr 6.31		RW	Uni	DE		PT	US	
8.27	Adres parametru źródłowego stanu wyjścia przekaźnikowego	Pr 0.00 do 21.51		Pr 10.01		RW	Uni			PT	US	
8.28	Adres parametru źródłowego stanu wyjścia 24V (zacisk 22)	Pr 0.00 do 21.51		Pr 0.00		RW	Uni			PT	US	
8.29	Wybór logiki {0.18}	OFF (0) lub On (1)		On (1)		RW	Bit			PT	US	
8.30	Konfiguracja zacisku jako wyjście cyfrowe typu open-kolektor	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
8.31	Wybór pomiędzy dwoma parametrami źródłowymi/parametrami docelowymi dla zacisku 24	OFF (0) lub On (1)		On (1)		RW	Bit					US
8.32	Wybór pomiędzy dwoma parametrami źródłowymi/parametrami docelowymi dla zacisku 25	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
8.33	Wybór pomiędzy dwoma parametrami źródłowymi/parametrami docelowymi dla zacisku 26	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
8.39	Wyłącznik automatycznego przyporządkowania funkcji dla zacisków 28 i 29 {0.16}	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit					US

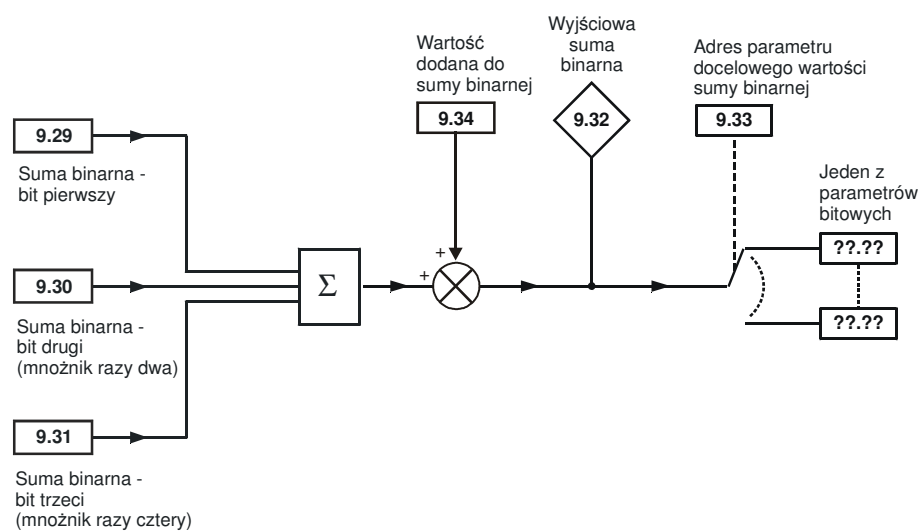
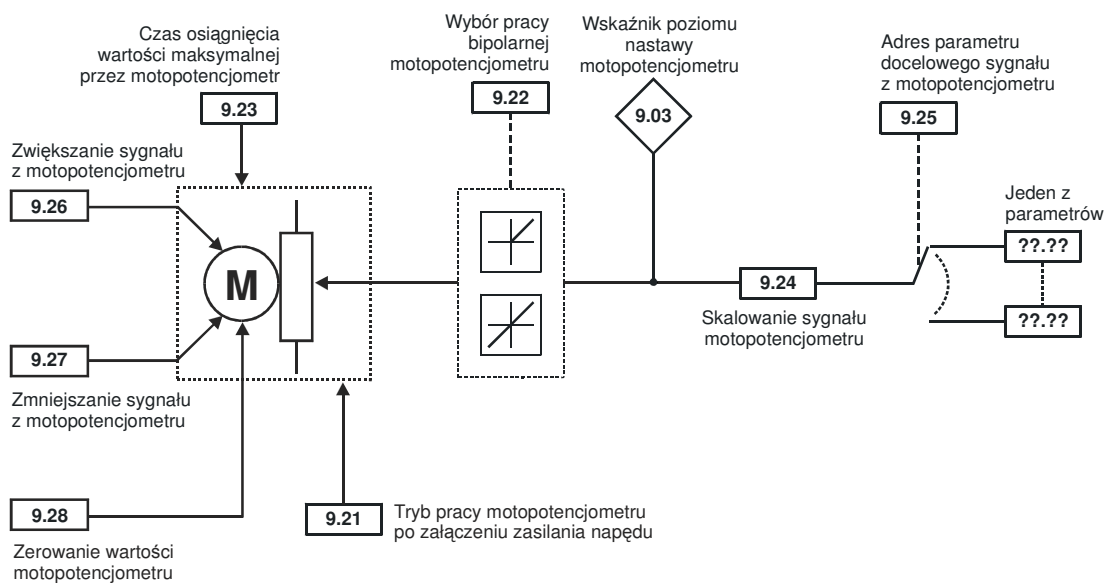
RW	Odczyt/Zapis	RO	Tylko odczyt	Uni	Unipolarny	Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Parametr tekstowy		
FI	Filtrowany	DE	Przeznaczenie	NC	Nie kopiowany	RA	Zależny od wielkości napędu	PT	Zabezpieczony	US	Wymaga zapisu	PS	Zapis przy wyłączeniu

Bezpie- czeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Urucho- mienie	Parametry Główne	Urucho- mie- nie silnika	Optyma- lizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
---------------------	--------------------------	----------------------	----------------------------	-------------------	---------------------	--------------------------------	--------------------	--------------------	-----	---------------------	--------------------	-------------	----------------

11.9 Menu 9: Programowalna logika, motopotencjometr, sumowanie

Rysunek 11-13 Diagram blokowy Menu 9





Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Parametr	Zakres nastaw (⇅)		Nastawa fabryczna (⇔)			Rodzaj					
	OL	CL	OL	VT	SV						
9.01	Wartość wyjściowa funkcji logicznej 1		OFF (0) lub On (1)			RO	Bit		NC	PT	
9.02	Wartość wyjściowa funkcji logicznej 2		OFF (0) lub On (1)			RO	Bit		NC	PT	
9.03	Wskaźnik poziomu nastawy motopotencjometru		±100.00 %			RO	Bi		NC	PT	PS
9.04	Parametr źródłowy dla sygnału wejściowego nr 1 funkcji logicznej 1		Pr 0.00 do 21.51			RW	Uni			PT	US
9.05	Odwrócenie sygnału wejściowego nr 1 funkcji logicznej 1		OFF (0) lub On (1)			RW	Bit				US
9.06	Parametr źródłowy dla sygnału wejściowego nr 2 funkcji logicznej 1		Pr 0.00 do 21.51			RW	Uni			PT	US
9.07	Odwrócenie sygnału wejściowego nr 2 funkcji logicznej 1		OFF (0) lub On (1)			RW	Bit				US
9.08	Odwrócenie sygnału wyjścia funkcji logicznej 1		OFF (0) lub On (1)			RW	Bit				US
9.09	Opóźnienie sygnału na wyjściu funkcji logicznej 1		±25.0 s			RW	Bi				US
9.10	Parametr docelowy sygnału wyjściowego funkcji logicznej 1		Pr 0.00 do 21.51			RW	Uni	DE		PT	US
9.14	Parametr źródłowy dla sygnału wejściowego nr 1 funkcji logicznej 2		Pr 0.00 do 21.51			RW	Uni			PT	US
9.15	Odwrócenie sygnału wejściowego nr 1 funkcji logicznej 2		OFF (0) lub On (1)			RW	Bit				US
9.16	Parametr źródłowy dla sygnału wejściowego nr 2 funkcji logicznej 2		Pr 0.00 do 21.51			RW	Uni			PT	US
9.17	Odwrócenie sygnału wejściowego nr 2 funkcji logicznej 2		OFF (0) lub On (1)			RW	Bit				US
9.18	Odwrócenie sygnału wyjścia funkcji logicznej 2		OFF (0) lub On (1)			RW	Bit				US
9.19	Opóźnienie sygnału na wyjściu funkcji logicznej 2		±25.0 s			RW	Bi				US
9.20	Parametr docelowy sygnału wyjściowego funkcji logicznej 2		Pr 0.00 do 21.51			RW	Uni	DE		PT	US
9.21	Tryb pracy motopotencjometru po załączeniu zasilania napędu		0 do 3			RW	Uni				US
9.22	Wybór pracy bipolarnej motopotencjometru		OFF (0) lub On (1)			RW	Bit				US
9.23	Czas osiągnięcia wartości maksymalnej przez motopotencjometr		0 do 250 s			RW	Uni				US
9.24	Skalowanie sygnału motopotencjometru		0.000 do 4.000			RW	Uni				US
9.25	Adres parametru docelowego sygnału z motopotencjometru		Pr 0.00 do 21.51			RW	Uni	DE		PT	US
9.26	Zwiększanie sygnału z motopotencjometru		OFF (0) lub On (1)			RW	Bit		NC		
9.27	Zmniejszanie sygnału z motopotencjometru		OFF (0) lub On (1)			RW	Bit		NC		
9.28	Zerowanie wartości motopotencjometru		OFF (0) lub On (1)			RW	Bit		NC		
9.29	Suma binarna - bit pierwszy		OFF (0) lub On (1)			RW	Bit		NC		
9.30	Suma binarna - bit drugi (mnożnik razy dwa)		OFF (0) lub On (1)			RW	Bit		NC		
9.31	Suma binarna - bit trzeci (mnożnik razy cztery)		OFF (0) lub On (1)			RW	Bit		NC		
9.32	Wyjściowa suma binarna		0 do 255			RO	Uni		NC	PT	
9.33	Adres parametru docelowego wartości sumy binarnej		Pr 0.00 do 21.51			RW	Uni	DE		PT	US
9.34	Wartość dodana do sumy binarnej		0 do 248			RW	Uni				US

RW	Odczyt/Zapis	RO	Tylko odczyt	Uni	Unipolarny	Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Parametr tekstowy		
FI	Filtrowany	DE	Przeznaczenie	NC	Nie kopiowany	RA	Zależny od wielkości napędu	PT	Zabezpieczony	US	Wymaga zapisu	PS	Zapis przy wyłączeniu

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

11.10 Menu 10: Status oraz stany awarii

Parametr	Zakres nastaw (⇅)		Nastawa fabr. (⇔)			Rodzaj				
	OL	CL	OL	VT	SV					
10.01	Wskaźnik poprawności pracy napędu	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	
10.02	Wskaźnik pracy napędu	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	
10.03	Wskaźnik zerowej prędkości wyjściowej napędu	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	
10.04	Prędkość ≤ prędkości minimalnej	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	
10.05	Prędkość ≤ prędkości zadanej	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	
10.06	Prędkość = prędkości zadanej	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	
10.07	Prędkość ≥ prędkości zadanej	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	
10.08	Wskaźnik pracy przy pełnym obciążeniu	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	
10.09	Wskaźnik pracy w trakcie funkcjonowania ograniczenia prądowego	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	
10.10	Wskaźnik zwrotu energii z silnika do napędu	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	
10.11	Wskaźnik aktywności procesu oddawania energii do rezystora hamowania	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	
10.12	Wskaźnik ostrzegający o zbyt intensywnym zwrocie energii do rezystora	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	
10.13	Wskaźnik aktualnieadanego kierunku wirowania	OFF (0) lub On (1) [0 = W Prawo, 1 = W Lewo]				RO	Bit	NC	PT	
10.14	Wskaźnik aktualnego kierunku wirowania	OFF (0) lub On (1) [0 = W Prawo, 1 = W Lewo]				RO	Bit	NC	PT	
10.15	Wskaźnik zaniku zasilania napędu	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	
10.16	Wskaźnik wystąpienia pod napięcia w obwodzie DC napędu	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	
10.17	Sygnalizacja przeciążenia	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	
10.18	Wskaźnik przekroczenia temperatury mostka mocy napędu	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	
10.19	Ostrzeżenie o wystąpieniu zbyt intensywnego zwrotu energii do rezystora hamow. lub o przeciążeniu lub o przekroczeniu temp. mostka mocy napędu	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	
10.20	Ostatni stan awaryjny jaki wystąpił	0 do 230*				RO	Txt	NC	PT	PS
10.21	Przed ostatni stan awaryjny	0 do 230*				RO	Txt	NC	PT	PS
10.22	Trzeci od końca stan awaryjny	0 do 230*				RO	Txt	NC	PT	PS
10.23	Czwarty od końca stan awaryjny	0 do 230*				RO	Txt	NC	PT	PS
10.24	Piąty od końca stan awaryjny	0 do 230*				RO	Txt	NC	PT	PS
10.25	Szósty od końca stan awaryjny	0 do 230*				RO	Txt	NC	PT	PS
10.26	Siódmy od końca stan awaryjny	0 do 230*				RO	Txt	NC	PT	PS
10.27	Ósmy od końca stan awaryjny	0 do 230*				RO	Txt	NC	PT	PS
10.28	Dziewiąty od końca stan awaryjny	0 do 230*				RO	Txt	NC	PT	PS
10.29	Dziesiąty od końca stan awaryjny	0 do 230*				RO	Txt	NC	PT	PS
10.30	Czas maksymalnego obciążenia rezystora hamowania	0.00 do 400.00 s			Napędy 200V: 0,09 Napędy 400V: 0,02 Napędy 575V: 0,01 Napędy 690V: 0,01	RW	Uni			US
10.31	Przerwa pomiędzy cyklami intensywnego hamowania	0.0 do 1500.0 s			2,0	RW	Uni			US
10.32	Wskaźnik blokady na skutek warunków zewnętrznych	OFF (0) lub On (1)			OFF (0)	RW	Bit	NC		
10.33	Reset napędu	OFF (0) lub On (1)			OFF (0)	RW	Bit	NC		
10.34	Liczba dopuszczalnych automatycznych resetów napędu	0 do 5			0	RW	Uni			US
10.35	Opóźnienie automatycznego resetowania po wystąpieniu stanu awaryjnego	0.0 do 25.0 s			1.0	RW	Uni			US
10.36	Tryb reakcji wskaźnika poprawności pracy napędu na stan awaryjny	OFF (0) lub On (1)			OFF (0)	RW	Bit			US
10.37	Reakcja napędu na stan awaryjny	0 do 3			0	RW	Uni			US
10.38	Stany awaryjne definiowane przez użytkownika	0 do 255			0	RW	Uni			US
10.39	Bufor stanu nagrzania rezystora hamowania	0.0 do 100.0 %				RO	Uni	NC	PT	
10.40	Słowo statusu napędu	0 do 32,767				RO	Uni	NC	PT	
10.41	Data wystąpienia ostatniego stanu awaryjnego: lat.dni	0.000 do 9.365 lat.dni				RO	Uni	NC	PT	PS
10.42	Czas wystąpienia ostatniego stanu awaryjnego: godziny.minuty	00.00 do 23.59 godzin.minut				RO	Uni	NC	PT	PS
10.43	Czas wystąpienia przedostatniego stanu awaryjnego: godziny.minuty	0 do 600.00 godzin.minut				RO	Uni	NC	PT	PS
10.44	Czas wystąpienia trzeciego od końca stanu awaryjnego: godziny.minuty	0 do 600.00 godzin.minut				RO	Uni	NC	PT	PS
10.45	Czas wystąpienia czwartego od końca stanu awaryjnego: godziny.minuty	0 do 600.00 godzin.minut				RO	Uni	NC	PT	PS
10.46	Czas wystąpienia piątego od końca stanu awaryjnego: godziny.minuty	0 do 600.00 godzin.minut				RO	Uni	NC	PT	PS
10.47	Czas wystąpienia szóstego od końca stanu awaryjnego: godziny.minuty	0 do 600.00 godzin.minut				RO	Uni	NC	PT	PS
10.48	Czas wystąpienia siódmego od końca stanu awaryjnego: godziny.minuty	0 do 600.00 godzin.minut				RO	Uni	NC	PT	PS
10.49	Czas wystąpienia ósmego od końca stanu awaryjnego: godziny.minuty	0 do 600.00 godzin.minut				RO	Uni	NC	PT	PS
10.50	Czas wystąpienia dziewiątego od końca stanu awaryjnego: godziny.minuty	0 do 600.00 godzin.minut				RO	Uni	NC	PT	PS
10.51	Czas wystąpienia dziesiątego od końca stanu awaryjnego: godziny.minuty	0 do 600.00 godzin.minut				RO	Uni	NC	PT	PS

RW	Odczyt/Zapis	RO	Tylko odczyt	Uni	Unipolarny	Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Parametr tekstowy		
FI	Filtrowany	DE	Przeznaczenie	NC	Nie kopiowany	RA	Zależny od wielkości napędu	PT	Zabezpieczony	US	Wymaga zapisu	PS	Zapis przy wyłączeniu

*Wartości, które są przekazywane poprzez komunikację szeregową. Odpowiadające im komunikaty wyświetlane na panelu sterującym napędu są opisane w Rozdziale 13 *Diagnostyka* na stronie 213.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

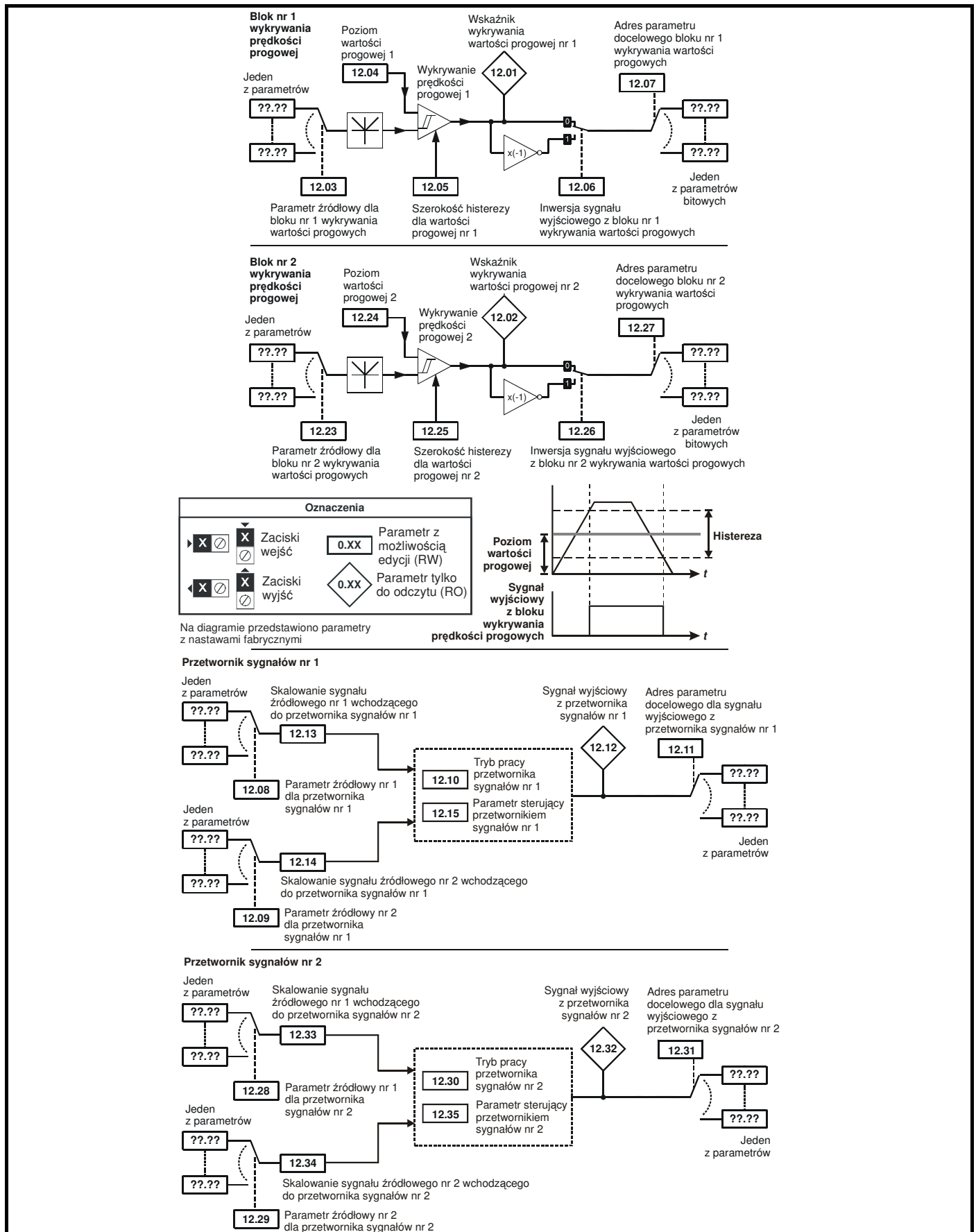
11.11 Menu 11: Nastawy ogólne napędu

Parametr	Zakres nastaw (⇅)		Nastawa fabryczna (⇨)			Rodzaj				
	OL	CL	OL	VT	SV					
11.01	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.11 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 5.01	Pr 3.29		RW	Uni		PT	US
11.02	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.12 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 4.01			RW	Uni		PT	US
11.03	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.13 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 4.02	Pr 7.07		RW	Uni		PT	US
11.04	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.14 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 4.11			RW	Uni		PT	US
11.05	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.15 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 2.04			RW	Uni		PT	US
11.06	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.16 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 8.39	Pr 2.02		RW	Uni		PT	US
11.07	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.17 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 8.26	Pr 4.12		RW	Uni		PT	US
11.08	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.18 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 8.29			RW	Uni		PT	US
11.09	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.19 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 7.11			RW	Uni		PT	US
11.10	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.20 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 7.14			RW	Uni		PT	US
11.11	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.21 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 7.15			RW	Uni		PT	US
11.12	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.22 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 1.10			RW	Uni		PT	US
11.13	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.23 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 1.05			RW	Uni		PT	US
11.14	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.24 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 1.21			RW	Uni		PT	US
11.15	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.25 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 1.22			RW	Uni		PT	US
11.16	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.26 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 1.23	Pr 3.08		RW	Uni		PT	US
11.17	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.27 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 1.24	Pr 3.34		RW	Uni		PT	US
11.18	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.28 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 6.13			RW	Uni		PT	US
11.19	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.29 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 11.36			RW	Uni		PT	US
11.20	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.30 w Menu 0	Pr 1.00 do 21.51	Pr 11.42			RW	Uni		PT	US
11.21	Współczynnik skalowania wyświetlanego parametru	0.000 do 9.999	1.000			RW	Uni			US
11.22	Wybór parametru z Menu 0 wyświetlanego po załączeniu napędu	Pr 0.00 do 00.50	Pr 0.10			RW	Uni		PT	US
11.23	Adres napędu w komunikacji szeregowej {0.37}	0 do 247	1			RW	Uni			US
11.24	Standard protokołu transmisji {0.35}	AnSI (0), rtU (1)	rtU (1)			RW	Txt			US
11.25	Prędkość transmisji danych {0.36}	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8)*, 115200 (9)*, *tylko dla Modbus RTU	19200 (6)			RW	Txt			US
11.26	Minimalny czas opóźnienia dla transmisji szeregowej	0 do 250ms	2			RW	Uni			US
11.28	Identyfikacja niestandardowego wykonania napędu	0 do 16				RO	Uni	NC	PT	
11.29	Wersja oprogramowania napędu {0.50}	1.00 do 99.99				RO	Uni	NC	PT	
11.30	Kod ochrony parametrów {0.34}	0 do 999	0			RW	Uni	NC		PS
11.31	Wybór trybu sterowania napędem {0.48}	OPEn LP (1), CL VECt (2), SERVO (3), rEGEn (4)	OPEn LP (1)	CL VECt (2)	SERVO (3)	RW	Txt	NC	PT	
11.32	Prąd znamionowy napędu (dla napędu o podwyższonej przeciążalności) {0.32}	0.00 do 9999.99A				RO	Uni	NC	PT	
11.33	Napięcie znamionowe napędu {0.31}	200 (0), 400 (1), 575 (2), 690 (3)				RO	Txt	NC	PT	
11.34	Odmiana wersji oprogramowania napędu	0 do 99				RO	Uni	NC	PT	
11.35	Ilość modułów w napędzie wielomodułowym (dużej mocy)	1 do 8				RO	Uni	NC	PT	
11.36	Nr ostatniego bloku transferowanego ze SMARTCARD {0.29}	0 do 999	0			RO	Uni	NC	PT	US
11.37	Nr identyfikujący blok danych na karcie SMARTCARD	0 do 1000	0			RW	Uni	NC		
11.38	Rodzaj danych w bloku na karcie SMARTCARD	0 do 18				RO	Txt	NC	PT	
11.39	Nr wersji bloku danych na karcie SMARTCARD	0 do 9,999	0			RW	Uni	NC		
11.40	Suma kontrolna danych na karcie SMARTCARD	0 do 65,335				RO	Uni	NC	PT	
11.41	Nastawa zwłoki czasowej dla powrotu wyświetlacza napędu po edycji parametru do trybu wyświetlania statusu	0 do 250s	240			RW	Uni			US
11.42	Kopowanie parametrów z/do SMARTCARD {0.30}	nonE (0), rEAd (1), Prog (2), AuTo (3), boot (4)	nonE (0)			RW	Txt	NC		*
11.43	Przywrócenie dla parametrów napędu nastaw fabrycznych	nonE (0), Eur (1), USA (2)	nonE (0)			RW	Txt	NC		
11.44	Poziom dostępu {0.49}	L1 (0), L2 (1), Loc (2)				RW	Txt		PT	US
11.45	Wybór drugiego zestawu parametrów silnika	OFF (0) lub On (1)	OFF (0)			RW	Bit			US
11.46	Nr zestawu nastaw fabrycznych przywróconych ostatnio	0 do 2000				RO	Uni	NC	PT	US
11.47	Aktywacja prostego programu z wewnętrznego PLC napędu	Zatrzymanie programu (0) Uruchomienie programu: parametr poza zakresem = ograniczenie do zakresu (1); = stan awaryjny (2)	Uruchomienie programu: parametr poza zakresem = stan awaryjny (2)			RW	Uni			US
11.48	Status prostego programu z wewnętrznego PLC napędu	-128 do +127				RO	Bi	NC	PT	
11.49	Licznik wgrzywanych programów do wewn. PLC napędu	0 do 65,535				RO	Uni	NC	PT	PS
11.50	Zmierzony maksymalny czas wykonania jednej pętli programu w wewnętrznym PLC napędu	0 do 65,535 ms				RO	Uni	NC	PT	
11.51	Wskaźnik wykonania pierwszej pętli programu w wewn. PLC napędu	OFF (0) lub On (1)				RO	Bit	NC	PT	

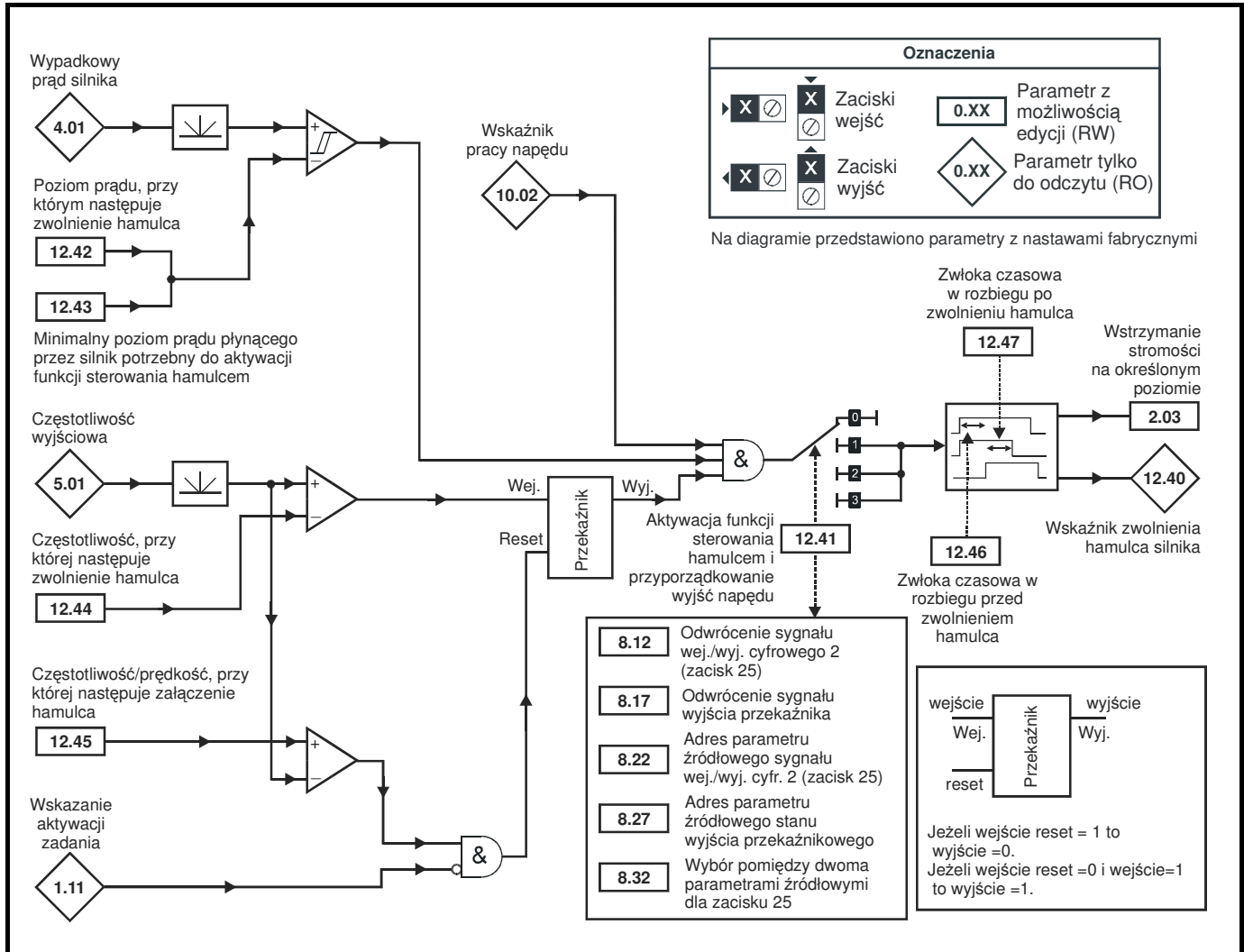
* Modes 1 and 2 are not user saved, Modes 0, 3 and 4 are user saved

11.12 Menu 12: Wykrywanie wart. progowych, przetworniki sygnałów, sterow. hamulcem

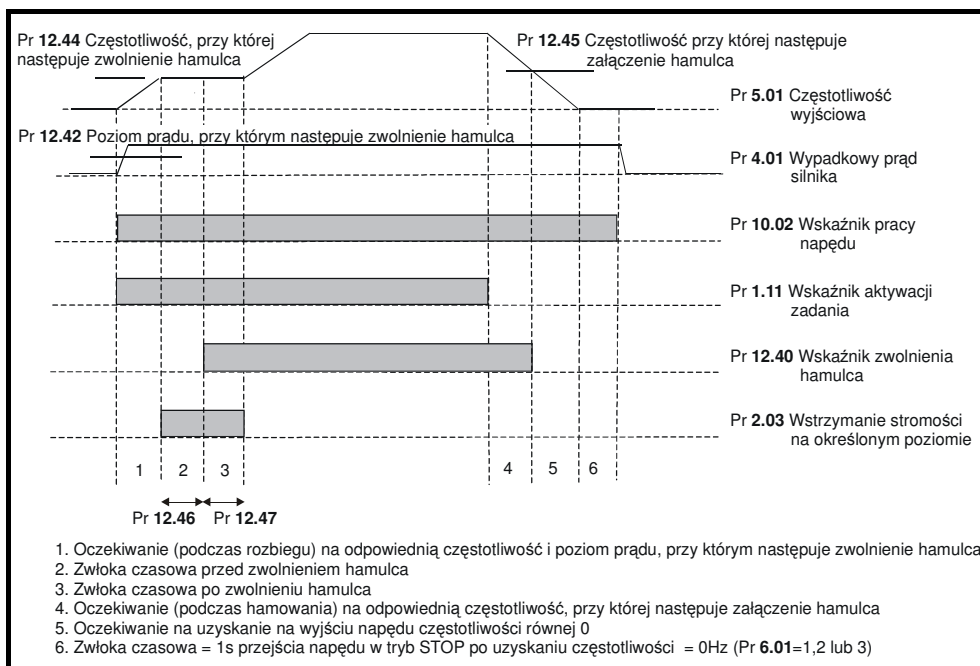
Rysunek 11-14 Diagram blokowy Menu 12



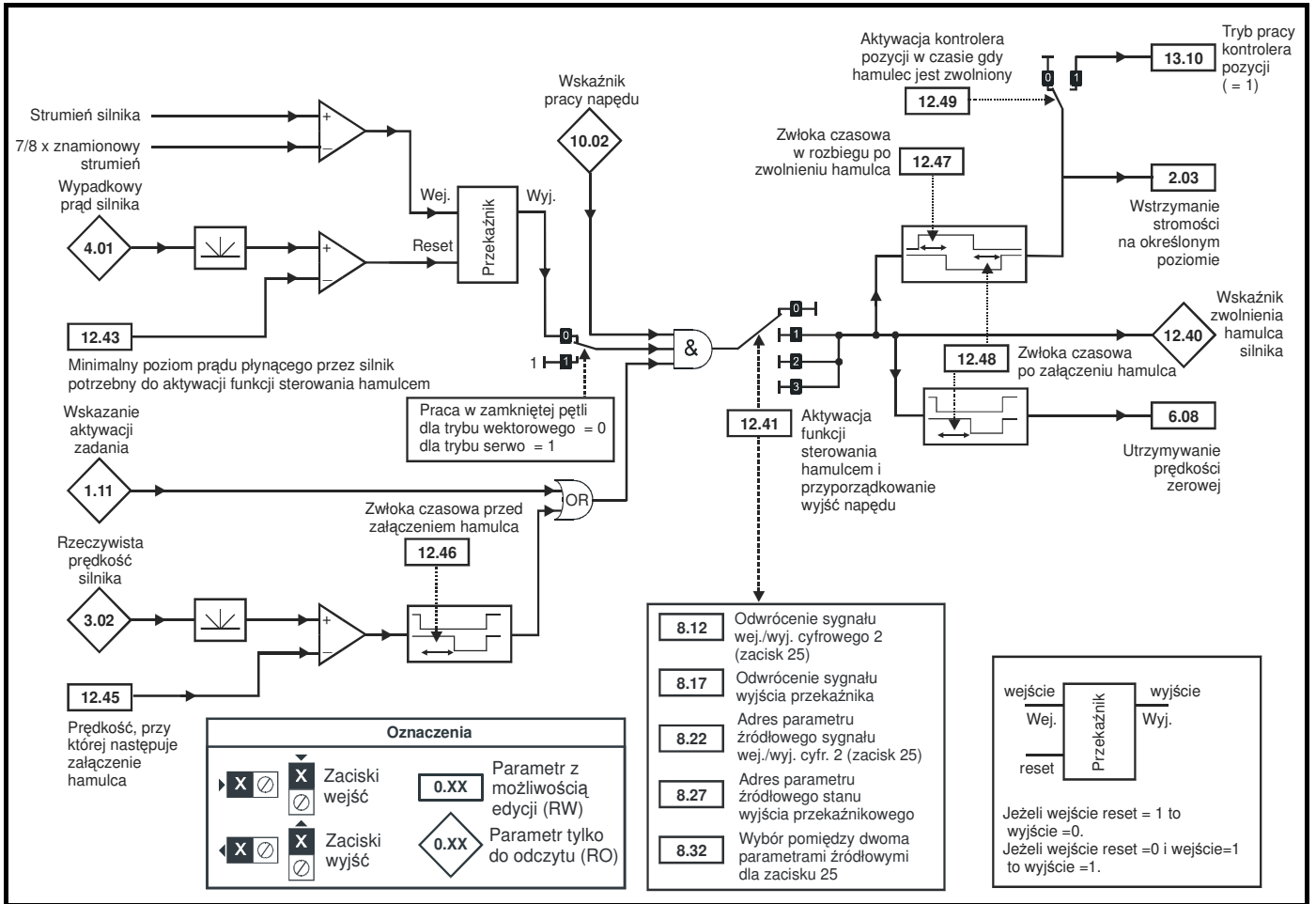
Rysunek 11-15 Sterowanie hamulcem (otwarta pętla)



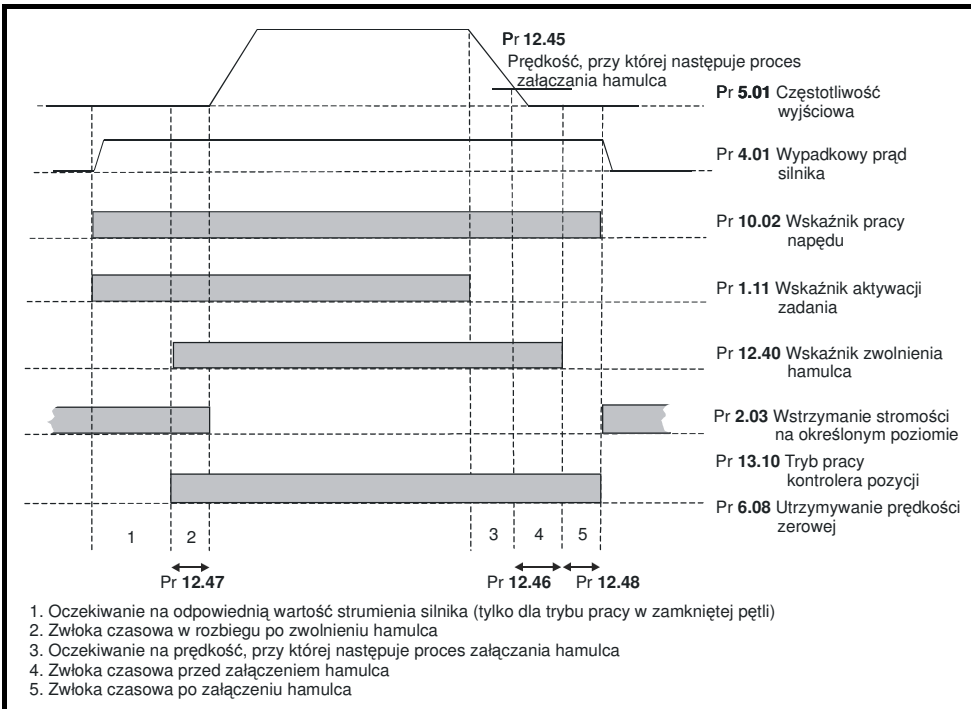
Rysunek 11-16 Etapy sterowania hamulcem - otwarta pętla



Rysunek 11-17 Sterowanie hamulcem (zamknięta pętla)



Rysunek 11-18 Etapy sterow. hamulcem - zamknięta pętla



Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

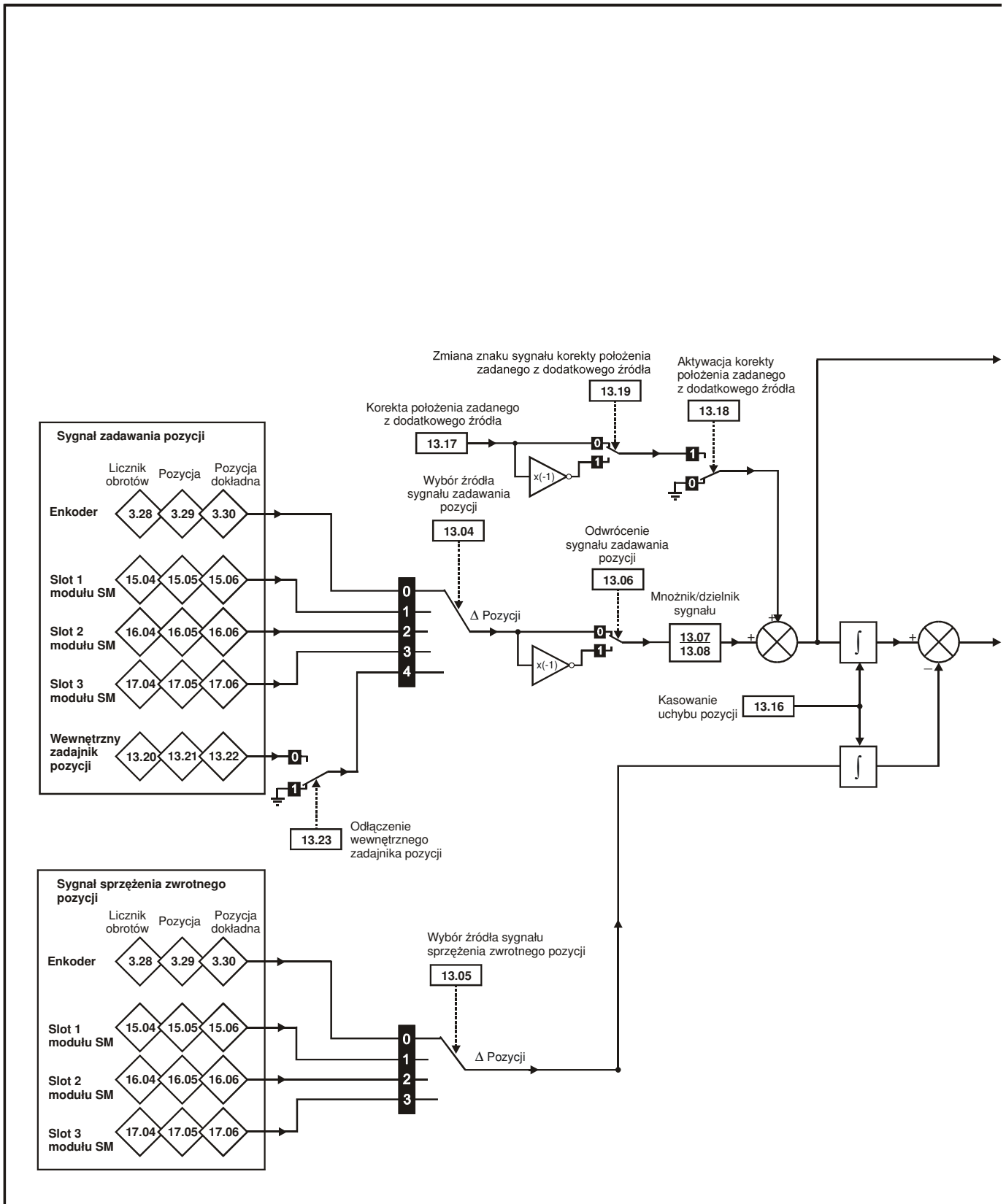
Parametr	Zakres nastaw (⇅)		Nastawa fabryczna (⇨)			Rodzaj						
	OL	CL	OL	VT	SV							
12.01	Wskaźnik wykrywania wartości progowej nr 1	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit		NC	PT	
12.02	Wskaźnik wykrywania wartości progowej nr 2	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit		NC	PT	
12.03	Parametr źródłowy dla bloku nr 1 wykrywania wartości progowych	Pr 0.00 do 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US
12.04	Poziom wartości progowej 1	0.00 do 100.00 %		0.00			RW	Uni				US
12.05	Szerokość histerezy dla wartości progowej nr 1	0.00 do 25.00 %		0.00			RW	Uni				US
12.06	Inwersja sygnału wyjściowego z bloku nr 1 wykrywania wartości progowych	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit				US
12.07	Adres parametru docelowego bloku nr 1 wykrywania wartości progowych	Pr 0.00 do 21.51		Pr 0.00			RW	Uni	DE		PT	US
12.08	Parametr źródłowy nr 1 dla przetwornika sygnałów nr 1	Pr 0.00 do 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US
12.09	Parametr źródłowy nr 2 dla przetwornika sygnałów nr 1	Pr 0.00 do 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US
12.10	Tryb pracy przetwornika sygnałów nr 1	wybór źródła 1 (0), wybór źródła 2 (1), dodawanie (2), odejmowanie (3), mnożenie (4), dzielenie (5), stała czasowa (6), narastanie sygnału źródła 1 (7), wartość bezwzględna (8), potęgowanie (9)		wybór źródła 1 (0)			RW	Uni				US
12.11	Adres parametru docelowego dla sygnału wyjściowego z przetwornika sygnałów nr 1	Pr 0.00 do 21.51		Pr 0.00			RW	Uni	DE		PT	US
12.12	Sygnal wyjściowy z przetwornika sygnałów nr 1	±100.00 %					RO	Bi		NC	PT	
12.13	Skalowanie sygnału źródłowego nr 1 wchodzącego do przetwornika sygnałów nr 1	±4.000		1.000			RW	Bi				US
12.14	Skalowanie sygnału źródłowego nr 2 wchodzącego do przetwornika sygnałów nr 1	±4.000		1.000			RW	Bi				US
12.15	Parametr sterujący przetwornikiem sygnałów nr 1	0.00 do 100.00 s		0.00			RW	Uni				US
12.23	Parametr źródłowy dla bloku nr 2 wykrywania wartości progowych	Pr 0.00 do 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US
12.24	Poziom wartości progowej 2	0.00 do 100.00 %		0.00			RW	Uni				US
12.25	Szerokość histerezy dla wartości progowej nr 2	0.00 do 25.00 %		0.00			RW	Uni				US
12.26	Inwersja sygnału wyjściowego z bloku nr 2 wykrywania wartości progowych	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit				US
12.27	Adres parametru docelowego bloku nr 2 wykrywania wartości progowych	Pr 0.00 do 21.51		Pr 0.00			RW	Uni	DE		PT	US
12.28	Parametr źródłowy nr 1 dla przetwornika sygnałów nr 2	Pr 0.00 do 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US
12.29	Parametr źródłowy nr 2 dla przetwornika sygnałów nr 2	Pr 0.00 do 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US
12.30	Tryb pracy przetwornika sygnałów nr 2	wybór źródła 1 (0), wybór źródła 2 (1), dodawanie (2), odejmowanie (3), mnożenie (4), dzielenie (5), stała czasowa (6), narastanie sygnału źródła 1 (7), wartość bezwzględna (8), potęgowanie (9)		wybór źródła 1 (0)			RW	Uni				US
12.31	Adres parametru docelowego dla sygnału wyjściowego z przetwornika sygnałów nr 2	Pr 0.00 do 21.51		Pr 0.00			RW	Uni	DE		PT	US
12.32	Sygnal wyjściowy z przetwornika sygnałów nr 2	±100.00 %					RO	Bi		NC	PT	
12.33	Skalowanie sygnału źródłowego nr 1 wchodzącego do przetwornika sygnałów nr 2	±4.000		1.000			RW	Bi				US
12.34	Skalowanie sygnału źródłowego nr 2 wchodzącego do przetwornika sygnałów nr 2	±4.000		1.000			RW	Bi				US
12.35	Parametr sterujący przetwornikiem sygnałów nr 2	0.00 do 100.00 s		0.00			RW	Uni				US
12.40	Wskaźnik zwolnienia hamulca silnika	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit		NC	PT	
12.41	Aktywacja funkcji sterowania hamulcem i przyporządkowanie wyjść napędu	dis (0), rEL (1), d IO (2), USEr (3)		dis (0)			RW	Txt				US
12.42	Poziom prądu, przy którym następuje zwolnienie hamulca	0 do 200 %		50			RW	Uni				US
12.43	Minimalny poziom prądu płynącego przez silnik potrzebny do aktywacji funkcji sterowania hamulcem	0 do 200 %		10			RW	Uni				US
12.44	Częstotliwość, przy której następuje zwolnienie hamulca	0.0 do 20.0 Hz		1.0			RW	Uni				US
12.45	Częstotliwość/prędkość, przy której następuje załączenie hamulca	0.0 do 20.0 Hz		0 do 200 obr/min			2.0	5	RW	Bit		US
12.46	OL> Zwłoka czasowa w rozbiegu przed zwolnieniem hamulca	0.0 do 25.0 s		1.0			RW	Uni				US
	CL> Zwłoka czasowa przed załączeniem hamulca											
12.47	Zwłoka czasowa w rozbiegu po zwolnieniu hamulca	0.0 do 25.0 s		1.0			RW	Uni				US
12.48	Zwłoka czasowa po załączeniu hamulca			0.0 do 25.0 s				1.0	RW	Uni		US
12.49	Aktywacja kontrolera pozycji w czasie gdy hamulec jest zwolniony			OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit		US

RW	Odczyt/Zapis	RO	Tylko odczyt	Uni	Unipolarny	Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Parametr tekstowy		
FI	Filtrowany	DE	Przeznaczenie	NC	Nie kopiowany	RA	Zależny od wielkości napędu	PT	Zabezpieczony	US	Wymaga zapisu	PS	Zapis przy wyłączeniu

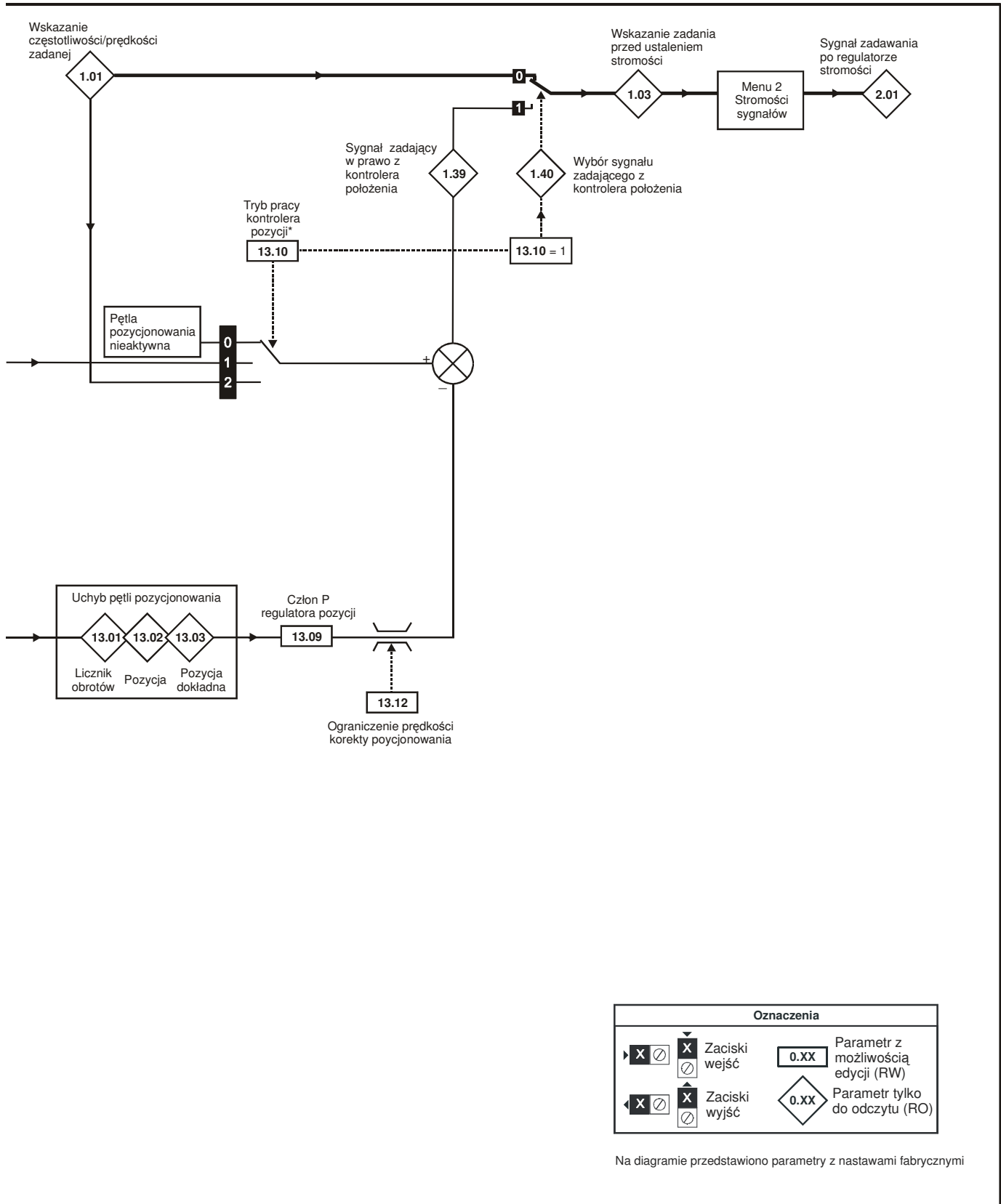
Bezpie- czeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Urucho- mienie	Parametry Główne	Urucho- mie- nie silnika	Optyma- lizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wysze	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
---------------------	--------------------------	----------------------	----------------------------	-------------------	---------------------	--------------------------------	--------------------	--------------------	-----	--------------------	--------------------	-------------	----------------

11.13 Menu 13: Kontrola położenia wału

Rysunek 11-19 Diagram blokowy Menu 13 (otwarta pętla)



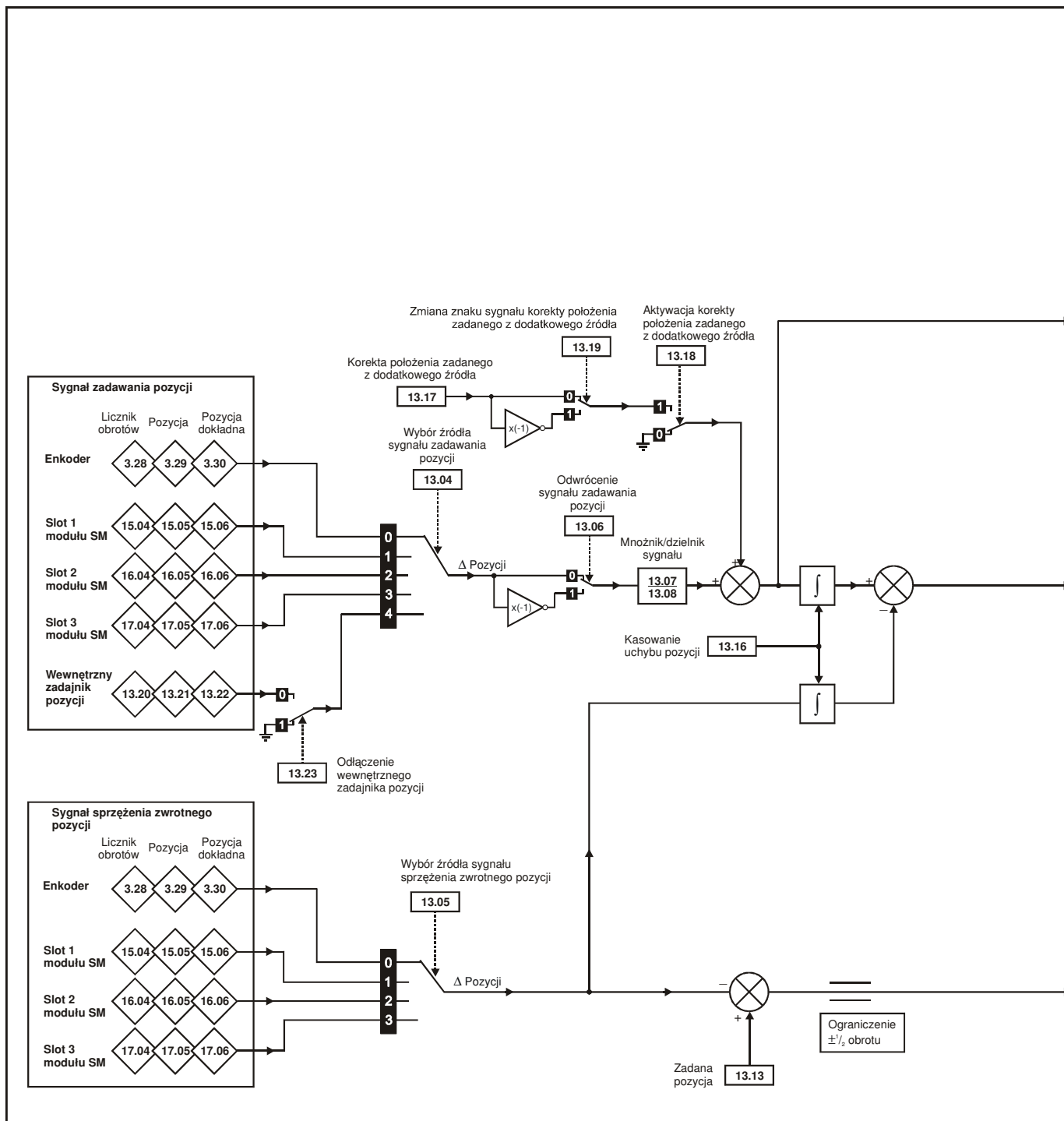
* W celu uzyskania dokładniejszych informacji, patrz Rozdział 11.21.9 Tryby pozycjonowania na stronie 200.



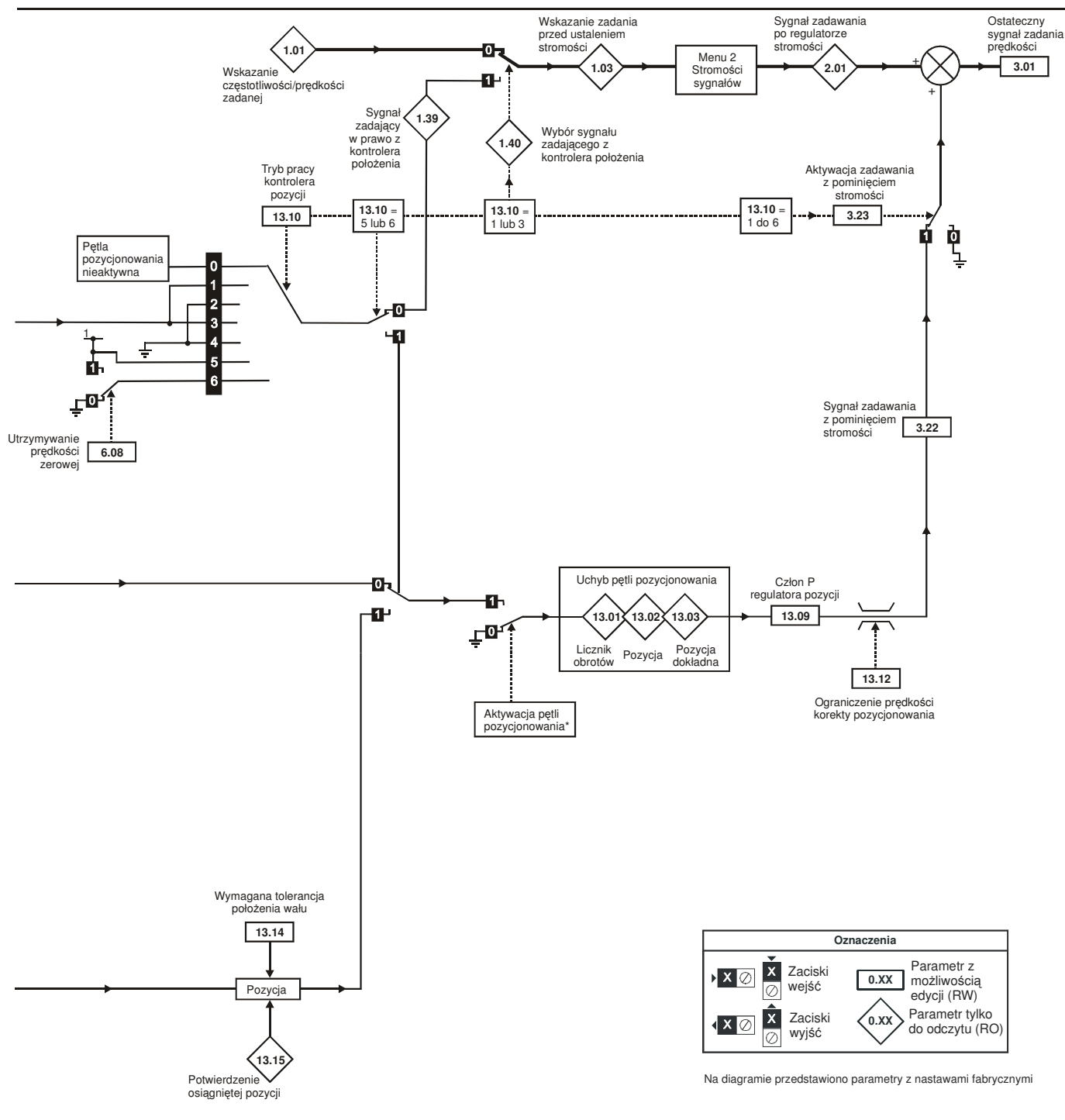
Oznaczenia	
	Zaciski wejść
	Zaciski wyjść
	Parametr z możliwością edycji (RW)
	Parametr tylko do odczytu (RO)

Na diagramie przedstawiono parametry z nastawami fabrycznymi

Rysunek 11-20 Diagram Menu 13 (zamknięta pętla)



* W celu uzyskania dokładniejszych informacji, patrz Rozdział 11.21.9 Tryby pozycjonowania na stronie 200.



*Kontroler pozycji jest nieaktywny i bufor uchybu pozycji jest kasowany jeżeli:

1. Napęd nie pracuje (tj. jest nieaktywny (inh), gotowy do pracy (rdy) lub wystąpił jeden ze stanów awaryjnych (trip))
2. Tryb pracy regulatora pozycjonowania (Pr 13.10) jest zmieniany. Kontroler pozycji jest chwilowo nieaktywny aż do momentu skasowania buforu uchybu pozycji.
3. Tryb pracy z uchybem pozycji absolutnym (Pr 13.11) jest zmieniany. Kontroler pozycji jest chwilowo nieaktywny aż do momentu skasowania buforu uchybu pozycji.
4. Jedno ze źródeł pozycji (zadawanie lub sprzężenie zwrotne) jest nieaktywne.
5. Aktywacja sprzężenia zwrotnego pozycji (Pr 3.48) wynosi zero.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

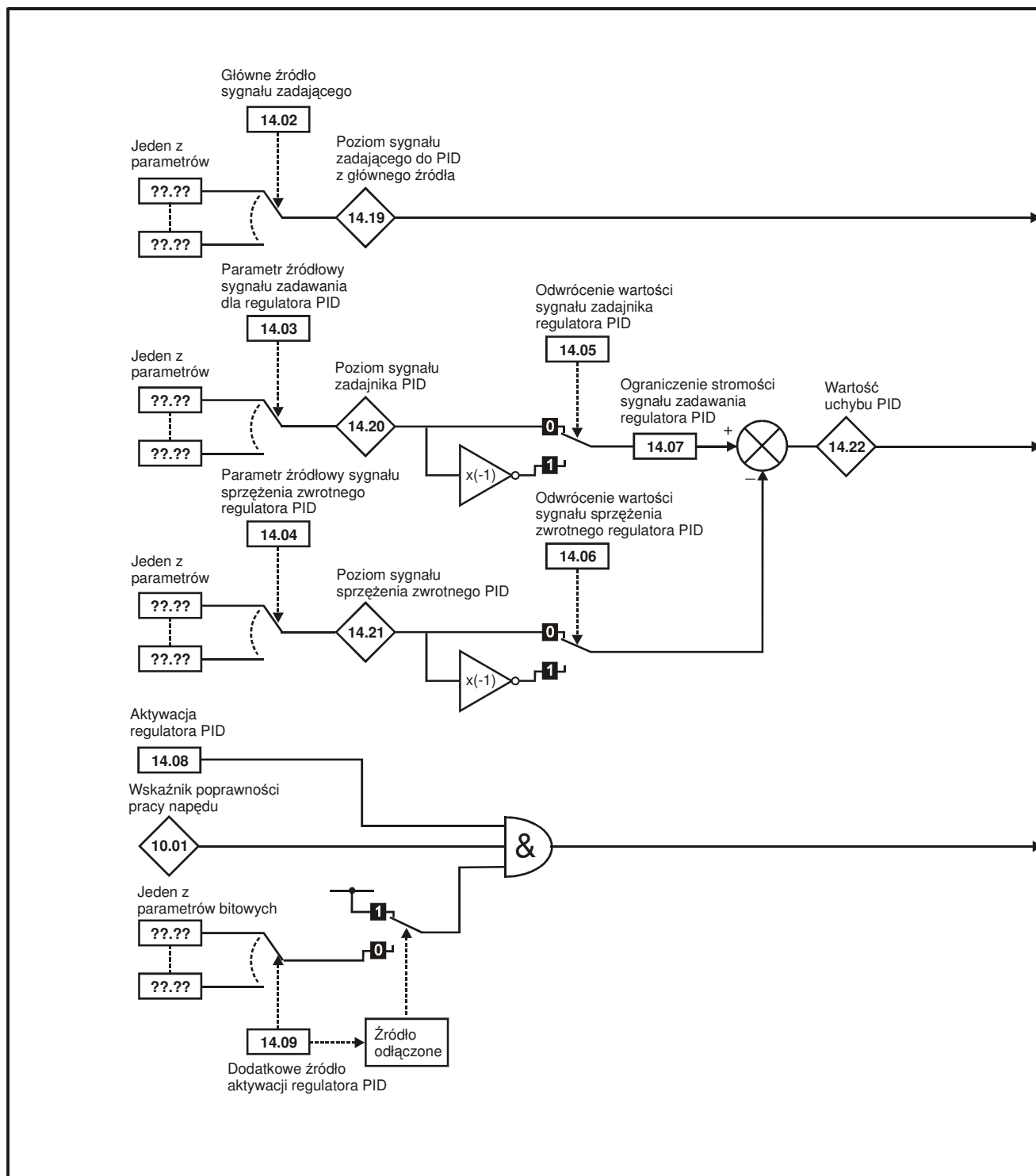
Parametr	Zakres nastaw (⇕)		Nastawa fabryczna (⇒)			Rodzaj									
	OL	CL	OL	VT	SV										
13.01	Uchyb (obroty) pozycjonowania	-32768 do +32767								RO	Bi		NC	PT	
13.02	Uchyb (jednostki na obrót) pozycjonowania z rozdzielczością 2 ¹⁶ jednostek na obrót	-32768 do +32767								RO	Uni		NC	PT	
13.03	Uchyb (jednostki na obrót) pozycjonowania z rozdzielczością 2 ³² jednostek na obrót	-32768 do +32767								RO	Uni		NC	PT	
13.04	Wybór źródła sygnału zadawania pozycji	drv (0), Slot1 (1), Slot2 (2), Slot3 (3), LocAL (4)		drv (0)							RW	Uni			US
13.05	Wybór źródła sygnału sprzężenia zwrotnego pozycji	drv (0), Slot1 (1), Slot2 (2), Slot3 (3)		drv (0)							RW	Uni			US
13.06	Odwroćenie sygnału zadawania pozycji	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)							RW	Bit			US
13.07	Mnożnik sygnału zadawania pozycji	0.000 do 4.000		1.000							RW	Uni			US
13.08	Dzielnik sygnału zadawania pozycji	0.000 do 1.000		1.000							RW	Uni			US
13.09	Człon P regulatora pozycji	0.00 do 100.00 rad s ⁻¹ /rad		25.00							RW	Uni			US
13.10	Tryb pracy regulatora pozycjonowania	Kontroler pozycji nieaktywny (0) Szytwe sterowanie pozycjonowaniem - aktywny sygnał prędkościowy z regulatora pozycjonowania (1) Szytwe sterowanie pozycjonowaniem (2) Elastyczne sterowanie pozycjonowaniem - aktywny sygnał prędkościowy z regulatora pozycjonowania (3) Elastyczne sterowanie pozycjonowaniem (4) Zatrzymanie z zachowaniem położenia (5) Zatrzymanie z zachowaniem położenia oraz odtworzenie położenia po aktywacji napędu (6)		Kontroler pozycji nieaktywny (0)							RW	Uni			US
13.11	Tryb pracy z uchybem pozycji absolutnym	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)							RW	Bit			US
13.12	Ograniczenie prędkości korekty pozycjonowania	0 do 250		150							RW	Uni			US
13.13	Zadana pozycja		0 do 65535			0					RW	Uni			US
13.14	Wymagana tolerancja położenia wału		0 do 4096			256					RW	Uni			US
13.15	Potwierdzenie osiągniętej pozycji		OFF (0) lub On (1)								RO	Bit	NC	PT	
13.16	Kasowanie uchybu pozycji	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)							RW	Bit	NC		
13.17	Korekta położenia zadanego z dodatkowego źródła	0.0 do 4000.0 rpm		0.0							RW	Uni	NC		
13.18	Aktywacja korekty położenia zadanego z dodatkowego źródła	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)							RW	Bit	NC		
13.19	Zmiana znaku sygnału korekty położenia zadanego z dodatkowego źródła	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)							RW	Bit	NC		
13.20	Wewnętrzny zadajnik obrotów	0 do 65535		0							RW	Uni	NC		
13.21	Wewnętrzny zadajnik pozycji z rozdzielczością 2 ¹⁶ jednostek na obrót	0 do 65535		0							RW	Uni	NC		
13.22	Wewnętrzny zadajnik pozycji z rozdzielczością 2 ³² jednostek na obrót	0 do 65535		0							RW	Uni	NC		
13.23	Odlączenie wewnętrznego zadajnika pozycji	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)							RW	Bit	NC		

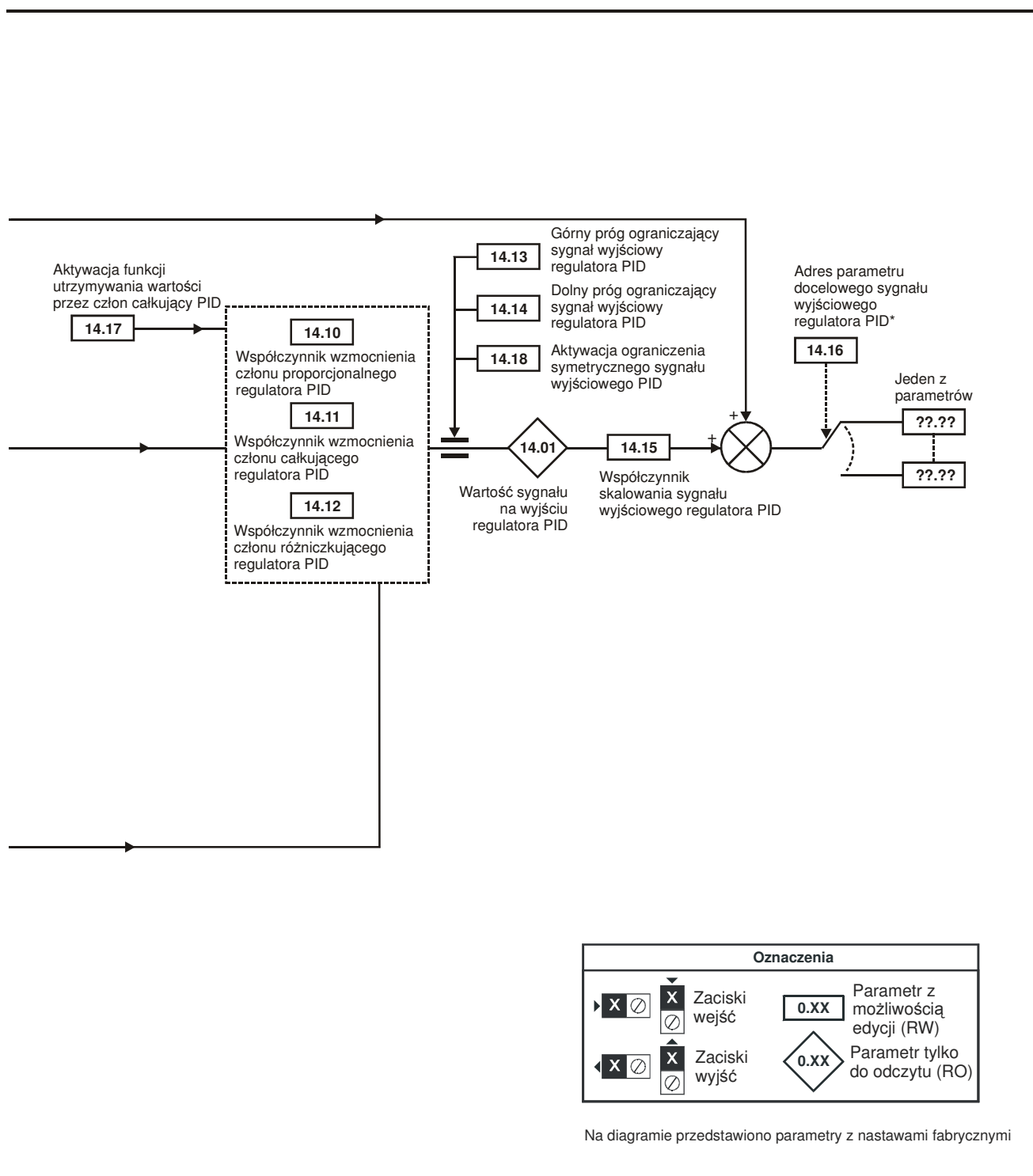
RW	Odczyt/Zapis	RO	Tylko odczyt	Uni	Unipolarny	Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Parametr tekstowy		
FI	Filtrowany	DE	Przeznaczenie	NC	Nie kopiowany	RA	Zależny od wielkości napędu	PT	Zabezpieczony	US	Wymaga zapisu	PS	Zapis przy wyłączeniu

Bezpie- czeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Urucho- mienie	Parametry Główne	Urucho- mie silnika	Optyma- lizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wysze	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
---------------------	--------------------------	----------------------	----------------------------	-------------------	---------------------	------------------------	--------------------	--------------------	-----	--------------------	--------------------	-------------	----------------

11.14 Menu 14: Regulator PID

Rysunek 11-21 Diagram blokowy Menu 14





*Regulator PID jest aktywny jeżeli do Pr 14.16 został wprowadzony numer odpowiedniego parametru adresowego (nie może to być Pr xx.00).

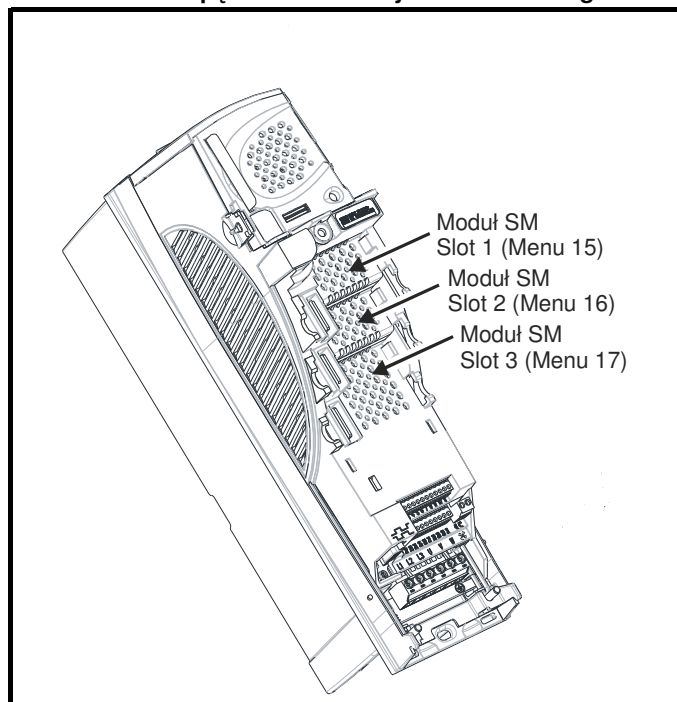
Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Parametr		Zakres nastaw (⇅)		Nastawa fabryczna (⇒)			Rodzaj						
		OL	CL	OL	VT	SV							
14.01	Wartość sygnału na wyjściu regulatora PID	±100.00 %					RO	Bi		NC	PT		
14.02	Główne źródło sygnału zadającego	Pr 0.00 do 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US	
14.03	Parametr źródłowy sygnału zadawania dla regulatora PID	Pr 0.00 do 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US	
14.04	Parametr źródłowy sygnału sprzężenia zwrotnego regulatora PID	Pr 0.00 do 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US	
14.05	Odwroćenie wartości sygnału zadajnika regulatora PID	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
14.06	Odwroćenie wartości sygnału sprzężenia zwrotnego regulatora PID	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
14.07	Ograniczenie stromości sygnału zadawania regulatora PID	0.0 do 3200.0 s		0.0			RW	Uni					US
14.08	Aktywacja regulatora PID	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
14.09	Dodatkowe źródło aktywacji regulatora PID	Pr 0.00 do 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US	
14.10	Współczynnik wzmocnienia członu proporcjonalnego regulatora PID	0.000 do 4.000		1.000			RW	Uni					US
14.11	Współczynnik wzmocnienia członu całkującego regulatora PID	0.000 do 4.000		0.500			RW	Uni					US
14.12	Współczynnik wzmocnienia członu różniczkującego regulatora PID	0.000 do 4.000		0.000			RW	Uni					US
14.13	Górny próg ograniczający sygnał wyjściowy regulatora PID	0.00 do 100.00 %		100.00			RW	Uni					US
14.14	Dolny próg ograniczający sygnał wyjściowy regulatora PID	±100.00 %		100.00			RW	Bi					US
14.15	Współczynnik skalowania sygnału wyjściowego regulatora PID	0.000 do 4.000		1.000			RW	Uni					US
14.16	Adres parametru docelowego sygnału wyjściowego regulatora PID	Pr 0.00 do 21.51		Pr 0.00			RW	Uni	DE		PT	US	
14.17	Aktywacja funkcji utrzymania wartości przez człon całkujący PID	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
14.18	Aktywacja ograniczenia symetrycznego sygnału wyjściowego PID	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
14.19	Poziom sygnału zadającego do PID z głównego źródła	±100.00 %					RO	Bi		NC	PT		
14.20	Poziom sygnału zadajnika PID	±100.00 %					RO	Bi		NC	PT		
14.21	Poziom sygnału sprzężenia zwrotnego PID	±100.00 %					RO	Bi		NC	PT		
14.22	Wartość uchybu PID	±100.00 %					RO	Bi		NC	PT		

RW	Odczyt/Zapis	RO	Tylko odczyt	Uni	Unipolarny	Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Parametr tekstowy		
FI	Filtrowany	DE	Przeznaczenie	NC	Nie kopiowany	RA	Zależny od wielkości napędu	PT	Zabezpieczony	US	Wymaga zapisu	PS	Zapis przy wyłączeniu

11.15 Menu 15, 16 i 17: Konfiguracja modułów SM (Solution Modules)

Rysunek 11-22 Rozmieszczenie modułów SM w slotach napędu oraz numery Menu dla danego slotu



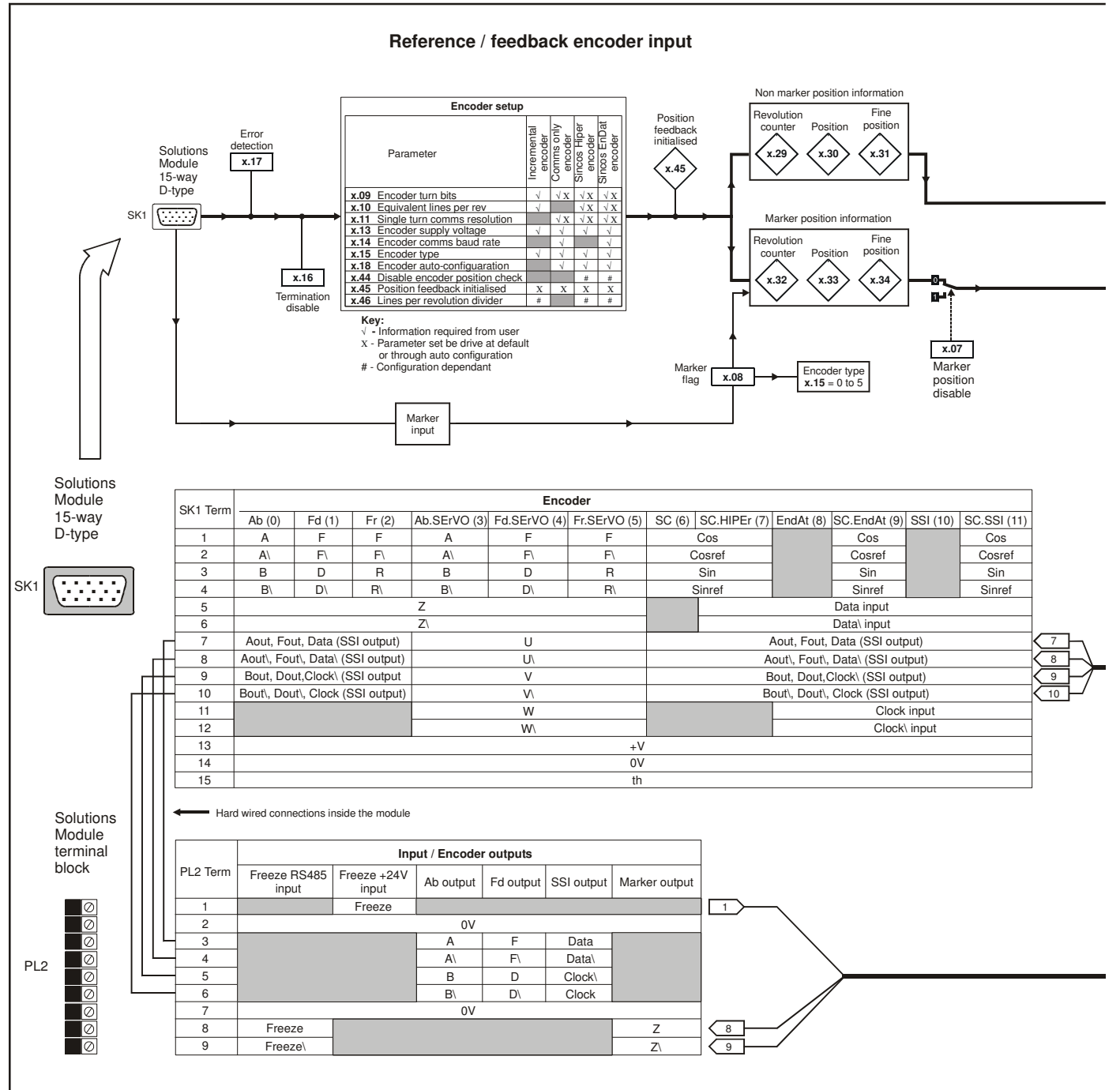
11.15.1 Parametry wspólne dla wszystkich SM

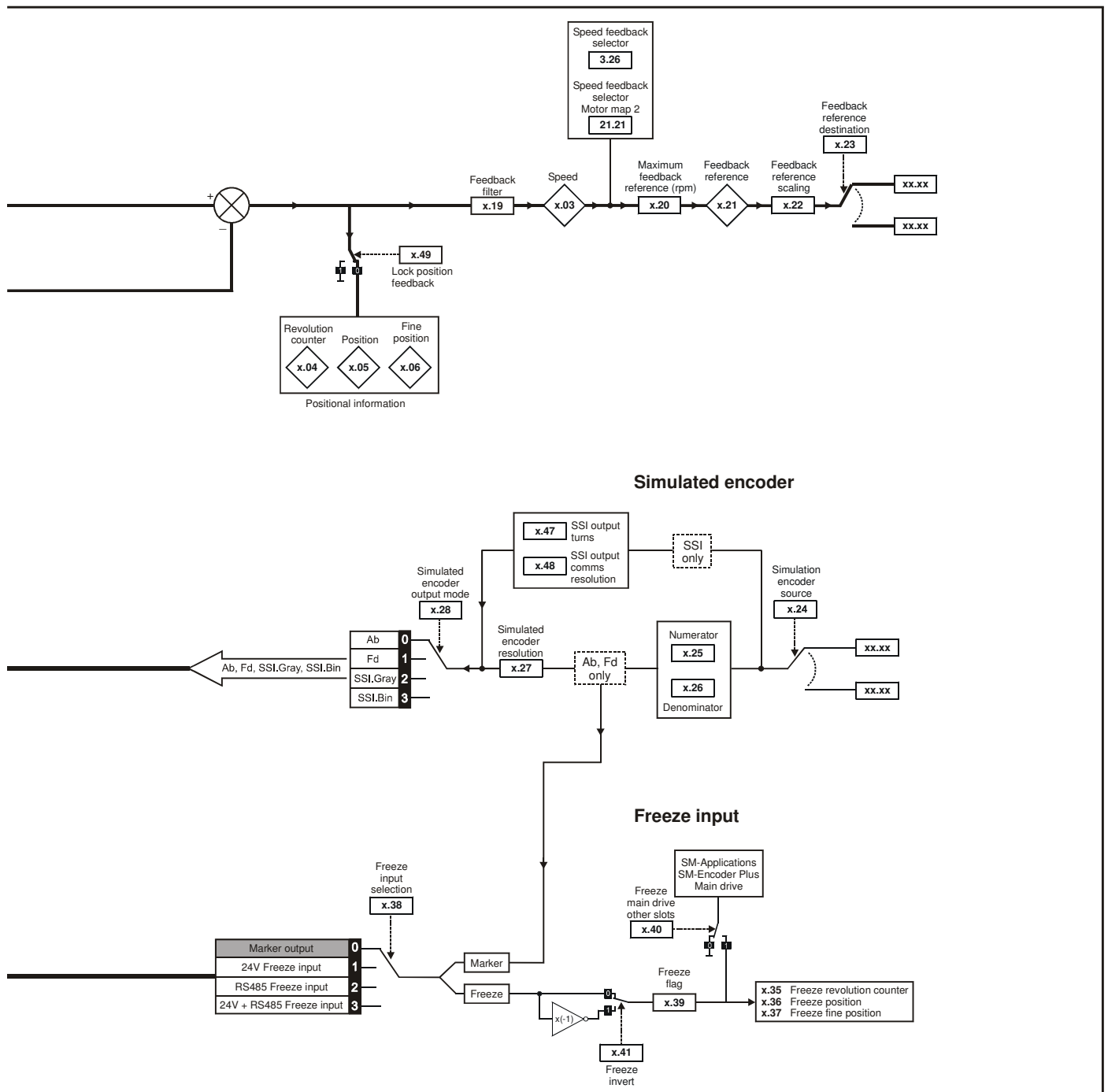
Parametr	Zakres nastaw (⇅)		Nastawa fabryczna (⇔)			Rodzaj				
	OL	CL	OL	VT	SV	RO	Uni		PT	US
x.01 Numer identyfikujący moduł SM	0 do 499					RO	Uni		PT	US
x.02 Wersja oprogramowania modułu SM	0.00 do 99.99					RO	Uni	NC	PT	
x.50 Kod stanu awaryjnego dotyczącego modułu SM	0 do 255					RO	Uni	NC	PT	
x.51 Odmiana wersji oprogramowania modułu SM	0 do 99					RO	Uni	NC	PT	

Numer identyfikujący moduł SM	Moduł	Kategoria
0	W napędzie nie znajduje się żaden moduł SM	
101	SM-Resolver	Moduły sprzężeń zwrotnych
102	SM-Universal Encoder Plus	
104	SM-Encoder Plus	
201	SM-I/O Plus	Moduły aplikacyjne
301	SM-Applications	
302	SM-Applications Lite	
303	SM-EZMotion	
403	SM-PROFIBUS-DP	Moduły komunikacyjne
404	SM-Interbus	
406	SM-CAN	
407	SM-DeviceNet	
408	SM-CANopen	

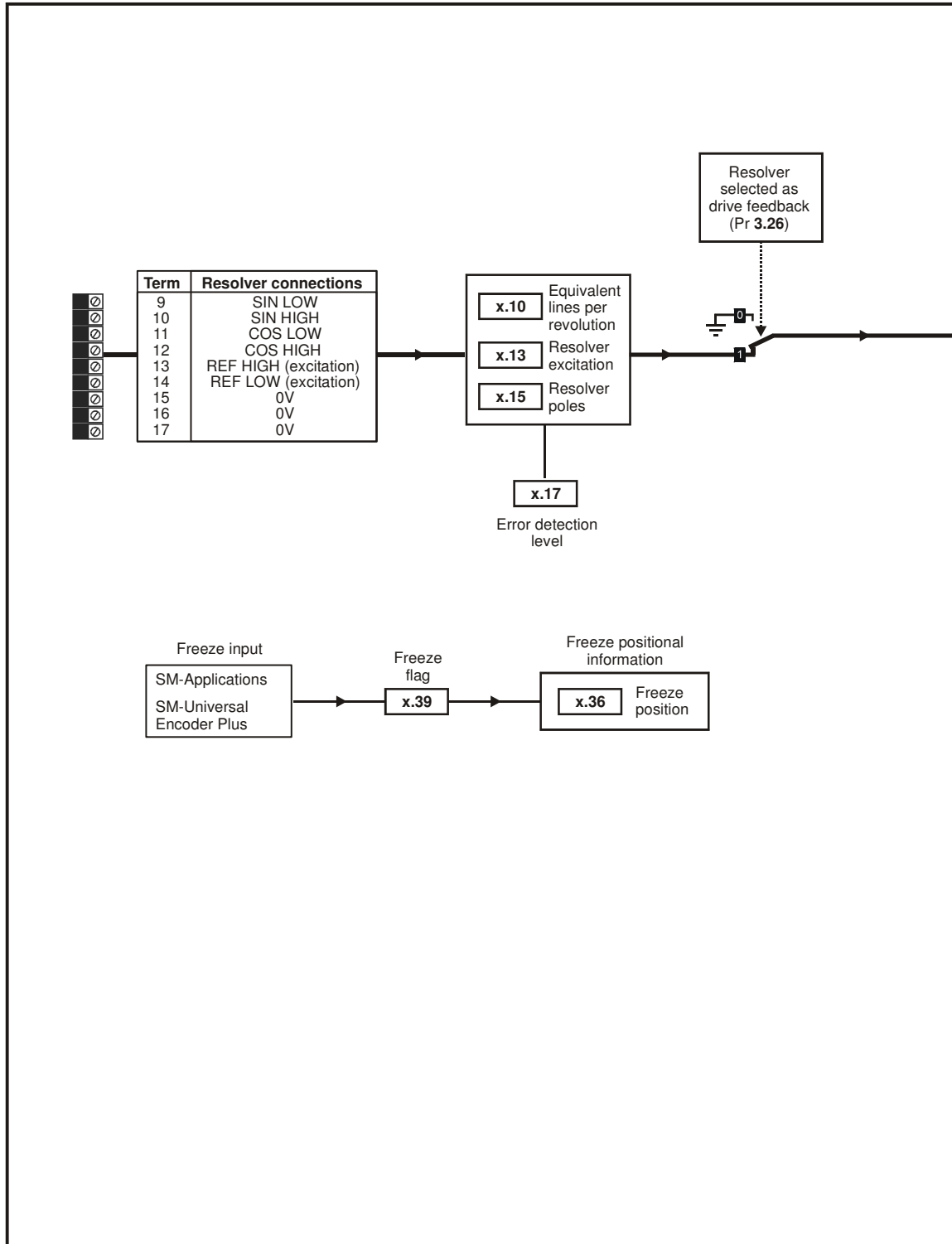
11.15.2 Moduły sprzężeń zwrotnych położeniowych

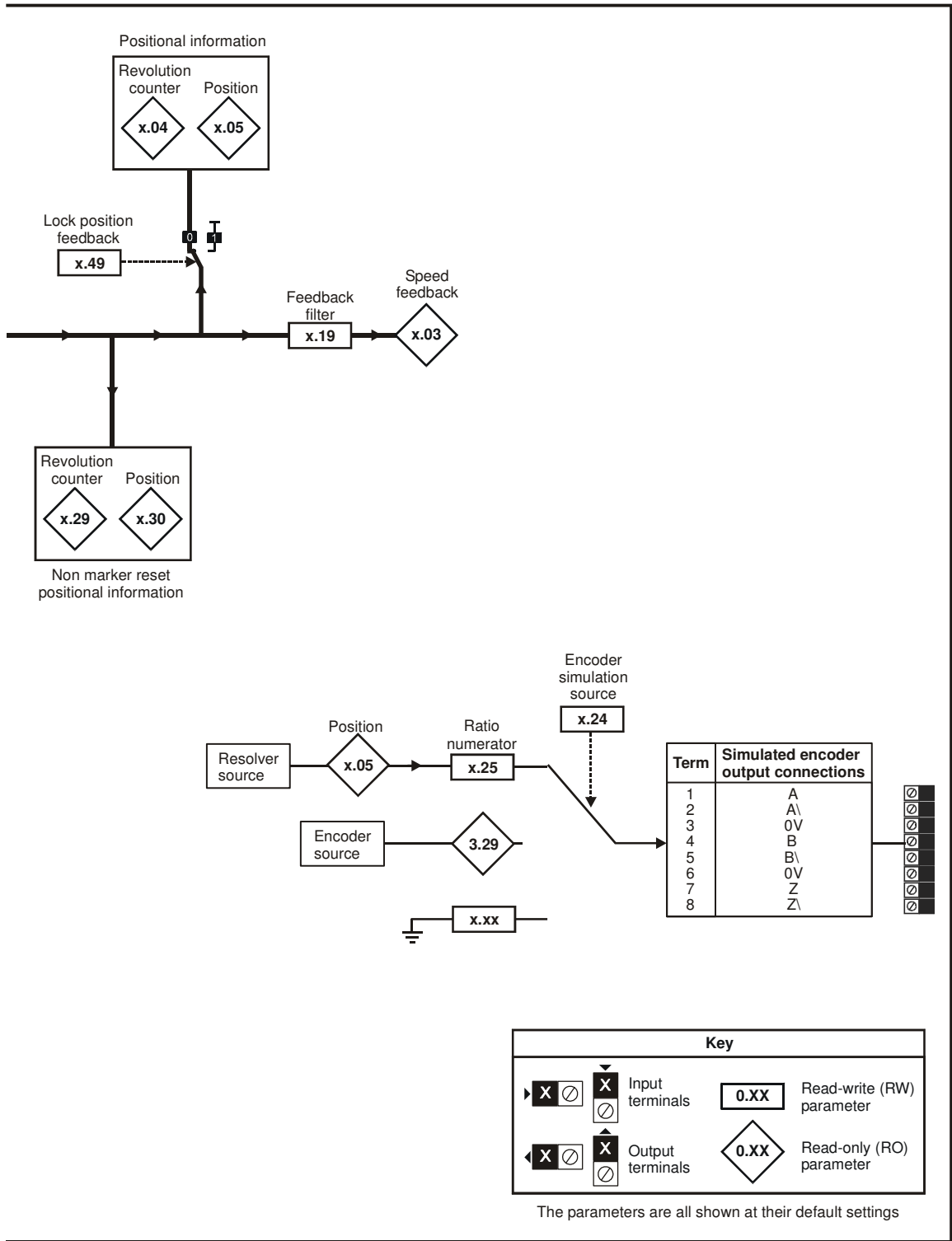
Rysunek 11-23 Diagram dla modułu SM-Universal Encoder Plus



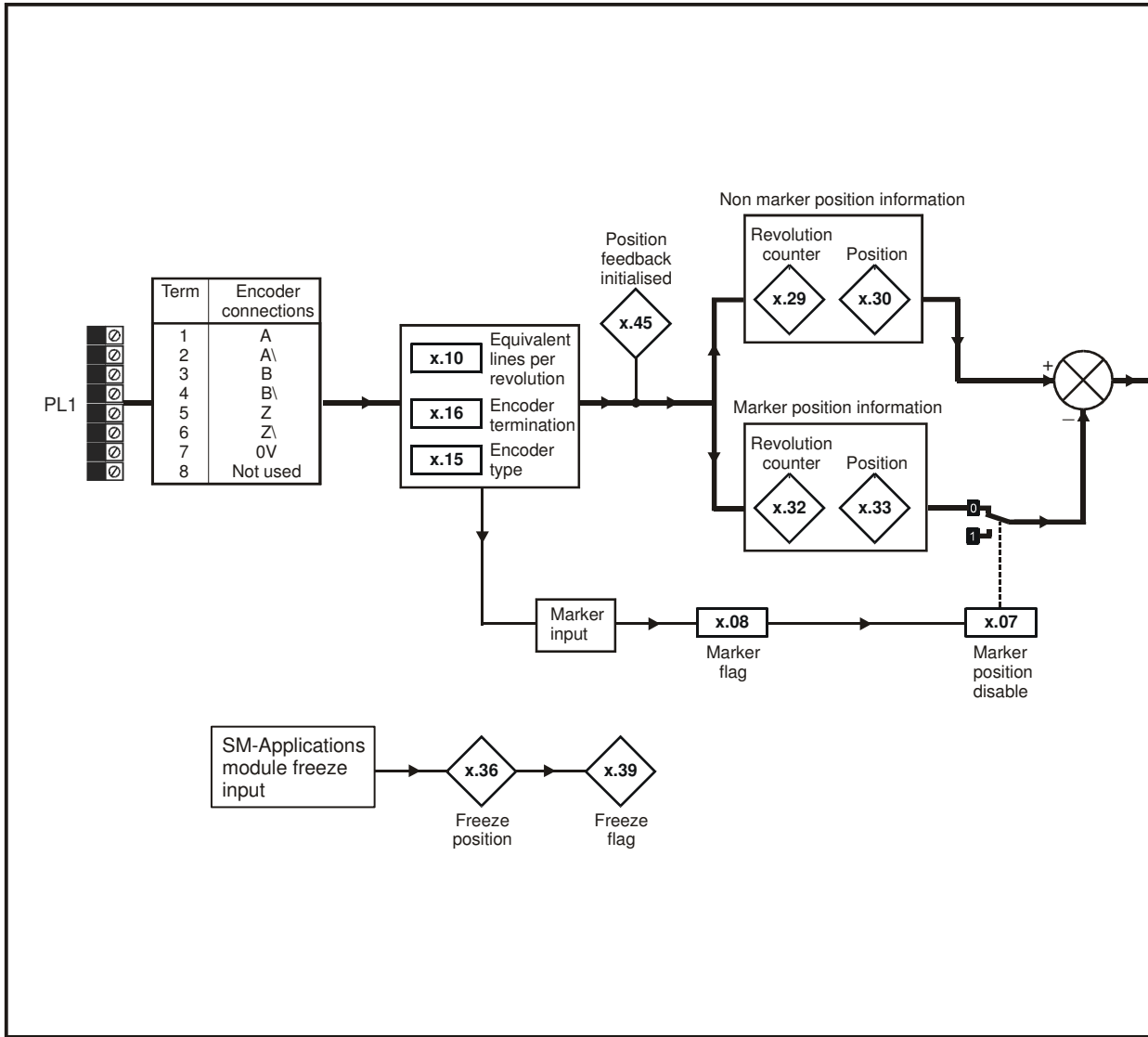


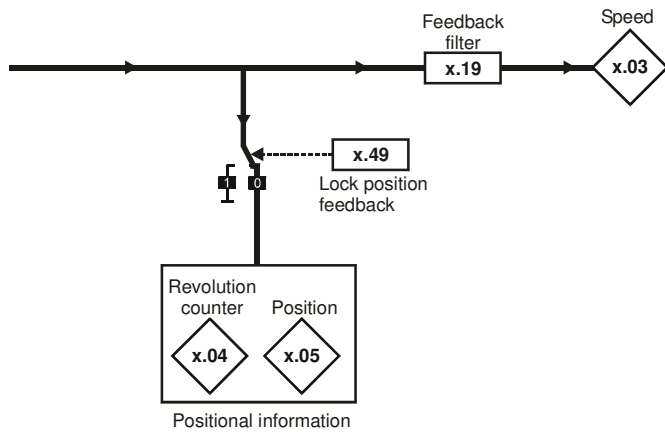
Rysunek 11-24 Diagram dla modułu SM-Resolver





Rysunek 11-25 Diagram dla modułu SM-Encoder Plus





Key			
▶ X	⊗	Input terminals	0.XX Read-write (RW) parameter
◀ X	⊗	Output terminals	◇.XX Read-only (RO) parameter

The parameters are all shown at their default settings

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

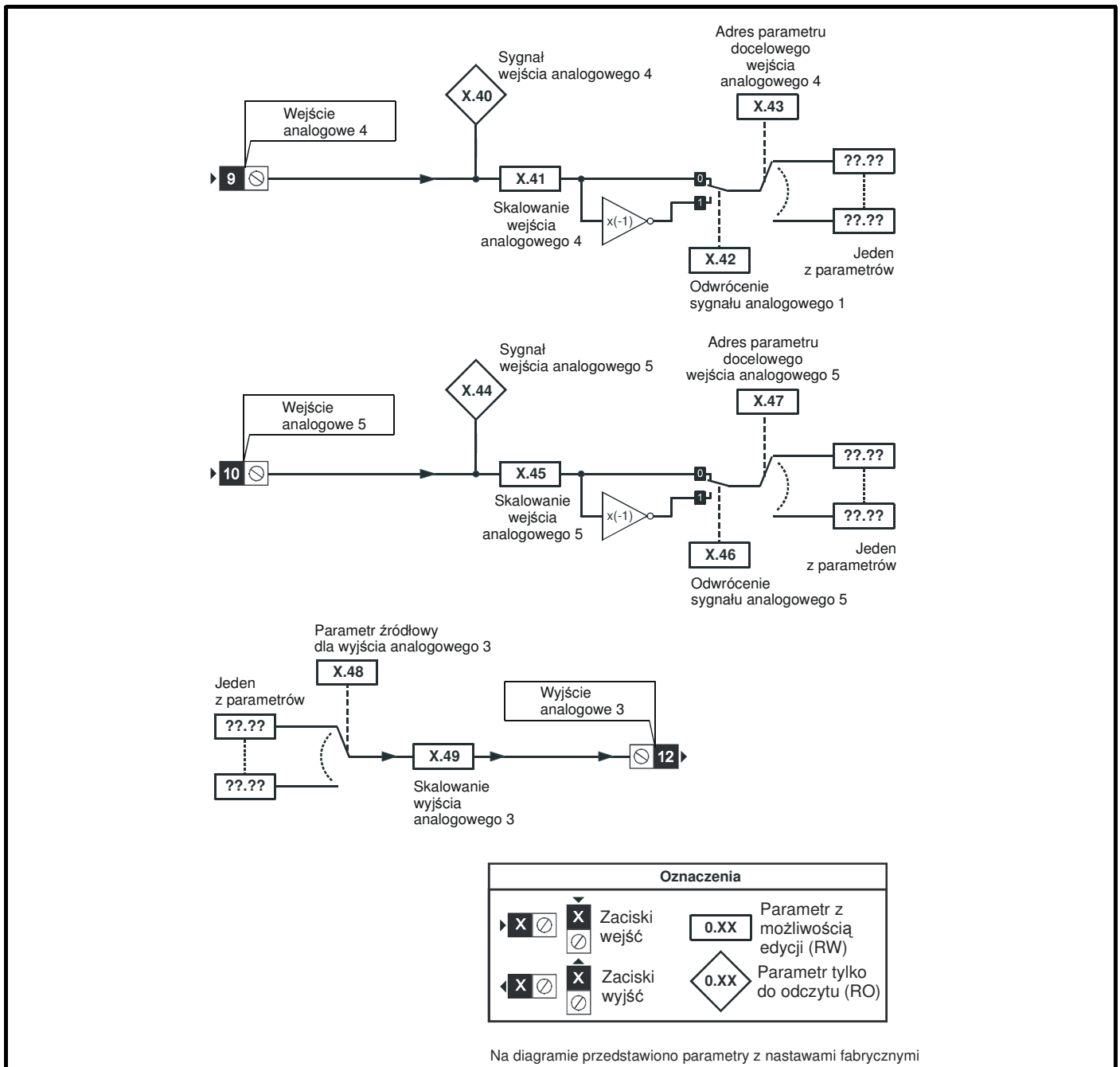
Parametry dla modułów SM sprzężeń zwrotnych położeniowych

Parametr	Zakres nastaw (⇕)	Nastawa fabryczna (⇨)			Rodzaj								
		OL	CL	OL	VT	SV	RO	Bi	FI	NC	PT		
x.03	Prędkość pochodząca ze sprzężenia zwrotnego	±40000.0 obr/min					RO	Bi	FI	NC	PT		
x.04	Licznik obrotów (enkodera, rezolwera)	0 do 65535 obrotów					RO	Uni	FI	NC	PT		
x.05	Position	0 do 65535 1/2 ¹⁶ ths of a revolution					RO	Uni	FI	NC	PT		
x.06	Fine position	0 do 65535 1/2 ³² nds of a revolution					RO	Uni	FI	NC	PT		
x.07	Deaktywacja resetu położenia enkodera po przejściu przez znacznik sygnału markera enkodera	OFF (0) lub On (1)			OFF (0)		RW	Bit					US
x.08	Aktywacja znacznika sygnału markera enkodera	OFF (0) lub On (1)			OFF (0)		RW	Bit		NC			
x.09	Liczba obrotów enkodera	0 do 16 bits			16		RW	Uni					US
x.10	Rozdzielczość enkodera (ELPR)	0 do 50000			4096		RW	Uni					US
x.11	Rozdzielczość enkodera dla komunikacji szeregowej / rozdzielczość rezolwera	0 do 32 bits			0		RW	Uni					US
x.12	Aktywacja kontroli stanu termistora silnika	OFF (0) lub On (1)			OFF (0)		RW	Bit					US
x.13	Napięcie zasilania enkodera/resolver excitation	Enkoder: 5V (0), 8V (1), 15V (2) Rezolwer: 3:1 (0), 2:1 (1 lub 2)			Enkoder: 5V (0) Rezolwer: 3:1 (0)		RW	Uni					US
x.14	Prędkość transmisji danych z enkodera	100 (0), 200 (1), 300 (2), 300 (3), 500 (4), 1000 (5), 1500 (6), 2000 (7)			300 (2)		RW	Txt					US
x.15	Typ enkodera / Liczba biegunów rezolwera	Enkoder: Ab (0), Fd (1), Fr (2), Ab.Servo (3), Fd.Servo (4), Fr.Servo (5), SC (6), SC.Hiper (7), EnDAT (8), SC.EnDAT (9), SSI (10), SC.SSI (11) Rezolwer: 2 bieguny (0), 4 bieguny (1), 6 biegunów (2), 8 biegunów (3 do 11)			Enkoder: AB (0) Rezolwer: 2 bieguny (0)		RW	Uni					US
x.16	Aktywacja rezystorów terminujących enkodera w napędzie	0 do 2			1		RW	Uni					US
x.17	Aktywacja detekcji nieprawidłowej pracy enkodera	Bit 0 (LSB) = Kontrola oprowadowania Bit 1 = Kontrola sygnałów komutacyjnych Bit 2 (MSB) = Kontrola zasilania sieci SSI Wartość jest sumą binarną			0		RW	Uni					US
x.18	Aktywacja automatycznej konfiguracji enkodera / Wybór formatu przesyłu danych dla enkoderów SSI	OFF (0) lub On (1)			OFF (0)		RW	Bit					US
x.19	Aktywacja filtru sygnałów enkodera	0 (0), 1 (1), 2 (2), 4 (3), 8 (4), 16 (5) ms			0		RW	Uni					US
x.20	Maksymalna wartość prędkości zadanej z enkodera/rezolwera	0.0 do 40000.0 obr/min			1500.0		RW	Uni					US
x.21	Wskazanie poziomu prędkości zadanej z enkodera/rezolwera	±100.0 %					RO	Bi		NC	PT		
x.22	Skalowanie sygnału zadającego z enkodera/rezolwera	0.000 do 4.000			1.000		RW	Uni					US
x.23	Adres parametru docelowego sygnału zadającego z enkodera/rezolwera	Pr 0.00 do Pr 21.51			Pr 0.00		RW	Uni	DE		PT	US	
x.24	Parametr źródłowy do wytworzenia sygnałów symulowanego enkodera	Pr 0.00 do Pr 21.51			Pr 0.00		RW	Uni			PT	US	
x.25	Mnożenie sygnałów symulowanego enkodera	0.0000 do 3.0000			0.25		RW	Uni					US
x.26	Dzielenie sygnałów symulowanego enkodera	0.0001 do 3.0000			1.0000		RW	Uni					US
x.27	Wybór rozdzielczości symulowanego enkodera	OFF (0) lub On (1)			OFF (0)		RW	Bit		NC			
x.28	Wybór typu enkodera symulowanego	A B (0), F D (1), SSI.GRAY (2), SSI.bin (3)			A B (0)		RW	Txt					US
x.29	Non-marker reset revolution counter	0 do 65535 revolutions					RO	Uni		NC	PT		
x.30	Non-marker reset position	0 do 65535 1/2 ¹⁶ ths of a revolution					RO	Uni		NC	PT		
x.31	Non-marker reset fine position	0 do 65535 1/2 ³² nds of a revolution					RO	Uni		NC	PT		
x.32	Marker revolution counter	0 do 65535 revolutions					RO	Uni		NC	PT		
x.33	Marker position	0 do 65535 1/2 ¹⁶ ths of a revolution					RO	Uni		NC	PT		
x.34	Marker fine position	0 do 65535 1/2 ³² nds of a revolution					RO	Uni		NC	PT		
x.35	Freeze revolution counter	0 do 65535 revolutions					RO	Uni		NC	PT		
x.36	Freeze position	0 do 65535 1/2 ¹⁶ ths of a revolution					RO	Uni		NC	PT		
x.37	Freeze fine position	0 do 65535 1/2 ³² nds of a revolution					RO	Uni		NC	PT		
x.38	Freeze input mode selection	Disabled (0), 24V input (1), EIA485 input (2), 24V or EIA485 input (3)			24V input (1)		RW	Uni					US
x.39	Freeze flag	OFF (0) lub On (1)			OFF (0)		RW	Bit		NC			
x.40	Freeze main drive other slots	OFF (0) lub On (1)			OFF (0)		RW	Bit		NC			US
x.41	Freeze falling edge select	OFF (0) lub On (1)			OFF (0)		RW	Bit					US
x.42	Encoder comms transmit register	0 do 65535 revolutions			0		RW	Uni		NC			
x.43	Encoder comms receive register	0 do 65535 revolutions			0		RW	Uni		NC			
x.44	Disable encoder position check	OFF (0) lub On (1)			OFF (0)		RW	Bit		NC			
x.45	Position feedback initialised	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit		NC	PT		
x.46	Lines per revolution divider	0 do 1024			1		RW	Uni					US
x.47	SSI output turns	0 do 16 bits			16		RW	Uni					US
x.48	SSI output comms resolution	0 do 32 bits			0		RW	Uni					US
x.49	Lock position feedback	OFF (0) lub On (1)			OFF (0)		RW	Bit					

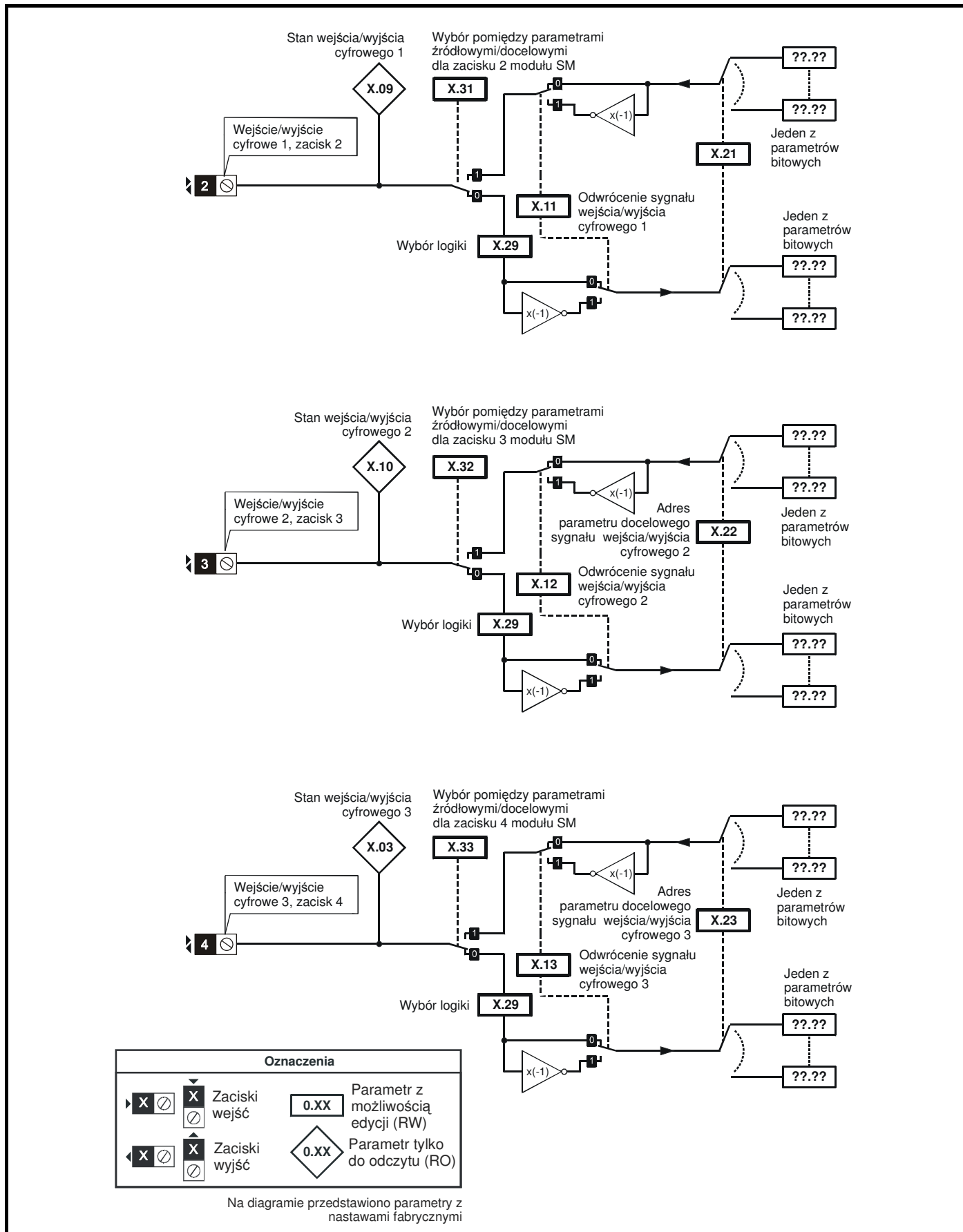
RW	Read / Write	RO	Read only	Uni	Unipolar	Bi	Bi-polar	Bit	Bit parameter	Txt	Text string		
FI	Filtered	DE	Destination	NC	Not cloned	RA	Rating dependent	PT	Protected	US	User save	PS	Power down save

11.15.3 Moduł SM dodatkowych wejść/wyjść

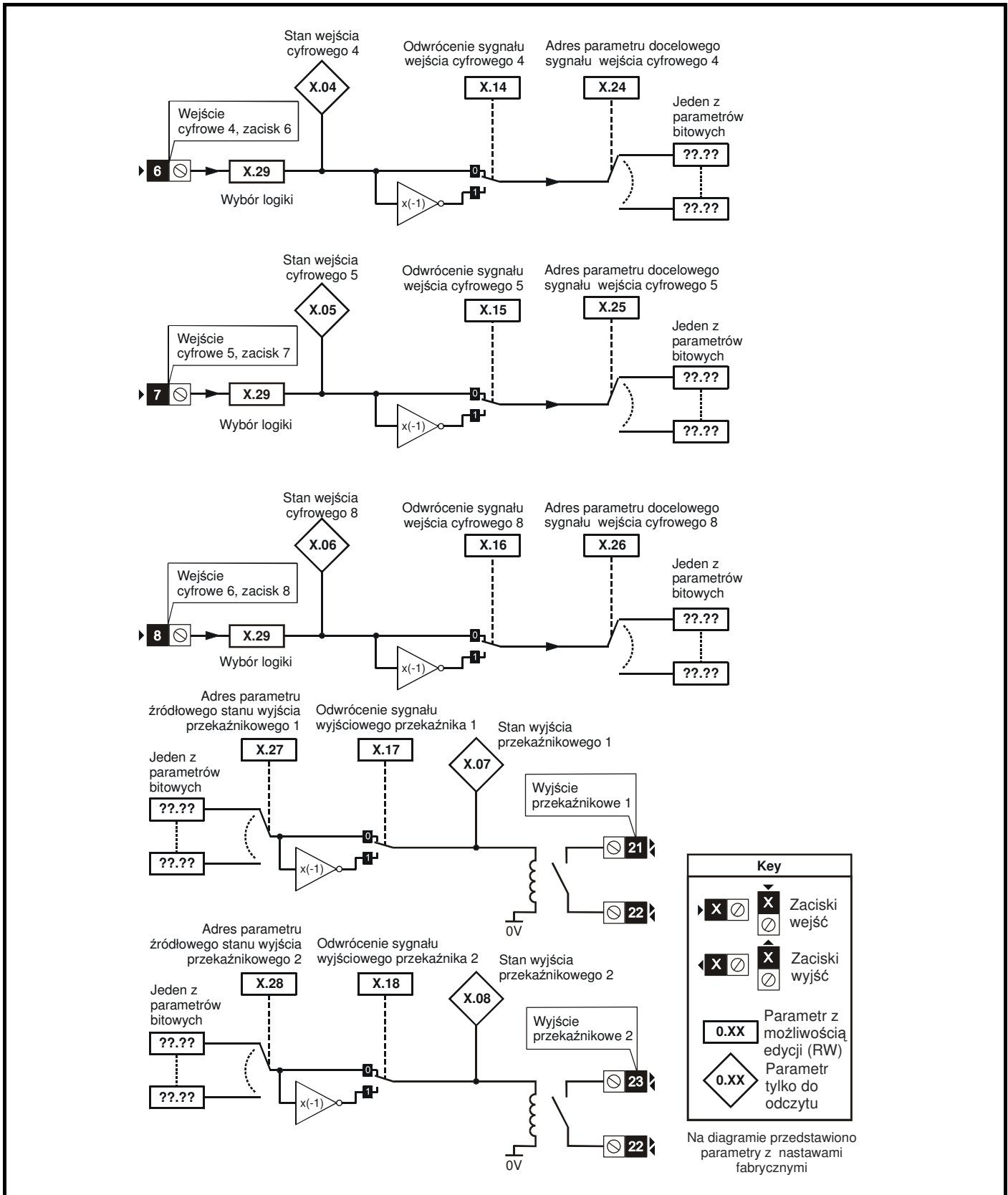
Rysunek 11-26 Diagram wejść/wyjść analogowych



Rysunek 11-27 Diagram nr 1 wejść/wyjść cyfrowych



Rysunek 11-28 Diagram nr 2 wejść/wyjść cyfrowych



Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Parametry dla modułu SM dodatkowych wejść/wyjść

Parametr		Zakres nastaw (⇅)		Nastawa fabryczna (⇔)			Rodzaj						
		OL	CL	OL	VT	SV							
x.03	Stan wejścia/wyjścia cyfrowego 3 (zacisk 4)	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit		NC	PT		
x.04	Stan wejścia cyfrowego 4 (zacisk 6)	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit		NC	PT		
x.05	Stan wejścia cyfrowego 5 (zacisk 7)	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit		NC	PT		
x.06	Stan wejścia cyfrowego 6 (zacisk 8)	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit		NC	PT		
x.07	Stan wyjścia przekaźnikowego 1	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit		NC	PT		
x.08	Stan wyjścia przekaźnikowego 2	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit		NC	PT		
x.09	Stan wejścia/wyjścia cyfrowego 1 (zacisk 2)	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit		NC	PT		
x.10	Stan wejścia/wyjścia cyfrowego 2 (zacisk 3)	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit		NC	PT		
x.11	Odwroćenie sygnału wejścia/wyjścia cyfrowego 1 (zacisk 2)	OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit					US
x.12	Odwroćenie sygnału wejścia/wyjścia cyfrowego 2 (zacisk 3)	OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit					US
x.13	Odwroćenie sygnału wejścia/wyjścia cyfrowego 3 (zacisk 4)	OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit					US
x.14	Odwroćenie sygnału wejścia cyfrowego 4 (zacisk 6)	OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit					US
x.15	Odwroćenie sygnału wejścia cyfrowego 5 (zacisk 7)	OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit					US
x.16	Odwroćenie sygnału wejścia cyfrowego 6 (zacisk 8)	OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit					US
x.17	Odwroćenie sygnału wyjściowego przekaźnika 1	OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit					US
x.18	Odwroćenie sygnału wyjściowego przekaźnika 2	OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit					US
x.20	Zbiorcza informacja o stanach wejść/wyjść cyfrowych	0 do 511					RO	Uni		NC	PT		
x.21	Adres parametru docelowego/źródło sygnału wejścia/wyjścia cyfrowego 1 (zacisk 2)	Pr 0.00 do Pr 21.51				Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US	
x.22	Adres parametru docelowego/źródło sygnału wejścia/wyjścia cyfrowego 2 (zacisk 3)	Pr 0.00 do Pr 21.51				Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US	
x.23	Adres parametru docelowego/źródło sygnału wejścia/wyjścia cyfrowego 3 (zacisk 4)	Pr 0.00 do Pr 21.51				Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US	
x.24	Adres parametru docelowego sygnału wejścia cyfrowego 4 (zacisk 6)	Pr 0.00 do Pr 21.51				Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US	
x.25	Adres parametru docelowego sygnału wejścia cyfrowego 5 (zacisk 7)	Pr 0.00 do Pr 21.51				Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US	
x.26	Adres parametru docelowego sygnału wejścia cyfrowego 6 (zacisk 8)	Pr 0.00 do Pr 21.51				Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US	
x.27	Adres parametru źródłowego stanu wyjścia przekaźnikowego 1	Pr 0.00 do Pr 21.51				Pr 0.00	RW	Uni			PT	US	
x.28	Adres parametru źródłowego stanu wyjścia przekaźnikowego 2	Pr 0.00 do Pr 21.51				Pr 0.00	RW	Uni			PT	US	
x.29	Wybór logiki	OFF (0) lub On (1)				On (1) (logika dodatnia)	RW	Bit				PT	US
x.31	Wybór pomiędzy dwoma parametrami źródłowymi/parametrami docelowymi dla zacisku 2	OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit					US
x.32	Wybór pomiędzy dwoma parametrami źródłowymi/parametrami docelowymi dla zacisku 3	OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit					US
x.33	Wybór pomiędzy dwoma parametrami źródłowymi/parametrami docelowymi dla zacisku 4	OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit					US
x.40	Sygnał wejścia analogowego 1	±100.0%					RO	Bi		NC	PT		
x.41	Skalowanie wejścia analogowego 1	0 do 4.000				1.000	RW	Uni					US
x.42	Odwroćenie sygnału analogowego 1	OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit					US
x.43	Adres parametru docelowego wejścia analogowego 1	Pr 0.00 do Pr 21.51				Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US	
x.44	Sygnał wejścia analogowego 2	±100.0%					RO	Bi		NC	PT		
x.45	Skalowanie wejścia analogowego 2	0.000 do 4.000				1.000	RW	Uni					US
x.46	Odwroćenie sygnału analogowego 2	OFF (0) lub On (1)				OFF (0)	RW	Bit					US
x.47	Adres parametru docelowego wejścia analogowego 2	Pr 0.00 do Pr 21.51				Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US	
x.48	Parametr źródłowy dla wyjścia analogowego 1	Pr 0.00 do Pr 21.51				Pr 0.00	RW	Uni			PT	US	
x.49	Skalowanie wyjścia analogowego 1	0.000 do 4.000				1.000	RW	Uni					US

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

11.15.4 Moduły SM komunikacyjne

Parametry dla modułu SM z komunikacją szeregową

Parametr		Zakres nastaw ($\hat{\updownarrow}$)		Nastawa fabryczna (\Rightarrow)			Rodzaj						
		OL	CL	OL	VT	SV							
x.03	Adres modułu SM komunikacyjnego	65535		65535			RW	Uni					US
x.04	Prędkość transmisji szeregowej	-128 do +127		+127			RW	Bi					US
x.05	Konfiguracja protokołu transmisji	65535		4			RW	Uni					US
x.06	Stan komunikacji szeregowej	±9999					RO	Bi		NC	PT		
x.07	Czas zwłoki od momentu przerwy komunikacji szeregowej do wystąpienia stanu awaryjnego	0 do 3000		200			RW	Uni					US
x.08	Wybór formatu danych w komunikacji szeregowej (16 lub 32 bity)	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
x.09	Tryb odczytu/zapisu rejestrów	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
x.10 do x.19	Rejestry wejściowe od 0 do 9	-32768 do +32767					RW	Bi					
x.20 do x.29	Rejestry wyjściowe od 0 do 9	-32768 do +32767					RW	Bi					
x.30	Zapis nastaw fabrycznych w module SM komunikacyjnym, podczas przywracania nastaw fabrycznych napędu (Pr xx.00 = 1233)	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
x.31	Zapis nastaw w module SM komunikacyjnym podczas zapisu nastaw parametrów w napędzie (Pr xx.00 = 1000)	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
x.32	Reset modułu SM komunikacyjnego (Pr xx.00 = 1070)	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					
x.33	Skopiowanie nastaw parametrów z EEPROM modułu SM do pamięci ulotnej napędu	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					
x.34	Kompresja wartości parametrów maksymalnie do 16 bitów	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
x.35	Numer seryjny modułu	-2147483648 do 2147483647					RO	Bi		NC	PT		
x.36 do x.37	Parametr indywidualnie określony dla danego modułu SM komunikacyjnego	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
x.38	Parametr indywidualnie określony dla danego modułu SM komunikacyjnego	0 do 255		0			RW	Uni					US
x.39	Parametr indywidualnie określony dla danego modułu SM komunikacyjnego	0 do 255		0			RW	Uni					US
x.40	Parametr indywidualnie określony dla danego modułu SM komunikacyjnego	0 do 255		0			RW	Uni					US
x.41 do x.43	Parametr indywidualnie określony dla danego modułu SM komunikacyjnego	0 do 255		0			RW	Uni					US
x.44 do x.48	Parametr indywidualnie określony dla danego modułu SM komunikacyjnego	0 do 255		0			RO	Uni				PT	US
x.49	Błąd w odwzorowaniu parametrów w module SM komunikacyjnym	0 do 255		0			RO	Uni				PT	US

RW	Odczyt/Zapis	RO	Tylko odczyt	Uni	Unipolarny	Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Parametr tekstowy		
FI	Filtrowany	DE	Przeznaczenie	NC	Nie kopiowany	RA	Zależny od wielkości napędu	PT	Zabezpieczony	US	Wymaga zapisu	PS	Zapis przy wyłączeniu

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

11.15.5 Moduły SM aplikacyjne

Parametry dla modułów SM aplikacyjnych

Parametr	Zakres nastaw (↕)		Nastawa fabryczna (⇔)			Rodzaj				
	OL	CL	OL	VT	SV					
x.03	Stan pracy programu DPL w module SM aplikacyjnym	None (0), Stop (1), Run (2), Trip (3)				RO	Txt		NC	PT
x.04	Stopień obciążenia procesora modułu SM	0 do 100				RO	Uni		NC	PT
x.05	Adres portu RS485 modułu SM aplikacyjnego	0 do 255		11		RW	Uni			US
x.06	Tryb pracy portu RS485 modułu SM aplikacyjnego	0 do 255		1		RW	Uni			US
x.07	Prędkość transmisji portu RS485 modułu SM aplikacyjnego	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 115200 (9)		300 (0)		RW	Txt			US
x.08	Opóźnienie odpowiedzi portu RS485 modułu SM aplikacyjnego	0 do 255 ms		2		RW	Uni			US
x.09	Opóźnienie przełączania odbiór/nadawanie portu RS485 modułu SM aplikacyjnego	0 do 1 ms		0		RW	Uni			US
x.10	DPL Print Routing	SYPT: OFF (0), RS485: On (1)		SYPT: OFF (0)		RW	Bit			US
x.11	Czas bazowy dla Clock Task w module SM aplikacyjnym (ms)	0 do 200		0		RW	Uni			US
x.12	Czas odświeżania wewnętrznego regulatora pozycji	dISAbLEd (0), 0.25 ms (1), 0.5 ms (2), 1 ms (3), 2 ms (4), 4 ms (5), 8 ms (6)		dISAbLEd (0)		RW	Uni			US
x.13	Aktywacja startu programu w module SM aplikacyjnym po załączeniu zasilania napędu	OFF (0) lub On (1)		On (1)		RW	Bit			US
x.14	Aktywacja stanu awaryjnego napędu podczas wystąpienia błędu w programie w module SM	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit			US
x.15	Aktywacja funkcji pracy programu w module SM bez względu na wystąpienie stanu awaryjnego napędu	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit			US
x.16	Ustawienie źródła enkodera wykorzystywanego w module aplikacyjnym	Najniższy dostępny slot (0), slot 1 (1), slot 2 (2), slot 3 (3)		Najniższy dostępny slot (0)		RW	Uni			US
x.17	Aktywacja kontroli przekroczenia zakresów parametrów napędu	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit			US
x.18	Aktywacja Watchdog	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit			US
x.19	Automatyczny zapis nastaw parametrów z menu 70-75 do pamięci nieulotnej napędu	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit		NC	
x.20	Automatyczny zapis nastaw parametrów napędu do pamięci nieulotnej napędu po zaniku napięcia zasilania	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit		NC	US
x.21	Automatyczny zapis nastaw parametrów z menu 20 do pamięci nieulotnej napędu	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit		NC	US
x.22	Adres ID Token Ring w sieci CTNet	0 do 255		0		RW	Uni			US
x.23	Adres modułu w sieci CTNet	0 do 255		0		RW	Uni			US
x.24	Prędkość transmisji sieci CTNet	5.000 (0), 2.500 (1), 1.250 (2), 0.625 (3)		2.500 (1)		RW	Txt			US
x.25	Przydział czasów transmisji w sieci CTNet	0,000 do 9,999		0,000		RW	Uni			US
x.26	Pierwszy adres docelowy w sieci CTNet w trybie easy mode	0 do 25,503		0		RW	Uni			US
x.27	Pierwszy parametr źródłowy w sieci CTNet w trybie easy mode	0 do 9,999		0		RW	Uni			US
x.28	Drugi adres docelowy w sieci CTNet w trybie easy mode	0 do 25,503		0		RW	Uni			US
x.29	Drugi parametr źródłowy w sieci CTNet w trybie easy mode	0 do 9,999		0		RW	Uni			US
x.30	Trzeci adres docelowy w sieci CTNet w trybie easy mode	0 do 25,503		0		RW	Uni			US
x.31	Trzeci parametr źródłowy w sieci CTNet w trybie easy mode	0 do 9,999		0		RW	Uni			US
x.32	CTNet easy mode set-up - Transfer slot 1 destination parameter	0 do 9,999		0		RW	Uni			US
x.33	CTNet easy mode set-up - Transfer slot 2 destination parameter	0 do 9,999		0		RW	Uni			US
x.34	CTNet easy mode set-up - Transfer slot 3 destination parameter	0 do 9,999		0		RW	Uni			US
x.35	CTNet sync event task ID	Disabled (0), Event (1), Event1 (2), Event2 (3), Event3 (4)		Disabled (0)		RW	Uni			US
x.36	CTNet diagnostic parameter					RO	Uni		NC	PT
x.37	Reject download if drive enabled	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit			US
x.38	Position controller / User program dependency	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit			US
x.39	Inter-UT70 synchronisation status	0 do 3		0		RO	Uni			US
x.40	Inter-UT70 master transfer mode	0 do 10		1		RW	Uni			US
x.42	Freeze main drive position	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit		NC	US
x.43	Freeze invert	OFF (0) lub On (1)		OFF (0)		RW	Bit			US
x.44	Task priority level	0 do 255		0		RW	Uni			US
x.48	DPL line number in error	0 do 2,147,483,647		0		RO	Uni			US
x.49	User program ID	-32,767 do +32,768		0		RO	Bi		NC	PT

11.16 Menu 18: Menu aplikacyjne nr 1

Parametr	Zakres nastaw (⇅)	Nastawa fabryczna (⇔)			Rodzaj					
		OL	CL	OL	VT	SV				
18.01 Parametr aplikacyjny do zapisu/odczytu (liczba całkowita) automatycznie zapisywany przy zaniku zasilania	-32,768 do +32,767	0			RW	Bi		NC		PS
18.02 do 18.10 Parametr aplikacyjny tylko do odczytu (liczba całkowita)	-32,768 do +32,767	0			RO	Bi		NC		
18.11 do 18.30 Parametr aplikacyjny do zapisu/odczytu (liczba całkowita)	-32,768 do +32,767	0			RW	Bi				US
18.31 do 18.50 Parametr aplikacyjny bitowy do zapisu/odczytu (liczba całkowita)	OFF (0) lub On (1)	0			RW	Bit				US

11.17 Menu 19: Menu aplikacyjne nr 2

Parametr	Zakres nastaw (⇅)	Nastawa fabryczna (⇔)			Rodzaj					
		OL	CL	OL	VT	SV				
19.01 Parametr aplikacyjny do zapisu/odczytu (liczba całkowita) automatycznie zapisywany przy zaniku zasilania	-32,768 do +32,767	0			RW	Bi		NC		PS
19.02 do 19.10 Parametr aplikacyjny tylko do odczytu (liczba całkowita)	-32,768 do +32,767	0			RO	Bi		NC		
19.11 do 19.30 Parametr aplikacyjny do zapisu/odczytu (liczba całkowita)	-32,768 do +32,767	0			RW	Bi				US
19.31 do 19.50 Parametr aplikacyjny bitowy do zapisu/odczytu (liczba całkowita)	OFF (0) lub On (1)	0			RW	Bit				US

11.18 Menu 20: Menu aplikacyjne nr 3

Parametr	Zakres nastaw (⇅)	Nastawa fabryczna (⇔)			Rodzaj					
		OL	CL	OL	VT	SV				
20.01 do 20.20 Parametr aplikacyjny do zapisu/odczytu (liczba całkowita 16 bitów)	-32,768 do +32,767	0			RW	Bi		NC		
20.21 do 20.40 Parametr aplikacyjny do zapisu/odczytu (liczba całkowita 32 bity)	-2^{31} do $2^{31}-1$	0			RW	Bi		NC		

RW	Odczyt/Zapis	RO	Tylko odczyt	Uni	Unipolarny	Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Parametr tekstowy		
FI	Filtrowany	DE	Przeznaczenie	NC	Nie kopiowany	RA	Zależny od wielkości napędu	PT	Zabezpieczony	US	Wymaga zapisu	PS	Zapis przy wyłączeniu

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

11.19 Menu 21: Parametry dot. silnika nr 2

Parametr	Zakres nastaw (⇅)		Nastawa fabryczna (⇔)			Rodzaj						
	OL	CL	OL	VT	SV							
21.01	Próg maks. częst. lub prędk.	{0.02}* 0 do 3000,0 Hz	Próg Prędk. Maks. (obr/min)	50,0	1500,0	3000,0	RW	Uni				US
21.02	Próg min. częst. lub prędk.	{0.01}* ±3000,0 Hz	±Próg Prędk. Maks. (obr/min)	0,0			RW	Bi			PT	US
21.03	Wybór sygnału zadawania	{0.05}* A1.A2 (0), A1.Pr (1), A2.Pr (2), Pr (3), Pad (4), Prc (5)		A1.A2 (0)			RW	Txt				US
21.04	Stromość przyspieszania	{0.03}* 0,0 do 3200,0 s/100Hz	0,000 do 3200,000 s/1000obr/min	5,0	2,000	0,200	RW	Uni				US
21.05	Stromość hamowania	{0.04}* 0,0 do 3200,0 s/100Hz	0,000 do 3200,000 s/1000obr/min	10,0	2,000	0,200	RW	Uni				US
21.06	Znamionowa częstotliwość	{0.47}* 0 do 3000,0 Hz	VT> 0 do 1250,0Hz	50			RW	Uni				US
21.07	Znamionowy prąd silnika	{0.46}* 0 do Maks. Prądu Silnika A		Prąd znamionowy napędu (Pr 11.32)			RW	Uni		RA		US
21.08	Prędkość znamionowa silnika przy pełnym obciążeniu (obr/min)	{0.45}* 0 do 180000 obr/min	0,00 do 40000,00 obr/min	1500	1450,00	3000,0	RW	Uni				US
21.09	Napięcia znamionowe silnika	{0.44}* 0 do Maks. Napięcia Silnika V		Napęd 200V: 230 Napęd 400V: 400 Napęd 575V: 575 Napęd 690V: 690			RW	Uni		RA		US
21.10	Współczynnik mocy	{0.43}* 0,000 do 1,000	VT> 0,000 do 1,000	0,85			RW	Uni				US
21.11	Liczba par biegunów	{0.42}* 0 do 60 (Auto do 120 biegunów)		Auto (0)		6 bieg. (3)	RW	Txt				US
21.12	Rezystancja stojana	0,000 do 30,000 Ω		0,0			RW	Uni		RA		US
21.13	Napięcie wstępne silnika	0,0 do 25,0 V		0,0			RW	Uni		RA		US
21.14	Indukcyjność dla stanu dynamicznego (SL _s)	0,000 do 500,000mH		0,000			RW	Uni		RA		US
21.15	Wskaźnik pracy z zestawem parametrów drugiego silnika	OFF (0) lub On (1)					RO	Bit		NC	PT	
21.16	Stała czasowa nagrzewania silnika	{0.45}* 0,0 do 400,0		89,0	20,0		RW	Uni				US
21.17	Człon proporcjonalny regulatora prędkości (Kp)	{0.07}* 0,000 do 6,5535 rad s ⁻¹		0,0100			RW	Uni				US
21.18	Człon całkujący regulatora prędkości (Ki)	{0.08}* 0,00 do 655,35 s/rad s ⁻¹		1,00			RW	Uni				US
21.19	Człon różniczkujący pętli prędkości (Kd)	{0.09}* 0,00000 do 0,65535 s ⁻¹ /rad s ⁻¹		0,00000			RW	Uni				US
21.20	Kąt fazowy enkodera **	{0.43}* 0,0 do 359,9° elektr.				0,0	RW	Uni				US
21.21	Wybór źródła sygnału sprzężenia zwrotnego		drv (0), SLot1 (1), SSlot2 (2), SSlot3 (3)	drv (0)			RW	Txt				US
21.22	Wzmocnienie członu proporcjonalnego regulatora prądowego	{0.38}* 0 do 30000		20	zas. 200V: 75 zas. 400V: 150 zas. 575V: 180 zas. 690V: 215		RW	Uni				US
21.23	Wzmocnienie członu całkującego regulatora prądowego	{0.39}* 0 do 30000		40	zas. 200V: 1000 zas. 400V: 2000 zas. 575V: 2400 zas. 690V: 3000		RW	Uni				US
21.24	Indukcyjność stojana (L _s)		VT> 0,00 do 5000,00 mH	0,00			RW	Uni		RA		US
21.25	Punkt nasycenia nr 1 silnika		VT> 0 do 100% strumienia znamionowego	50			RW	Uni				US
21.26	Punkt nasycenia nr 2 silnika		VT> 0 do 100% strumienia znamionowego	75			RW	Uni				US
21.27	Ograniczenie prądowe	0 do Maks. Ogranicz. Prądowego Silnika 2 %		165,0	175,0		RO	Uni		RA		US
21.28	Ograniczenie prądu przy pracy ze zwrotem energii do sieci zasilającej	0 do Maks. Ogranicz. Prądowego Silnika 2 %		165,0	175,0		RW	Uni		RA		US
21.29	Symetryczne ograniczenie prądowe	{0.06}* 0 do Maks. Ogranicz. Prądowego Silnika 2 %		165,0	175,0		RW	Uni		RA		US
21.30	Współczynnik K _e (napięcie silnika/1000obr/min)		SV> 0 do 10000 V	98			RW	Uni				US

RW	Odczyt/Zapis	RO	Tylko odczyt	Uni	Unipolarny	Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Parametr tekstowy		
FI	Filtrowany	DE	Przeznaczenie	NC	Nie kopiowany	RA	Zależny od wielkości napędu	PT	Zabezpieczony	US	Wymaga zapisu	PS	Zapis przy wyłączeniu

* Odpowiedniki powyższych parametrów w Menu 0 (wartości podane w nawiasach {x.xx}) są aktualne tylko w przypadku gdy została wybrana praca napędu z zestawem parametrów dla drugiego silnika poprzez nastawę Pr 11.45 na wartość 1. (Nastawa tego parametru jest możliwa tylko wówczas gdy mostek mocy napędu jest nieaktywny - na wyświetlaczu napędu pokazuje się napis: inh, rdY lub stan awaryjny)

When the second motor map parameters are active, the decimal point that is second from the right on the first row of the LED display is on.

** Patrz UWAGA do Pr 3.25 na stronie 121.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

11.20 Dodatkowe przyporządkowania parametrów w Menu 0

Parametr		Zakres nastaw (⇕)		Nastawa fabryczna (⇒)			Rodzaj					
		OL	CL	OL	VT	SV	RW	Uni			PT	US
22.01	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.31	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 11.33			RW	Uni			PT	US
22.02	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.32	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 11.32			RW	Uni			PT	US
22.03	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.33	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 6.09	Pr 5.16	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
22.04	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.34	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 11.30			RW	Uni			PT	US
22.05	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.35	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 11.24			RW	Uni			PT	US
22.06	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.36	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 11.25			RW	Uni			PT	US
22.07	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.37	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 11.23			RW	Uni			PT	US
22.10	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.40	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 5.12			RW	Uni			PT	US
22.11	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.41	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 5.18			RW	Uni			PT	US
22.18	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.48	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 11.31			RW	Uni			PT	US
22.20	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.50	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 11.29			RW	Uni			PT	US
22.21	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.51	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US
22.22	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.52	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US
22.23	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.53	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US
22.24	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.54	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US
22.25	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.55	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US
22.26	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.56	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US
22.27	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.57	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US
22.28	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.58	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US
22.29	Przyporządkowanie parametru do Pr 0.59	Pr 1.00 do Pr 21.51		Pr 0.00			RW	Uni			PT	US

RW	Odczyt/Zapis	RO	Tylko odczyt	Uni	Unipolarny	Bi	Bipolarny	Bit	Parametr bitowy	Txt	Parametr tekstowy		
FI	Filtrowany	DE	Przeznaczenie	NC	Nie kopiowany	RA	Zależny od wielkości napędu	PT	Zabezpieczony	US	Wymaga zapisu	PS	Zapis przy wyłączeniu

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

11.21 Opis wybranych funkcji

W Rozdziale tym opisano niektóre zaawansowane funkcje napędu Unidrive SP. Więcej informacji na temat tych jak i innych funkcji można znaleźć w *Unidrive SP Podręcznik Rozszerzony*.

Zadawanie	Pr 1.14, Pr 1.15 i Pr 8.39
Hamowanie	Pr 2.04 i Pr 2.08
Stromość typu S	Pr 2.06 i Pr 2.07
Sterowanie momentem	Pr 4.08 i Pr 4.11
Zatrzymanie silnika	Pr 6.01, Pr 6.06, Pr 6.07 i Pr 6.08
Reakcja napędu na zanik zasilania	Pr 6.03, Pr 4.13 i Pr 4.14
Przyporządkowanie funkcji do konkretnych wejść napędu	Pr 6.04 i Pr 6.40
Załączenie napędu na obracający się silnik	Pr 6.09
Tryb pracy regulatora pozycjonowania	Pr 13.10

11.21.1 Sposoby zadawania

1.14		Wybór sygnału zadawania	
RW	Txt		NC US
↕	A1.A2 (0), A1.Pr (2), A2.Pr (2), Pr (3), Pad (4), Prc (5)	⇒	A1.A2 (0)

1.15		Wybór prędkości predefiniowanej	
RW	Uni		NC US
↕	0 do 9	⇒	0

8.39		Wyłącznik automatycznego przyporządkowania funkcji dla zacisków 28 i 29	
RW	Bit		US
↕	OFF (0) lub On (1)	⇒	OFF (0)

Jeżeli Pr 8.39 jest nastawiony na wartość 0 to nastawa Pr 1.14 automatycznie zmienia przyporządkowanie wejść cyfrowych na zaciskach 28 i 29 poprzez automatyczną konfigurację parametrów adresowych Pr 8.25 i Pr 8.26. Jeżeli Pr 8.39 ma nastawę 0 i Pr 1.14 został zmieniony należy, zresetować napęd aby aktywować nowe funkcje na zaciskach 28 i 29.

Tabela 11-5 Automat. przyporządkowanie wejść

Pr 1.14	Pr 1.15	Wejście cyfrowe 5 (zacisk 28)		Wejście cyfrowe 6 (zacisk 29)		Pr 1.49	Pr 1.50	Źródło sygnału zadawania			
		Stan	Funkcja	Stan	Funkcja						
A1.A2 (0)	0 lub 1	0	Zadawanie lokalne	Prędkość ustawcza w prawo**		1	1	Wejście analogowe 1			
		1				2	1	Wejście analogowe 2			
	2 do 8		Bez funkcji			1 lub 2	2 do 8	Prędkość predef. od 2 do 8			
	9 *	0	Zadawanie lokalne			1	1	Wejście analogowe 1			
1		Bez funkcji	2	1	Wejście analogowe 2						
1 lub 2		Prędkość predef. od 2 do 8				1 lub 2	2 do 8	Prędkość predef. od 2 do 8			
A1.Pr (1)	0	0	Wybór prędkości predefiniowanej - bit 0	Wybór prędkości predefiniowanej - bit 1	1	1	1	Wejście analogowe 1			
		1					Prędkość predefiniowana 2				
		0					Prędkość predefiniowana 3				
		1					Prędkość predefiniowana 4				
	1		Bez funkcji				Bez funkcji		1	1	Wejście analogowe 1
	2 do 8						Bez funkcji		2 do 8	Prędkość predef. od 2 do 8	
9 *		Bez funkcji				1	1	Wejście analogowe 1			
						2 do 8	Prędkość predef. od 2 do 8				
A2.Pr (2)	0	0	Wybór prędkości predefiniowanej - bit 0	Wybór prędkości predefiniowanej - bit 1	1	2	1	Wejście analogowe 2			
		1					Prędkość predefiniowana 2				
		0					Prędkość predefiniowana 3				
		1					Prędkość predefiniowana 4				
	1		Bez funkcji				Bez funkcji		1	1	Prędkość predefiniowana 2
	2 do 8						Bez funkcji		2 do 8	Prędkość predef. od 2 do 8	
9 *		Bez funkcji				1	1	Wejście analogowe 2			
						2 do 8	Prędkość predef. od 2 do 8				
Pr (3)	0	0	Wybór prędkości predefiniowanej - bit 0	Wybór prędkości predefiniowanej - bit 1	1	3	1	Prędkość predefiniowana 1			
		1					Prędkość predefiniowana 2				
		0					Prędkość predefiniowana 3				
		1					Prędkość predefiniowana 4				
	1 do 8		Bez funkcji				Bez funkcji		1 do 8	Prędkość predef. od 1 do 8	
9 *		Bez funkcji					1 do 8	Prędkość predef. od 1 do 8			
Pad (4)		Bez funkcji				4		Zadawanie z panelu sterującego			
Prc (5)		Bez funkcji				5		Zadajnik precyzyjny			

* Nastawa Pr 1.15 na 9 uaktywnia pracę z prędkościami predefiniowanymi wybieranymi w cyklu automatycznym. Pr 1.16 definiuje czas pracy na danej prędkości predefiniowanej w cyklu automatycznym.

** Prędkość ustawcza może być wybrana wtedy gdy napęd jest w stanie gotowości (rdy), jest nieaktywny (inh) lub jest zablokowany jednym ze stanów awaryjnych.

Zadawanie poprzez wybór prędkości predefiniowanej

Wartości prędkości predefiniowanych od 1 do 8 są wprowadzane do parametrów od Pr 1.21 do Pr 1.28.

Zadawanie z panelu sterującego

Jeżeli wybrano zadawanie z panelu sterującego, napęd jest sterowany tylko z przycisków na panelu sterującym. Niektywne są zaciski (wejścia/wyjścia) na listwie sterującej napędu (nieaktywne są Pr 6.30 do Pr 6.34, i Pr 6.37).

Zadawanie precyzyjne

Zadajnik ten daje możliwość dokładnego zadawania prędkości/częstotliwości z rozdzielczością 0,001Hz, obr/min przy wykorzystaniu Pr 1.18 i Pr 1.19.

11.21.2 Stromości hamowania

2.04		Wybór rodzaju stromości	
RW	Txt		US
OL	⇕	FASt (0), Std (1), Std.hV (2)	⇒ Std (1)
CL		FASt (0), Std (1)	

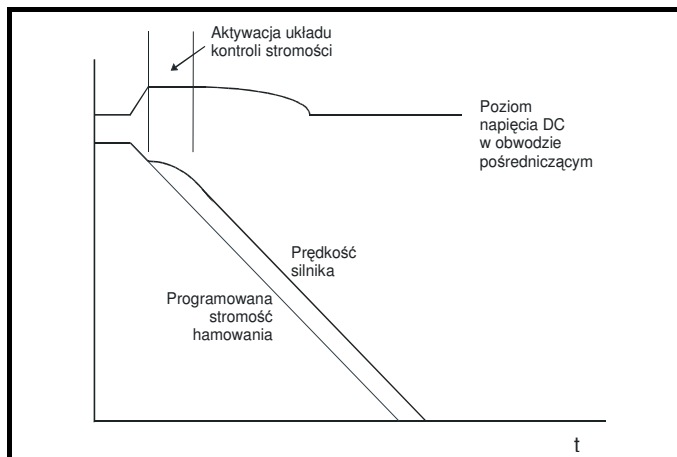
Nastawa tego parametru nie wpływa na stromość przyspieszania - wpływa natomiast na stromość hamowania. W szczególnych przypadkach (np. przy zasilaniu napędu z sieci o dużej indukcyjności) istnieje możliwość, że przy pracy napędu w trybie ze standardową stromością w otwartej pętli silnik po podaniu komendy stop nie zatrzyma się, a będzie pracował z niewielką prędkością. Przy pracy napędu z silnikiem, którego wał obciążony jest masą o dużej inercji istnieje możliwość, że przy pracy napędu w trybie ze standardową stromością lub wysoką wartością stromości silnik po podaniu komendy stop nie zatrzyma się. Jeżeli napęd wykonuje hamowanie z zadaną stromością aktywna jest kontrola spadku częstotliwości lub prędkości i gdy podczas hamowania napęd nie wykrywa tego spadku przez 10 sekund zaczyna wymuszać zerowe zadawanie prędkości lub częstotliwości. Dotyczy to napędu będącego w stanie hamowania gdzie sygnał zadawania jest różny od zera.

0: Wysoka wartość stromości hamowania

Stromość hamowania przyjmie nawet najmniejszą wartość zaprogramowanej stromości hamowania o ile nie zostanie przekroczone ograniczenie prądowe.

1: Stromość standardowa

Podczas gwałtownego hamowania silnika (dużej stromości hamowania), jeżeli napięcie DC w obwodzie pośredniczącym napędu wzrasta ponad zaprogramowany poprzez Pr. 2.08 poziom, napęd przejmuje kontrolę nad stromością i automatycznie wydłuża czas hamowania tak aby zapewnić zatrzymanie silnika bez nadmiernego wzrostu napięcia w obwodzie DC napędu, nie stosując rezystora hamowania. Napęd może nie zahamować silnika zgodnie z zaprogramowanym czasem hamowania (silnik zacznie hamować wybiegiem) w przypadku gdy poziom napięcia DC napędu zaprogramowany poprzez Pr. 2.08 jest niższy od znamionowego napięcia DC w napędzie lub inercja obciążenia silnika jest zbyt wysoka. Działanie kontrolera stromości jest uzależnione od pomierzonej wartości prądu. Wzmocnienia członów regulatora prądowego są programowane poprzez Pr 4.13 i Pr 4.14.



2: Stromość standardowa z podwyższeniem napięcia silnika

Ten rodzaj stromości różni się od trybu stromości standardowej podwyższeniem napięcia znamionowego silnika o 20%, co prowadzi do stanu nasycenia w silniku a w konsekwencji zwiększa straty i tym samym redukuje nadmiar energii wynikającej z hamowania co zapewnia szybsze hamowanie.

2.08		Napięcie DC określające stromość	
RW	Uni	RA	US
⇕		0 do Maks. Zadanego Napięcia w Obwodzie DC V	⇒ Napędy 200V: 375 Napędy 400V: 750 Napędy 575V: 895 Napędy 690V: 1075

Poziom napięcia nastawionego w Pr. 2.08 jest wykorzystywany w trybie pracy ze stromością standardową. Jeżeli wartość powyższego parametru jest zbyt mała to po podaniu komendy stop silnik zacznie hamować wybiegiem. Natomiast jeżeli nastawiana wartość Pr. 2.08 jest zbyt wysoka i do napędu nie jest podłączony rezystor hamowania napęd podczas hamowania zablokuje się stanem awaryjnym 'OU' (zbyt wysokie napięcie w obwodzie DC napędu). Minimalny poziom napięcia DC nastawiony w Pr. 2.08 powinien być większy od napięcia DC w obwodzie pośredniczącym napędu przy znamionowym zasilaniu sieciowym. Wartość znamionowego napięcia w obwodzie DC napędu można wyznaczyć z następującej zależności: $\sqrt{2}$ x wartość skuteczna napięcia zasilania napędu.

UWAGA

Należy zwrócić szczególną uwagę przy nastawie powyższego parametru. Zaleca się nastawę przynajmniej o 50V wyższą niż maksymalne spodziewane napięcie w obwodzie DC napędu. Nieodpowiednia nastawa powyższego parametru może być przyczyną niekontrolowanego hamowania silnika po podaniu komendy STOP.

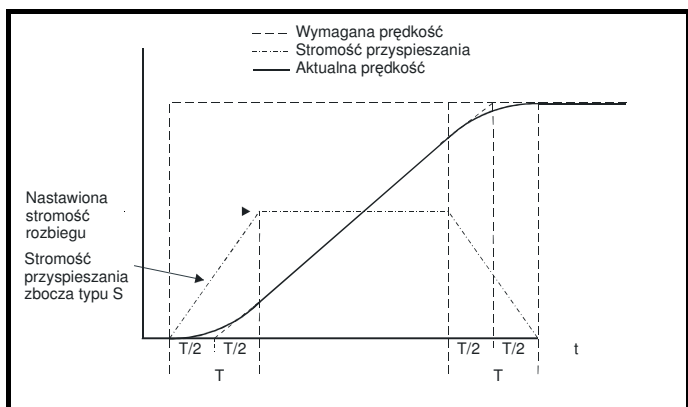
11.21.3 Stromości przyspieszania typu S

2.06		Aktywacja charakterystyki typu S	
RW	Bit		US
⇕		OFF (0) lub On (1)	⇒ OFF (0)

Charakterystyka typu S ma za zadanie, niezależnie od stromości sygnałów zadających, spowodować łagodny rozruch oraz łagodne osiągnięcie prędkości zadanej. Charakterystyka typu S jest nieaktywna podczas hamowania w trybie standardowej stromości. Kiedy Pr. 2.06 ma nastawę 1 to po wykonaniu hamowania w trybie standardowej stromości kolejny rozruch silnika odbywa się z uwzględnieniem charakterystyki S, a następnie podczas hamowania charakterystyka typu S jest już nieaktywna.

2.07		Ograniczenie stromości zbroczy typu S	
RW	Uni		US
OL		0.0 do 300.0 s ² /100Hz	3.1
VT	↕	0.000 do 100.000	1.500
SV		s ² /1000obr/min	0.030

Parametr ten definiuje maksymalną stromość zmian przyspieszenia/hamowania. Nastawa fabryczna Pr. 2.07 jest dobrana tak aby aby zakrzywić stromość rozbiegu w początkowej i końcowej fazie o 25% w stosunku do standardowej stromości rozbiegu (przyspieszania).



Ponieważ stromość rozbiegu jest wyrażana w s/100Hz lub s/1000obr/min, natomiast stromość typu S jest wyrażana w s²/100Hz lub s²/1000obr/min, czas T zakrzywienia charakterystyki S można wyrazić wzorem:

$$T = \text{zmiana stromości typu S} / \text{stromość rozbiegu}$$

Aktywacja charakterystyki typu S wydłuża czas całkowity rozbiegu o T, ponieważ T/2 zostaje dodany do obu krańcowych odcinków charakterystyki rozbiegu.

11.21.4 Sterowanie momentem

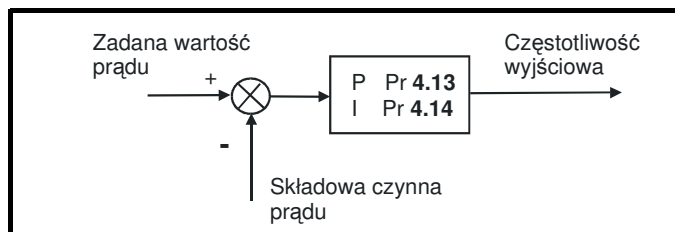
4.08		Zadawanie momentu	
RW	Bi		US
↕		±Maks. Ogranicz. Prądowe Użytkownika %	0.00

Parametr ten służy do nastawy żadanego poziomu momentu. Czas odświeżania zadajnika momentu wynosi 4ms. Jednak gdy jako źródło zadawania momentu jest używane wejście analogowe 2 lub 3 na liście sterującej napędu oraz gdy napęd pracuje w zamkniętej pętli w trybie wektorowym bądź serwo i wejścia analogowe pracują jako napięciowe ze skalowaniem zera czas próbkowania jest zmniejszany do 250μs.

4.11		Przełącznik trybu sterowania momentem	
RW	Uni		US
OL	↕	0 do 1	0
CL		0 do 4	

Otwarta pętla

Nastawa Pr 4.11 na wartość 0 daje standardowe sterowanie częstotliwością. Nastawa Pr 4.11 na wartość 1 powoduje podanie na regulator PI wymaganej wartości prądu co daje zamkniętą pętlę prądu/momentu - jak pokazano na rys. poniżej. Uchyb prądu przechodzi przez człon proporcjonalny i całkujący dając odpowiedni sygnał zadawania częstotliwości ograniczony poprzez: ±Prędkość/Częstotliwość Maksymalna.



Tryb wektorowy lub serwo w zamkniętej pętli

Nastawa Pr 4.11 na wartość 1, 2 lub 3 powoduje, że stromości sygnału zadającego nie są aktywne podczas gdy napęd jest w stanie pracy. Kiedy napęd przechodzi ze stanu pracy w stan zatrzymania wykorzystywany jest uprzednio ustawiony tryb zatrzymania silnika (nie dotyczy zatrzymania poprzez deaktywację napędu). Zaleca się pracę z wykorzystaniem zatrzymania stromościowego bądź zatrzymania z pominięciem stromości. Jednak, gdy napęd pracuje z aktywnym zatrzymaniem stromościowym na wyjściu kontrolera stromości podczas zatrzymywania pojawia się sygnał aktualnej prędkości co zapobiega przejściu napędu w tryb kontroli prędkości.

0: Napęd jako regulator prędkości

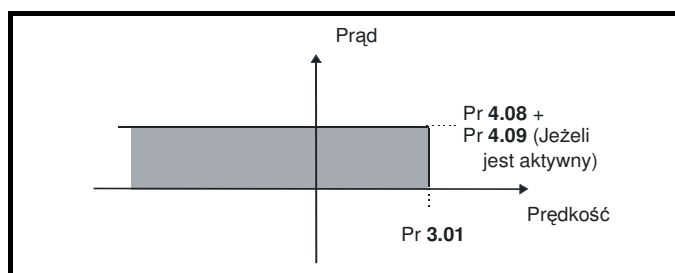
Wymagany moment odpowiada wartości na wyjściu regulatora prędkości.

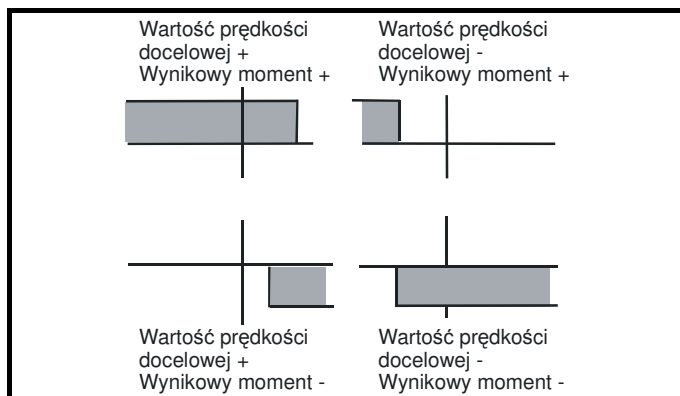
1: Napęd jako regulator momentu

Wymagany moment stanowi sumę zadajnika momentu oraz jego poziomu wstępnego, jeśli został uaktywniony. Nie ma ograniczenia odnośnie prędkości, jednakże napęd wstrzyma pracę, jeśli nastąpi rozbieg powyżej progu prędkości dopuszczalnej.

2: Sterowanie momentem z nadrzędnym ograniczeniem prędkości

Wyjście regulatora prędkości definiuje moment wymagany, przy ograniczeniu od 0 do wynikowej wartości sygnału zadajnika momentu (Pr 4.08 oraz Pr 4.09 (jeśli jest aktywny)). W rezultacie uzyskuje się obszar pracy, jak pokazano poniżej, jeśli dodatnie są wartości prędkości docelowej oraz wynikowego sygnału zadajnika momentu. Regulator prędkości dokona rozbiegu silnika do poziomu prędkości docelowej zgodnie z wynikowym sygnałem zadajnika momentu. Jednakże nie może nastąpić przekroczenie wspomnianej prędkości, gdyż w rezultacie wymagany moment stałby się ujemny a więc zostałyby ograniczony arytmetyką napędu do zera.





W zależności od znaków prędkości docelowej oraz wynikowej wartości momentu uzyskuje się cztery obszary pracy, jak pokazano na rysunku powyżej.

Opisywany tryb pracy pozwala na sterowanie wartością momentu, jednakże napęd nadrzędnie ogranicza poziom prędkości maksymalnej.

3: Tryb dla nawijania/rozwijania

Dodatni znak prędkości wymaganej:

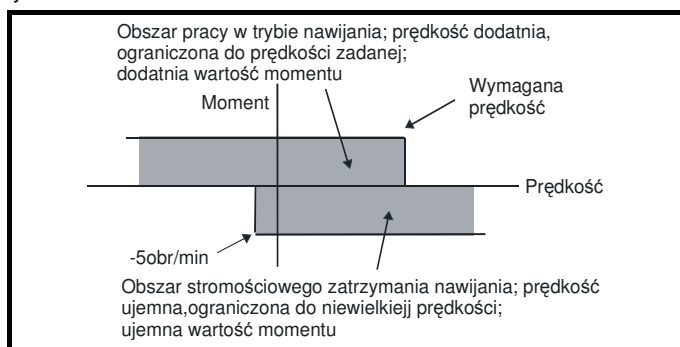
Dodatni znak sygnału zadajnika momentu prowadzi do sterowania momentem z dodatnim znakiem ograniczenia prędkości, wynikającym z prędkości wymaganej. Ujemny znak sygnału zadawania momentu spowoduje sterowanie momentem z ujemnym ograniczeniem prędkości (-) 5 obr/min.

Ujemny znak prędkości wymaganej:

Ujemny znak sygnału zadajnika momentu prowadzi do sterowania momentem z ujemnym znakiem ograniczenia prędkości, wynikającym z prędkości wymaganej. Dodatni znak sygnału zadawania momentu spowoduje sterowanie momentem z dodatnim ograniczeniem prędkości (+) 5 obr/min.

Przykład pracy w trybie nawijania:

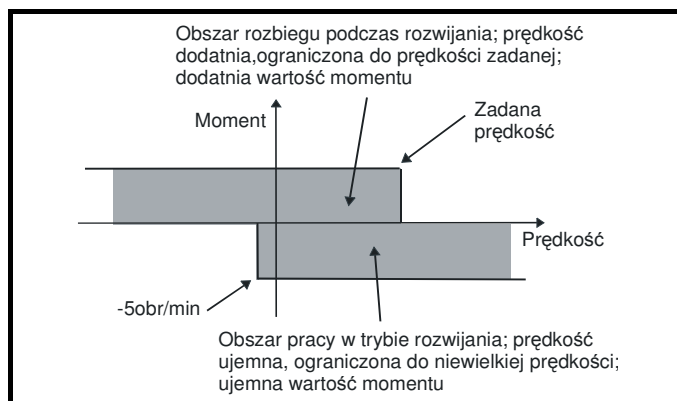
Niniejszy przykład dotyczy nawijania w kierunku dodatnim. Prędkość wymaganą ustalono jako dodatnią nieco powyżej prędkości referencyjnej nawijania. Jeśli wynikowa wartość momentu jest dodatnia, nawijanie odbywa się przy ograniczonej prędkości, zatem w przypadku zerwania materiału, nie zostanie przekroczona wartość nieco powyżej prędkości referencyjnej. Możliwe jest także stromościowe zatrzymanie nawijania przy pomocy ujemnego wynikowego sygnału zadajnika momentu. Wtedy prędkość będzie obniżana do (-) 5 obr/min aż do otrzymania sygnału STOP. Obszar pracy przedstawiono na poniższym rysunku.



Przykład pracy w trybie rozwijania:

Niniejszy przykład dotyczy rozwijania w kierunku dodatnim. Prędkość wymaganą ustalono jako dodatnią nieco powyżej maks. prędkości pracy. Jeśli wynikowa wartość momentu jest ujemna, algorytm rozwijania wymusi naciąg oraz podejmie próbę rotacji rewersyjnej przy 5 obr/min likwidując wszelkie luzy. Rozwijanie może funkcjonować przy dowolnym naciągu jako wynik działania prędkości dodatniej. Jeśli konieczny jest rozbieg podczas rozwijania, wykorzystuje się dodatnią wynikową wartość momentu. Ograniczeniem jest prędkość wymagana ustalona jak

opisano. Obszar pracy jest taki sam, jak dla nawijania, na rys. poniżej:



4: Sterowanie prędkością z dodatkowym wymuszeniem momentu

Napęd pracuje w trybie sterowania prędkością, jednakże do wyjścia regulatora prędkości można dodać wartość momentu. Niniejsza kombinacja poprawia jakość regulacji, gdzie wzmocnienia członów regulatora prędkości winny być niskie celem podniesienia stabilności.

11.21.5 Sposoby zatrzymania silnika

6.01		Wybór trybu zatrzymania			
RW	Txt				US
OL		COAS _t (0), rP (1), rP.dcl (2), dcl (3), td.dcl (4)			rP (1)
VT	↕	COAS _t (0), rP (1), no.rP (2)			
SV					no.rP (2)

Otwarta pętla

Tryb zatrzymania	Etap 1	Etap 2	Komentarz
0: Wybiegiem	Mostek mocy nieaktywny	Napęd nie może być aktywowany przez 1s	Zwłoka 1s po etapie 2 pozwala na zanik strumienia wirnika
1: Stromościowe	Opadanie częstotliwości do zera zgodnie zadaną stromością	Mostek mocy aktywny przez 1s po zatrzymaniu silnika	
2: Stromościowe z hamowaniem prądem stałym	Opadanie częstotliwości do zera zgodnie zadaną stromością	Podanie na uzwojenia silnika prądu stałego o odpowiedniej wartości (Pr 6.06) przez określony czas (Pr 6.07)	
3: Hamowanie prądem stałym z detekcją prędkości zerowej	Podanie na uzwojenia silnika prądu o niskiej częstotliwości z detekcją małej prędkości przed następnym etapem zatrzymania	Podanie na uzwojenia silnika prądu stałego o odpowiedniej wartości (Pr 6.06) przez określony czas (Pr 6.07)	Napęd automatycznie wykrywa niską prędkość i nastawia czas podawania prądu stałego na uzwojenia silnika. Jeżeli poziom prądu podawanego na uzwojenia silnika jest zbyt mały napęd nie wykryje niskiej prędkości (należy przyjąć minimalny poziom tego prądu 50-60%).
4: Hamowanie poprzez podanie przez określony czas prądu stałego na uzwojenia silnika	Podanie na uzwojenia silnika prądu stałego o odpowiedniej wartości (Pr 6.06) przez określony czas (Pr 6.07)		

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Proces zatrzymania silnika przez napęd przebiega w dwóch odrębnych etapach: zmniejszanie prędkości (hamowanie) aż do zatrzymania silnika i zatrzymanie silnika.

Aby tryb zatrzymania nr 3 lub 4 po restarcie napędu (po zatrzymaniu, po stanie awaryjnym, po deaktywacji) był aktywny napęd musi przejść przez stan gotowości (rdY na wyświetlaczu).

Tryb wektorowy lub serwo w zamkniętej pętli

W tym przypadku proces zatrzymania jest jednoetapowy i po jego zakończeniu napęd wchodzi w stan gotowości (rdY na wyświetlaczu).

Tryb zatrzymania	Proce zatrzymania
0: Wybiegiem	Mostek mocy nieaktywny
1: Stromościowe	Zatrzymanie z zadaną stromością
2: Natychmiastowe z pominięciem stromości	Zatrzymanie natychmiastowe z pominięciem stromości

Silnik może być zatrzymany z kontrolą położenia wału po wykonaniu procesu zatrzymania. Funkcja ta jest wybierana poprzez nastawę Pr 13.10 (tryb pracy regulatora pozycjonowania). Kiedy wybrana jest ta funkcja Pr 6.01 jest nieaktywny.

6.06		Poziom prądu hamowania DC			
RW	Uni			RA	US
OL	↕	0.0 do 150.0 %		⇒	100.0

Parametr ten definiuje poziom prądu stałego podawanego na uzwojenie silnika podczas hamowania jako procent prądu znamionowego silnika z Pr 5.07.

6.07		Czas hamowania prądem stałym			
RW	Uni				US
OL	↕	0.0 do 25.0 s		⇒	1.0

Parametr ten definiuje czas podawania prądu stałego na uzwojenie silnika podczas etapu 1 zatrzymania w trybie zatrzymania 3 i 4 oraz podczas etapu 2 w trybie zatrzymania 2 (patrz Pr 6.01).

6.08		Utrzymywanie prędkości zerowej			
RW	Bit				US
OL	↕	OFF (0) lub On (1)		⇒	OFF (0)
VT				⇒	On (1)
SV					

Przy nastawie tego parametru na wartość On (1) mostek mocy napędu pozostaje aktywny nawet kiedy nieaktywna jest komenda START i wał silnika jest w stanie spoczynku. Napęd w tym przypadku znajduje się w stanie zatrzymania (na wyświetlaczu widnieje napis 'StoP') zamiast w stanie gotowości ('rdY').

11.21.6 Reakcja napędu na zanik zasilania

6.03		Wybór rodzaju reakcji napędu na zanik zasilania sieciowego			
RW	Txt				US
↕		diS (0), StoP (1), ridE.th (2)		⇒	diS (0)

0: diS

W tym trybie nie działa detekcja zaniku zasilania napędu i napęd pracuje tak długo dopóki napięcie w obwodzie pośredniczącym DC nie spada poniżej dopuszczalnego poziomu (tj. >Vuu). Jeżeli napięcie to spadnie poniżej Vuu napęd zablokuje się stanem awaryjnym 'UU' (podnapięcie w obwodzie DC). Stan awaryjny 'UU' zresetuje się sam jeżeli napięcie w obwodzie DC wzrośnie powyżej Vuu Restart tak jak przedstawiono w tabeli poniżej.

1: StoP - Otwarta pętla

W tym trybie po zaniku zasilania napęd rozpoczyna proces hamowania zgodnie z nastawioną stromością hamowania i zatrzymuje silnik nawet gdy zanik zasilania był chwilowy. Jeżeli napęd pracuje wykorzystując hamowanie prądem stałym po zaniku zasilania zacznie hamować stromościowo pomijając hamowanie prądem stałym. Jeżeli napęd pracuje wykorzystując zatrzymanie stromościowe z hamowaniem prądem stałym to po zaniku zasilania napęd zatrzyma silnik zgodnie z zadaną stromością i będzie próbował podawać prąd stały na uzwojenie silnika. W tym trybie reakcji na zanik zasilania, gdy napięcie zasilania zostanie odłączone napęd zablokuje się stanem awaryjnym.

1: StoP - Tryb wektorowy lub serwo w zamkniętej pętli

W tym trybie po zaniku zasilania zadawanie prędkości zostaje ustawione na wartość 0, stromości hamowania pozostają nieaktywne co pozwala zatrzymać silnik przez napęd nie przekraczając ograniczenia prądowego. Jeżeli po zaniku zasilania zostaje ono przywrócone podczas gdy silnik jest zatrzymywany sygnał START napędu jest ignorowany dopóki nie zakończy się proces zatrzymania silnika. Jeżeli nastawiony poziom ograniczenia prądowego jest zbyt mały napęd może blokować się stanem awaryjnym 'UU' podczas zatrzymywania, zanim jeszcze silnik osiągnie prędkość zerową.

2: ridE.th

W tym trybie napęd wykrywa zanik napięcia zasilania, kiedy napięcie w obwodzie DC napędu spada poniżej Vml1. Napęd wtedy aktywuje odpowiedni kontroler, który próbuje utrzymać napięcie w obwodzie DC na poziomie Vml1. Takie działanie powoduje zmniejszanie prędkości silnika. Jeżeli nastąpi przywrócenie zasilania napędu, napięcie w obwodzie DC gwałtownie wzrasta ponad próg Vml3 i napęd będzie kontynuować prawidłową pracę. Kontroler utraty zasilania wypracowuje wymagany prąd do zasilania regulatora prądowego, zatem człony Pr 4.13 i Pr 4.14 muszą być nastawione optymalnie. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w opisie Pr 4.13 i Pr 4.14 poniżej.

Poniższa tabela przedstawia poziomy napięć w obwodzie DC dla napędów o różnych napięciach znamionowych.

Poziom napięcia w obwodzie DC napędu	Napęd 200V	Napęd 400V	Napęd 575V
Vuu	175	330	435
Vml1	205	410	540
Vml2	195	390	515
Vuu Restart	215	425	590

4.13		Człon proporcjonalny regulatora prądowego			
RW	Uni				US
OL	↕	0 do 30000		⇒	Dla wszystkich modeli: 20
CL	↕			⇒	Napędy 200V: 75 Napędy 400V: 150 Napędy 575V: 180

4.14		Człon całkujący regulatora prądowego			
RW	Uni				US
OL	↕	0 do 30000		⇒	Dla wszystkich modeli: 40
CL	↕			⇒	Napędy 200V: 1000 Napędy 400V: 2000 Napędy 575V: 2400

Otwarta pętla

Pr 4.13 i Pr 4.14 odpowiadają za wzmocnienie członu proporcjonalnego i całkującego regulatora prądowego w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego. Oba te człony wpływają na ograniczenie prądowe lub kontrolę momentu w zamkniętej pętli co oddziałuje na

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

częstotliwość wyjściową napędu. Regulator prądowy jest używany również gdy napęd pracuje jako regulator momentu podczas zaniku napięcia zasilania AC lub gdy napęd hamuje ze stromością standardową. Nastawy fabryczne członów regulatora prądowego są odpowiednie dla większości aplikacji, jednak w niektórych przypadkach może nastąpić konieczność ich korekty. Poniżej przedstawiono sposób nastawy członów regulatora prądowego dla różnych aplikacji:

Praca z ograniczeniem prądowym:

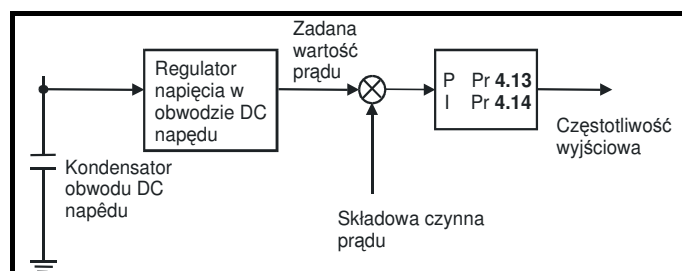
W normalnych warunkach ograniczenia prądowe funkcjonują jedynie z aktywnym członem całkującym, zwłaszcza poniżej obszaru osłabienia pola. Algorytm przewiduje użycie również członu proporcjonalnego. Nastawa członu całkującego musi być na tyle wysoka, aby skompensować działanie członu stromościowego, ciągle aktywnego pomimo pracy w ograniczeniu prądowym. Dla przykładu, jeśli nastąpi przeciążenie napędu pracującego przy stałej częstotliwości, system ograniczenia prądowego podejmie próbę redukcji częstotliwości celem zmniejszenia obciążenia. Równocześnie człon stromościowy będzie dążył do podniesienia częstotliwości do wymaganej wartości zadanej. Jeśli ustalono zbyt wysokie wzmocnienie dla członu całkującego, pojawią się pierwsze oznaki niestabilności w pobliżu początku obszaru osłabienia pola. Oscylacje te można zredukować drogą zwiększenia wzmocnienia członu proporcjonalnego. Obecność niniejszego algorytmu wspomaga regulację w obliczu dwóch przeciwstawnych zjawisk, jak opisano. Jego działanie umożliwia automatyczne obniżenie poziomu aktywności ograniczenia prądowego o 12.5%, co nadal pozwala na przyrost prądu aż do zaprogramowanej przez użytkownika wartości ograniczenia. Jednakże wskaźnik ograniczenia prądowego (Pr 10.09) sygnalizuje stan faktyczny aktywności ograniczenia z uwzględnieniem w/w rzeczywistego obniżenia poziomu.

Regulacja momentu:

Ponownie regulator funkcjonuje jedynie z aktywnym członem całkującym, zwłaszcza poniżej obszaru osłabienia pola. Pierwsze oznaki niestabilności występują w pobliżu prędkości podstawowej i podlegają redukcji drogą wzrostu wzmocnienia członu proporcjonalnego. W trybie sterowania momentem regulator wykazuje niższą stabilność niż podczas wykorzystania go do kontroli ograniczenia prądowego. Uzasadnieniem jest fakt, iż obciążenie wspomaga stabilizację pracy regulatora a w trybie sterowania momentem napęd może pracować przy niskich obciążeniach. Praca z ograniczeniem prądowym ma zwykle miejsce dla dużych obciążeń, jeśli nie dokonano nastawy niskich wartości prądów ograniczenia.

Zanik zasilania oraz stromość standardowa regulatora:

Aktywacja regulatora napięcia DC ma miejsce wtedy, gdy wystąpił zanik zasilania dla napędu z aktywną funkcją wykrywania zaniku lub gdy wskutek użycia stromości standardowych regulatora występuje hamowanie regeneracyjne silnika. Regulator napięcia DC będzie usiłował utrzymać wartość tego napięcia na określonym poziomie poprzez sterowanie wartością prądu z mostka mocy do kondensatorów obwodu pośredniczącego. Sygnałem wyjściowym regulatora jest oczekiwana wartość tego prądu wprowadzana do regulatora prądowego PI, jak pokazano na poniższym rysunku.



Pomimo iż zwykle jest to zbędne, strojenia regulatora napięcia DC można dokonać przy pomocy parametru Pr 5.31. Celem uzyskania wymaganej jakości pracy napędu może się także okazać pomocna modyfikacja wzmocnień regulatora prądu. Jeśli wspomniane

wartości nie są odpowiednie, zaleca się dokonanie nastaw wstępnych dla napędu w trybie regulacji momentu. Nie powinny one wywoływać niestabilności w pobliżu obszaru osłabienia pola. Następnie ponownie przywraca się tryb regulacji prędkości z otwartą pętlą ze stromością standardową. Celem wykonania testu regulatora należy odłączyć zasilanie napędu w trakcie rotacji silnika. Może się okazać przydatne ponowne zwiększenie wzmocnień, ponieważ regulator napięcia DC ma wpływ stabilizujący, co pozwala uniknąć konieczności pracy napędu w trybie regulacji momentu.

Tryb wektorowy dla pętli zamkniętej oraz tryb serwo

Wzmocnienia Kp i Ki funkcjonują w regulatorze prądu śledzącym wartość napięcia. Nastawy fabryczne są satysfakcjonujące dla większości silników. Jednakże celem podniesienia jakości regulacji konieczne jest skorygowanie nastaw wspomnianych wzmocnień. Najbardziej krytyczne są wtedy nastawy współczynnika proporcjonalności (Pr 4.13). Nastawa może się odbywać podczas automatycznego strojenia (auto-tuning) lub samodzielnie przez użytkownika i zgodnie z:

$$\text{Pr 4.13} = K_p = (L / T) \times (I_{fs} / V_{fs}) \times (256 / 4)$$

Gdzie:

T - czas próbkowania regulatora prądu. Napęd samoistnie dokonuje kompensacji zmian czasu próbkowania, należy zatem przyjąć najniższą wartość równą 167µs.

L - indukcyjność silnika. Dla silnika serwo to połowa wartości międzyfazowej, podawanej standardowo przez producenta. Dla silnika indukcyjnego wartość tę stanowi jednofazowa indukcyjność dla stanu dynamicznego (sL_s). Wartość ta przechowywana jest jako Pr 5.24 po automatycznym strojeniu napędu. Jeśli niemożliwy jest pomiar sL_s, wartość daje się wyliczyć z obwodu zastępczego jednej fazy silnika w stanie ustalonym, zgodnie ze wzorem:

$$\sigma L_s = L_s - \left(\frac{L_m^2}{L_r} \right)$$

I_{fs} - wartość szczytowa dla pełnego zakresu sygnału sprzężenia prądowego = Prąd znamionowy napędu × √2 / 0.45, gdzie prąd znamionowy napędu to Pr 11.32.

V_{fs} - maksymalne napięcie DC napędu.

Zatem:

$$\text{Pr 4.13} = K_p = (L / 167\mu s) \times (\text{Prąd znamionowy napędu} \times \sqrt{2} / 0.45 / V_{fs}) \times (256 / 3) = K \times L \times \text{Prąd znamionowy napędu}$$

Gdzie:

$$K = \sqrt{2} / (0.45 \times V_{fs} \times 167\mu s) \times (256 / 4)$$

Napięcie znamionowe napędu	V _{fs}	K
200V	415V	2902
400V	830V	1451
575V	990V	1217

Podany zespół nastaw spowoduje odpowiedź jednostkową z minimalnym przeregulowaniem na jednostkową zmianę sygnału referencyjnego prądowego. Przybliżone reakcje regulatora prądu przedstawiono poniżej. Współczynnik proporcjonalny może zostać zwiększony × 1,5 powodując podobne poszerzenie pasma, jednakże spowoduje to odpowiedź jednostkową z 12,5% przeregulowaniem.

Częstotliwość nośna (kHz)	Czas próbkowania regulatora prądu (µs)	Gain bandwidth (Hz)	Phase delay (µs)
3	167	TBA	667
4	125	TBA	444
6	83	TBA	333
8	125	TBA	444
12	83	TBA	333
16	125	TBA	444

Wzmocnienie członu całkującego (Pr 4.14) jest mniej krytyczne i podlega nastawie według wzoru:

$$Pr\ 4.14 = K_i = K_p \times 256 \times T / \tau_m$$

Gdzie:

τ_m - stała czasowa silnika (L / R).

R - rezystancja jednej fazy stojana silnika (czyli połowa rezystancji międzyfazowej)

Zatem:

$$Pr\ 4.14 = K_i = (K \times L \times \text{Prąd znamionowy napędu}) \times 256 \times 167\mu s \times R / L = 0.0427 \times K \times R \times \text{Prąd znamionowy napędu}$$

Powyższa zależność pozwala wyznaczyć standardową nastawę współczynnika całkującego. Niektóre aplikacje wymagają by dla określonego sygnału zadającego napędu zachodziło precyzyjne dynamiczne śledzenie strumienia (jak dla pracy w zamkniętej pętli przy wysokiej prędkości silnika indukcyjnego). Wtedy może zachodzić konieczność stosowania znacząco wyższych nastaw wspomnianego współczynnika.

11.21.7 Konfiguracja logiki Start / stop

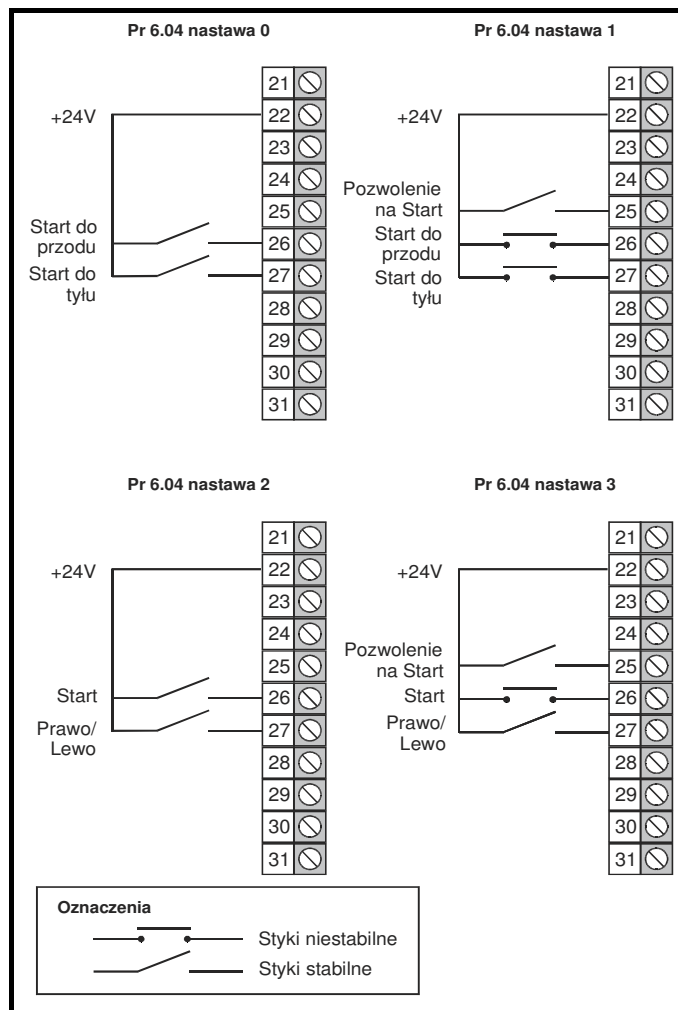
6.04		Konfiguracja logiki Start / Stop (przyporządkowanie wejść)										
RW	Uni											US
↑		0 do 4					⇒	0				

Pr 6.04 automatycznie konfiguruje wejścia cyfrowe napędu. Kiedy Pr 6.04 ma nastawę od 0 do 3 napęd automatycznie przypisuje określone funkcje wejściom cyfrowym 25, 26 i 27 oraz automatycznie ustawia bit wartości parametru Pr 6.40. Gdy Pr 6.04 ma nastawę 4 wyżej wymienione wejścia cyfrowe oraz Pr 6.40 mogą być dowolnie konfigurowane przez użytkownika.

Jeżeli nastąpiła zmiana nastawy Pr 6.04 wymagany jest reset napędu aby funkcje na zaciskach 28 i 29 były aktywne.

Pr 6.04	Zacisk 25	Zacisk 26	Zacisk 27	Pr 6.40
0	Bez automat. przypisanej funkcji	Pr 6.30 (Praca w prawo)	Pr 6.32 (Praca w lewo)	0 (Nieaktywna funkcja zatraskiwania)
1	Pr 6.39 (Pozwolenie na pracę)	Pr 6.30 (Praca w prawo)	Pr 6.32 (Praca w lewo)	1 (Aktywna funkcja zatraskiwania)
2	Bez automat. przypisanej funkcji	Pr 6.34 (Start)	Pr 6.33 (Prawo/lewo)	0 (Nieaktywna funkcja zatraskiwania)
3	Pr 6.39 (Pozwolenie na pracę)	Pr 6.34 (Start)	Pr 6.33 (Prawo/lewo)	1 (Aktywna funkcja zatraskiwania)
4	Programowany	Programowany	Programowany	Programowany

Rysunek 11-29 Funkcje wejść cyfrowych przy nastawie od 0 do 3 Pr 6.04



6.40		Aktywacja funkcji zatraskiwania sygnałów sterujących pracą										
RW	Bit											US
↑		OFF (0) lub On (1)					⇒	OFF (0)				

Niniejszy parametr uaktywnia zatraskiwanie stykiem niestabilnym komendy start/stop, praca lewo/prawo z wykorzystaniem wejść cyfrowych. Jeżeli Pr 6.40 jest nastawiony na wartość 1, aby korzystać z funkcji zatraskiwania sygnałów należy dedykować jedno z wejść cyfrowych do Pr 6.39 - ustawić je na wejście pozwolenia na start (Rys.10-29). Aby zapewnić pracę napędu podczas gdy aktywna jest funkcja zatraskiwania sygnałów, wejście "Pozwolenie na start" musi być aktywne. Dezaktywacja tego wejścia resetuje komendę wcześniej "zatrzaśniętą" i następuje stop napędu.

11.21.8 Załączanie napędu na obracający się silnik

6.09		Załączanie napędu na obracający się silnik	
RW	Uni		US
OL	↕	0 do 3	0
CL		0 do 1	1

Otwarta pętla

Nastawa Pr 6.09 = 0 pozwala na rozpoczęcie pracy napędu z silnikiem od zerowej prędkości zgodnie z nastawioną stromością przyspieszania i nastawionym poziomem sygnału zadania. Kiedy Pr. 6.09 zostanie nastawiony na wartość 1, 2 lub 3 napęd rozpoczyna pracę poszukiwaniem (detekcją) aktualnej prędkości silnika i wtedy zaczyna ustalać częstotliwość wyjściową na silnik.

Poszukiwanie aktualnej prędkości silnika nie będzie przeprowadzone i napęd rozpocznie pracę z silnikiem od częstotliwości 0Hz, jeżeli jeden z poniższych warunków zostanie spełniony:

- Podana zostanie komenda Start kiedy napęd jest w stanie zatrzymania.
- Napęd zostanie aktywowany pierwszy raz po załączeniu zasilania i 5.14 = Ur_L.
- Podana zostanie komenda Start gdy Pr 5.14 = Ur_S.

Poszukiwanie aktualnej prędkości silnika standardowo odbywa się przez ok. 250ms, jednak gdy silnik ma dużą inercję wału (zwykle dla dużych silników) konieczne jest wydłużenie czasu poszukiwania prędkości. Napęd dokona tego wydłużenia automatycznie jeżeli parametry silnika łącznie z prędkością znamionową są wprowadzone prawidłowo do napędu.

Aby poszukiwanie prędkości odbyło się prawidłowo ważne jest aby rezystancja stojana była wprowadzona do napędu właściwie (Pr 5.17 lub Pr 21.12). Należy na to zwrócić uwagę nawet w przypadku gdy napęd pracuje w trybie napięciowym U/f z podbiciem napięcia (Pr 5.14 = Fd) lub w trybie napięciowym U/f z charakterystyką kwadratową (Pr 5.14 = SrE). Podczas poszukiwania prędkości wykorzystywany jest prąd magnesujący silnika, dlatego też prąd znamionowy silnika (Pr 5.07, Pr 21.07 i Pr 5.10, Pr 21.10) oraz współczynnik mocy powinny być możliwie dokładnie wprowadzone do napędu, pomimo to, że nie są tak ważne dla opisywanego procesu jak wartość rezystancji stojana.

Należy zwrócić uwagę, że wał będący w spoczynku w silniku obciążonym w niewielkim stopniu z małą inercją może podczas poszukiwania prędkości w nieznacznym stopniu poruszać się w dowolnym kierunku.

Pr 6.09 może przyjmować następujące nastawy:

Pr. 6.09	Funkcja
0	Nieaktywna
1	Poszukiwanie wśród wszystkich częstotliwości
2	Poszukiwanie tylko wśród dodatnich częstotliwości
3	Poszukiwanie tylko wśród ujemnych częstotliwości

Tryb wektorowy lub serwo w zamkniętej pętli

W tym trybie pracy Pr 6.09 przyjmuje tylko dwie nastawy: 0 i 1. Gdy podczas aktywacji napędu Pr 6.09 ma nastawę 1, sygnał zadawania po regulatorze stromości (Pr 2.01) wynosi zero i dochodzi do wymaganego sygnału zadawania. Natomiast, gdy podczas aktywacji napędu Pr 6.09 ma nastawę 0, sygnał zadawania po regulatorze stromości (Pr 2.01) ma wartość aktualnej prędkości silnika.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

11.21.9 Tryby pozycjonowania

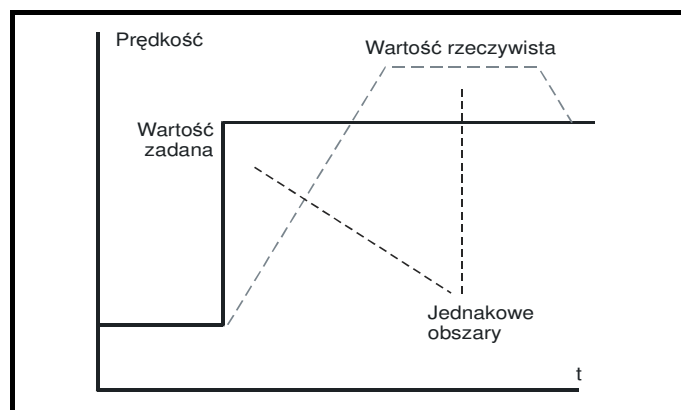
13.10		Tryb pracy regulatora pozycjonowania											
RW	Uni											US	
OL	↕	0 do 2										⇒	0
CL		0 do 6											

Niniejszy parametr służy do wyboru trybu pracy regulatora pozycjonowania, zgodnie z poniższą tabelą.

Nastawa	Tryb pracy	Aktywny sygnał prędkościowy z regulatora pozycjonowania
0	Nieaktywny regulator pozycjonowania	
1	Sztwyne sterowanie pozycjonowaniem	✓
2	Sztwyne sterowanie pozycjonowaniem	
3	Elastyczne sterowanie pozycjonowaniem	✓
4	Elastyczne sterowanie pozycjonowaniem	
5	Zatrzymanie z zachowaniem położenia	
6	Zatrzymanie z zachowaniem położenia oraz odtworzenie położenia po aktywacji napędu	

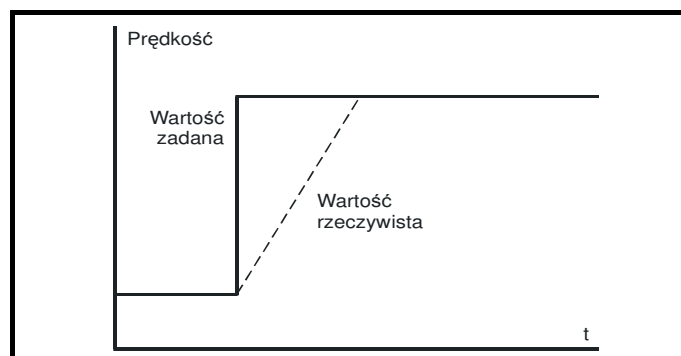
Sztwyne sterowanie pozycjonowaniem

W niniejszym trybie uchyb położenia podlega nieustannej akumulacji. Oznacza to, że jeśli dla przykładu, wał o priorytecie podrzędnym został spowolniony wskutek przeciążenia, pozycja docelowa może zostać finalnie przywrócona poprzez nadgonienie prędkością, gdy zostanie wyeliminowane przeciążenie. Stąd "sztywność" oznacza niezmienność pozycji docelowej.



Elastyczne sterowanie pozycjonowaniem

W niniejszym trybie pętla pozycjonowania jest tylko wtedy aktywna, gdy spełniony jest warunek "Dolna prędkość progowa" (patrz Pr 3.06). Pozwala to na poślizg pozycji przy wysokich uchybach prędkości. Stąd "elastyczność" oznacza możliwość zmiany pozycji docelowej.



Sterowanie prędkością podczas pozycjonowania

Regulator pozycjonowania może wytwarzać wartości sygnału prędkościowego na bazie prędkości enkodera referencyjnego. Wspomniane wartości przekazywane są poprzez parametry Menu, stąd można wykorzystać zaprogramowane stromości. Ponieważ regulator pozycjonowania posiada jedynie człon proporcjonalny, konieczne jest użycie sygnału prędkościowego celem zabezpieczenia przed nieskompensowaną wartością uchybu położenia ustalonego, który mógłby być proporcjonalny do prędkości przemieszczania się położenia zadanego.

Jeśli wskutek dowolnej przyczyny użytkownik chce korzystać z innego niż wewnętrzny regulator pozycjonowania napędu źródła sygnału prędkościowego, winien dokonać dezaktywacji działania tego algorytmu, czyli Pr 13.10 = 2 lub 4. Zewnętrzny sygnał prędkościowy powinien być wprowadzony poprzez Menu 1 z wybranego własnego referencyjnego źródła częstotliwości/prędkości. Jednakże, jeśli poziom wartości tego sygnału nie będzie poprawny pojawi się pasywny uchyb położenia ustalonego.

Względna prędkość ustawcza

Jeśli aktywowano funkcję względnej prędkości ustawczej możliwe jest uzyskanie sygnału sprzężenia zwrotnego położenia celem dokonania względnego przesunięcia położenia referencyjnego z prędkością zdefiniowaną przy pomocy parametru Pr 13.17.

Zatrzymanie z zachowaniem położenia

Jeśli nastawa parametru Pr 13.10 wynosi 5, w odpowiedzi na komendę Stop napęd zatrzymuje silnik w wymaganym położeniu. Jeśli równocześnie aktywna jest funkcja sztywności wału dla prędkości zerowej (Pr 6.08 = 1) napęd utrzymuje moment na wale przy prędkości zerowej wraz z aktywnością regulatora pozycjonowania. Przy nieaktywnej powyższej funkcji sztywności wału, po zatrzymaniu w pozycji zadanej napęd przechodzi w stan pasywny.

Jeśli nastawa parametru Pr 13.10 wynosi 6, w odpowiedzi na komendę Stop napęd zatrzymuje silnik w wymaganym położeniu oraz jeśli aktywna jest funkcja sztywności wału dla prędkości zerowej (Pr 6.08 = 1), przywraca położenie po każdej aktywacji napędu. Pozwala to zapewnić powtarzalne wymagane położenie początkowe wrzeczona po każdej aktywacji napędu.

Podczas zatrzymania z zachowaniem położenia wskutek komendy Stop napęd realizuje następującą sekwencję:

1. Silnik podlega rozbiegowi lub hamowaniu w dotychczasowym kierunku do prędkości ograniczenia ustalonej parametrem Pr 13.12 z wykorzystaniem stromości, jeśli zostały uaktywnione.
2. Po osiągnięciu prędkości określonej Pr 13.12 następuje automatyczna dezaktywacja stromości i wał rotuje wybiegiem do uzyskania bliskości względem wymaganego położenia (czyli do wnętrza obszaru o szerokości 1/32 obrotu). Wtedy zadajnik prędkości zostaje wyzerowany i zostaje zamknięta pętla pozycjonowania.
3. Jeśli położenie mieści się w oknie zdefiniowanym parametrem Pr 13.14, następuje sygnalizacja zakończenia pozycjonowania przy pomocy wartości parametru Pr 13.15.

Jeśli uaktywniono pozycjonowanie podczas zatrzymania, tryb zatrzymania zdefiniowany parametrem Pr 6.01 nie ma wpływu na pracę napędu (jest ignorowany).

12 Dane techniczne

12.1 Napęd Unidrive SP

12.1.1 Odpowiednie wartości mocy i prądów znamionowych dla poszczególnych częstotliwości nośnych i temperatur otoczenia pracy napędu

Wyjaśnienie określeń - napęd o standardowej przeciążalności (wentylatorowo-pompowy) i napęd o podwyższonej przeciążalności (stałomomentowy), można znaleźć w Rozdziale 2.1 *Znamionowanie napędów* na stronie 8.

Tabela 12-1 Maksymalny dopuszczalny prąd wyjściowy ciągly napędu przy temperaturze otoczenia pracy napędu 40°C

Model	Napęd o standardowej przeciążalności								Napęd o podwyższonej przeciążalności							
	Moc znamionowa		Maksymalny dopuszczalny prąd wyjściowy ciągly napędu (A) dla następujących częstotliwości nośnych napędu						Moc znamionowa		Maksymalny dopuszczalny prąd wyjściowy ciągly napędu (A) dla następujących częstotliwości nośnych napędu					
	kW	KM	3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz	kW	KM	3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz
SP1201	1.1	1.5	5.2						0.75	1.0	4.3					
SP1202	1.5	2.0	6.8						1.1	1.5	5.8					
SP1203	2.2	3.0	9.6						1.5	2.0	7.5					
SP1204	3.0	3.0	11.0						2.2	3.0	10.6					
SP2201	4.0	5.0	15.5						3.0	3.0	12.6					
SP2202	5.5	7.5	22.0						4.0	5.0	17.0					
SP2203	7.5	10	28.0		27.9	24.8	21.8	5.5	7.5	25.0		24.2	22.5	19.6	17.2	
SP3201	11	15	42.0						7.5	10	31.0					
SP3202	15	20	54.0			48.5			11	15	42.0			41.3		
SP1401	1.1	1.5	2.8						0.75	1.0	2.1					
SP1402	1.5	2.0	3.8						1.1	2.0	3.0					
SP1403	2.2	3.0	5.0						1.5	3.0	4.2					
SP1404	3.0	5.0	6.9				5.9		2.2	3.0	5.8			5.4	4.3	
SP1405	4.0	5.0	8.8			7.4	5.7	3.0	5.0	7.6			5.6	4.4		
SP1406	5.5	7.5	11.0		10.0	7.4	5.7	4.0	5.0	9.5	9.2	7.7	5.6	4.4		
SP2401	7.5	10	15.3			12.7	10.1	5.5	10	13.0			12.6	9.6	7.6	
SP2402	11	15	21.0		19.5	16.7	12.7	10.0	7.5	10	16.5		14.9	12.6	9.6	7.6
SP2403	15	20	29.0	27.2	23.2	20.0	15.0	11.8	11	20	25.0	23.7	19.9	16.9	12.8	10.1
SP3401	18.5	25	35.0			34.5	26.3	21.0	15	25	32.0			28.9	22.0	17.5
SP3402	22	30	43.0			37.9	28.6	22.5	18.5	30	40.0		38.3	32.5	24.5	19.2
SP3403	30	40	56.0	53.4	44.6	37.9	28.6		22	30	46.0	45.9	38.3	32.5	24.4	
SP3501	3.0	3.0	5.4						2.2	2.0	4.1					
SP3502	4.0	5.0	6.1						3.0	3.0	5.4					
SP3503	5.5	7.5	8.4						4.0	5.0	6.1					
SP3504	7.5	10	11.0						5.5	7.5	9.5					
SP3505	11	15	16.0						7.5	10	12.0					
SP3506	15	20	22.0		21.6	18.2		11	15	18.0			15.5			
SP3507	18.5	25	27.0	26.0	21.6	18.1		15	20	22.0		18.4	15.5			

UWAGA

Definicja temperatury wokół napędu w tym przypadku jest zamieszczona w Rozdziale 3.7 *Projektowanie obudowy szafowej i temperatura wokół napędu* na stronie 27.

Tabela 12-2 Maksymalny dopuszczalny prąd wyjściowy ciągły napędu w wentylowanej obudowie o stopniu ochrony IP54 przy temp. wewnątrz obudowy 40°C

Model	Napęd o standardowej przeciążalności								Napęd o podwyższonej przeciążalności							
	Moc znamionowa		Maksymalny dopuszczalny prąd wyjściowy ciągły napędu (A) dla następujących częstotliwości nośnych napędu						Moc znamionowa		Maksymalny dopuszczalny prąd wyjściowy ciągły napędu (A) dla następujących częstotliwości nośnych napędu					
	kW	KM	3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz	kW	KM	3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz
SP1201	1.1	1.5	5.2						0.75	1.0	4.3					
SP1202	1.5	2.0	6.8						1.1	1.5	5.8					
SP1203	2.2	3.0	9.6			9.3	8.2	7.3	1.5	2.0	7.5				7.3	
SP1204	3.0	3.0	11.0	10.6	9.7	9.0	7.7	6.6	2.2	3.0	10.6	10.5	9.7	9.0	7.7	6.6
SP2201	4.0	5.0	15.5						3.0	3.0	12.6					
SP2202	5.5	7.5	22.0			20.7	18.0	15.7	4.0	5.0	17.0				15.5	
SP2203	7.5	10	24.5	23.7	22.0	20.5	17.9	15.6	5.5	7.5	24.2	23.4	21.8	20.3	17.7	15.5
SP1401	1.1	1.5	2.8						0.75	1.0	2.1					
SP1402	1.5	2.0	3.8				2.9	2.9	1.1	2.0	3.0				2.9	
SP1403	2.2	3.0	5.0			3.9	2.9	2.9	1.5	3.0	4.2			3.9	2.9	
SP1404	3.0	5.0	6.9		6.5	5.4	3.9	2.9	2.2	3.0	5.8		5.4	3.9	2.9	
SP1405	4.0	5.0	8.3	7.3	5.8	4.7	3.2	2.3	3.0	5.0	7.6	7.3	5.8	4.7	3.2	2.3
SP1406	5.5	7.5	8.3	7.3	5.8	4.7	3.2	2.3	4.0	5.0	8.2	7.3	5.8	4.7	3.2	2.3
SP2401	7.5	10	15.3			13.3	10.1	7.9	5.5	10	13.0			12.6	9.4	7.3
SP2402	11	15	20.1	18.4	15.6	13.4	10.1	7.9	7.5	10	16.5		14.9	12.3	9.3	7.2
SP2403	15	20	21.7	19.7	16.4	13.9	10.2	7.7	11	20	21.6	19.6	16.4	13.8	10.2	7.7

UWAGA

Definicja temperatury wokół napędu w tym przypadku jest zamieszczona w Rozdziale 3.7 *Projektowanie obudowy szafowej i temperatura wokół napędu* na stronie 27.

Tabela 12-3 Maksymalny dopuszczalny prąd wyjściowy ciągły napędu przy temperaturze otoczenia pracy napędu 50°C

Model	Napęd o standardowej przeciążalności								Napęd o podwyższonej przeciążalności							
	Moc znamionowa		Maksymalny dopuszczalny prąd wyjściowy ciągły napędu (A) dla następujących częstotliwości nośnych napędu						Moc znamionowa		Maksymalny dopuszczalny prąd wyjściowy ciągły napędu (A) dla następujących częstotliwości nośnych napędu					
	kW	KM	3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz	kW	KM	3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz
SP1201	1.1	1.5	5.2						0.75	1.0	4.3					
SP1202	1.5	2.0	6.8						1.1	1.5	5.8					
SP1203	2.2	3.0	9.6					9.0	1.5	2.0	7.5					
SP1204	3.0	3.0	11.0			10.9	9.5	8.3	2.2	3.0	10.6				9.5	8.3
SP2201	4.0	5.0	15.5				13.5	11.5	3.0	3.0	12.6					11.4
SP2202	5.5	7.5	19.7	18.9	17.3	15.9	13.5	11.5	4.0	5.0	17.0			15.7	13.4	11.4
SP2203	7.5	10	19.5	18.6	17.2	15.8	13.4	11.5	5.5	7.5	19.2	18.4	17.0	15.7	13.3	11.4
SP3201	11	15	42.0				38.2		7.5	10	31.0					
SP3202	15	20	54.0		52.8	47.0	38.2		11	15	42.0				37.2	
SP1401	1.1	1.5	2.8						0.75	1.0	2.1					
SP1402	1.5	2.0	3.8						1.1	2.0	3.0					
SP1403	2.2	3.0	5.0					3.9	1.5	3.0	4.2					3.8
SP1404	3.0	5.0	6.9				5.1	3.9	2.2	3.0	5.8				4.8	3.7
SP1405	4.0	5.0	8.8		7.3	6.0	4.2	3.1	3.0	5.0	7.6		7.2	6.0	4.2	3.1
SP1406	5.5	7.5	10.1	9.0	7.3	6.0	4.2	3.1	4.0	5.0	9.5	9.0	7.2	6.0	4.2	3.1
SP2401	7.5	10	15.3	14.2	11.8	10.0	7.3	5.5	5.5	10	13.0		11.7	9.9	7.3	5.5
SP2402	11	15	15.7	14.2	11.8	10.0	7.3	5.5	7.5	10	15.5	14.1	11.7	9.9	7.3	5.5
SP2403	15	20	16.8	15.0	12.2	10.1	7.1		11	20	16.7	15.0	12.2	10.1	7.1	5.1
SP3401	18.5	25	35.0		33.5	28.5	21.5	16.9	15	25	32.0		30.7	26.1	19.7	15.4
SP3402	22	30	43.0	41.5	34.2	28.7	21.0	16.0	18.5	30	40.0		34.1	28.4	20.7	16.0
SP3403	30	40	46.0	41.5	34.2	28.7	21.0		22	30	46.0	41.5	33.6	28.3	20.8	
SP3501	3.0	3.0	5.4						2.2	2.0	4.1					
SP3502	4.0	5.0	6.1						3.0	3.0	5.4					
SP3503	5.5	7.5	8.4						4.0	5.0	6.1					
SP3504	7.5	10	11.0						5.5	7.5	9.5					
SP3505	11	15	16.0			14.7			7.5	10	12.0					
SP3506	15	20	22.0		17.8	14.7			11	15	18.0		16.8	13.9		
SP3507	18.5	25	24.6	22.0	17.8	14.7			15	20	22.0	20.4	16.7	13.9		

UWAGA

Definicja temperatury wokół napędu w tym przypadku jest zamieszczona w Rozdziale 3.7 *Projektowanie obudowy szafowej i temperatura wokół napędu* na stronie 27.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

12.1.2 Straty mocy

Tabela 12-4 Maksymalne straty mocy napędu przy temperaturze otoczenia pracy 40°C

Model	Maksymalne straty mocy napędu (W)															
	Napęd o standardowej przeciążalności								Napęd o podwyższonej przeciążalności							
	Moc znamionowa		3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz	Moc znamionowa		3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz
	kW	KM							kW	KM						
SP1201	1.1	1.5	33	35	38	42	49	56	0.75	1	27	29	32	35	41	47
SP1202	1.5	2.0	45	47	51	56	64	73	1.1	1.5	38	40	43	47	55	62
SP1203	2.2	3.0	67	70	76	81	92	104	1.5	2.0	51	53	58	62	71	81
SP1204	3.0	3.0	78	82	89	97	113	129	2.2	3.0	75	78	86	94	109	124
SP2201	4.0	5.0	155	161	173	186	210	235	3.0	3.0	133	139	150	160	182	203
SP2202	5.5	7.5	210	218	234	250	282	314	4.0	5.0	170	176	190	203	229	256
SP2203	7.5	10	272	282	302	320		315	5.5	7.5	245	254	263	261	259	258
SP3201	11	15	331	347	380	412	477		7.5	10	260	272	297	321	370	
SP3202	15	20	431	451	492	532	551		11	15	349	365	398	430	486	
SP1401	1.1	1.5	26	29	37	45	61	76	0.75	1.0	20	24	30	37	51	64
SP1402	1.5	2.0	34	38	48	57	76	95	1.1	2.0	27	31	39	48	64	80
SP1403	2.2	3.0	44	50	61	72	95	117	1.5	3.0	37	42	52	62	82	102
SP1404	3.0	5.0	62	69	83	97	126	134	2.2	3.0	52	58	70	83	101	104
SP1405	4.0	5.0	83	94	117	139	156	157	3.0	5.0	72	82	101	121	123	125
SP1406	5.5	7.5	106	120	147	158	156	157	4.0	5.0	91	103	123			125
SP2401	7.5	10	186	202	234	266	283	282	5.5	10	164	178	206	229		231
SP2402	11	15	248	269	291	286	283	281	7.5	10	201	218	230	229		231
SP2403	15	20	313	320			315	316	11	20	272	282	279	278	279	282
SP3401	18.5	25	364	392	449	499	477	465	15	25	337	363	415	424	408	401
SP3402	22	30	437	471	540	538	514	501	18.5	30	411	443	485	469	452	444
SP3403	30	40	567	580	552	533	510		22	30	474	509	485	469	452	
SP3501	3.0	3.0	127	141	168	196			2.2	2.0	112	124	148	172		
SP3502	4.0	5.0	135	150	180	209			3.0	3.0	127	141	168	196		
SP3503	5.5	7.5	163	181	218	254			4.0	5.0	135	150	180	209		
SP3504	7.5	10	197	219	263	306			5.5	7.5	178	198	237	276		
SP3505	11	15	267	296	354	412			7.5	10	212	235	281	328		
SP3506	15	20	362	399	475	471			11	15	300	332	396	405		
SP3507	18.5	25	448	486	477	471			15	20	365	403	406	405		

UWAGA

Definicja temperatury wokół napędu w tym przypadku jest zamieszczona w Rozdziale 3.7 *Projektowanie obudowy szafowej i temperatura wokół napędu* na stronie 27.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Tabela 12-5 Maksymalne straty mocy napędu pracującego w wentylowanej obudowie IP54 przy temp. wewnątrz obudowy 40°C

Model	Maksymalne straty mocy napędu (W)															
	Napęd o standardowej przeciążalności								Napęd o podwyższonej przeciążalności							
	Moc znamionowa		3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz	Moc znamionowa		3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz
	kW	KM							kW	KM						
SP1201	1.1	1.5	33	35	38	42	49	56	0.75	1.0	27	29	32	35	41	47
SP1202	1.5	2.0	45	47	51	56	64	73	1.1	1.5	38	40	43	47	55	62
SP1203	2.2	3.0	67	70	76	78			1.5	2.0	51	53	58	62	71	78
SP1204	3.0	3.0	78						2.2	3.0	75	78				
SP2201	4.0	5.0	155	161	173	186	210	235	3.0	3.0	133	139	150	160	182	203
SP2202	5.5	7.5	210	218	234	237			4.0	5.0	170	176	190	203	229	237
SP2203	7.5	10	237						5.5	7.5	237					
SP1401	1.1	1.5	26	29	37	45	61	76	0.75	1.0	20	24	30	37	51	64
SP1402	1.5	2.0	34	38	48	57	76	78	1.1	2.0	27	31	39	48	64	78
SP1403	2.2	3.0	44	50	61	72	78		1.5	3.0	37	42	52	62	78	
SP1404	3.0	5.0	62	69	78				2.2	3.0	52	58	70	78		
SP1405	4.0	5.0	78						3.0	5.0	72	78				
SP1406	5.5	7.5	78						4.0	5.0	78					
SP2401	7.5	10	186	202	234	237			5.5	10	164	178	206	229	226	
SP2402	11	15	237						7.5	10	201	218	230	224		223
SP2403	15	20	237						11	20	237					

Tabela 12-6 Maksymalne straty mocy napędu przy temperaturze otoczenia pracy 50°C

Model	Maksymalne straty mocy napędu (W)															
	Napęd o standardowej przeciążalności								Napęd o podwyższonej przeciążalności							
	Moc znamionowa		3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz	Moc znamionowa		3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz
	kW	KM							kW	KM						
SP1201	1.1	1.5	33	35	38	42	49	56	0.75	1	27	29	32	35	41	47
SP1202	1.5	2.0	45	47	51	56	64	73	1.1	1.5	38	40	43	47	55	62
SP1203	2.2	3.0	67	70	76	81	92	97	1.5	2.0	51	53	58	62	71	81
SP1204	3.0	3.0	78	82	89	97			2.2	3.0	75	78	86	94	97	
SP2201	4.0	5.0	155	161	173	186	190		3.0	3.0	133	139	150	160	182	190
SP2202	5.5	7.5	190						4.0	5.0	170	176	190			
SP2203	7.5	10	190						5.5	7.5	190					
SP3201	11	15	331	347	380	412	436		7.5	10	260	272	297	321	370	
SP3202	15	20	431	451	480	463	439		11	15	349	365	398	430	439	
SP1401	1.1	1.5	26	29	37	45	61	76	0.75	1.0	20	24	30	37	51	64
SP1402	1.5	2.0	34	38	48	57	76	95	1.1	2.0	27	31	39	48	64	80
SP1403	2.2	3.0	44	50	61	72	95	97	1.5	3.0	37	42	52	62	82	95
SP1404	3.0	5.0	62	69	83	97			2.2	3.0	52	58	70	83	92	
SP1405	4.0	5.0	83	94	97				3.0	5.0	72	82	97			
SP1406	5.5	7.5	97						4.0	5.0	91	97				
SP2401	7.5	10	186	190					5.5	10	164	178	190			
SP2402	11	15	190						7.5	10	190					
SP2403	15	20	190						11	20	190					
SP3401	18.5	25	364	392	430	417	399	389	15	25	337	363	399	387	373	364
SP3402	22	30	437	455	435	418	399	388	18.5	30	411	443	435	417	396	388
SP3403	30	40	474	459	429	415	397		22	30	474	459	429	415	397	
SP3501	3.0	3.0	127	141	168	196			2.2	2.0	112	124	148	172		
SP3502	4.0	5.0	135	150	180	209			3.0	3.0	127	141	168	196		
SP3503	5.5	7.5	163	181	218	254			4.0	5.0	135	150	180	209		
SP3504	7.5	10	197	219	263	306			5.5	7.5	178	198	237	276		
SP3505	11	15	267	296	354	383			7.5	10	212	235	281	328		
SP3506	15	20	362	399	390	384			11	15	300	332	372	369		
SP3507	18.5	25	405	399	390	384			15	20	365	374	369			

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Tabela 12-7 Straty ciepła od przodu napędu, gdy napęd jest zainstalowany w wycięciu obudowy szafowej, tak, że radiator jest na zewn. obudowy

Rozmiar napędu UniSP	Straty mocy
1	≤50W
2	≤75W
3	≤100W

12.1.3 Zasilanie napędu

Napięcie zasilania:

SPX20X	200V do 240V ±10%
SPX40X	380V do 480V ±10%
SPX50X	500V do 575V ±10%

Ilość faz zasilających napęd: 3

Maksymalna odchyłka napięcia między każdą fazą a przewodem zerowym nie większa niż 2% co odpowiada różnicy wartości napięć międzyfazowych 3%.

Częstotliwość sieci zasilającej: 48 to 65 Hz

Tabela 12-8 Dopuszczalna wartość prądu zwarcia

Rozmiar Unidrive SP	Prąd zwarcia (kA)
1, 2, 3	5

12.1.4 Stosowanie dławików sieciowych

Dławiki sieciowe instalowane na zasilaniu napędu są stosowane w celu zabezpieczenia napędu przed awarią na skutek asymetrii napięć i prądów pomiędzy fazami oraz innych nagłych zaburzeń sieci zasilającej.

Wartość reaktancji stosowanych dławików sieciowych nie powinna przekroczyć 2%. Jeżeli istnieje konieczność zastosowania dławików o reaktancji wyższej należy spodziewać się spadku napięcia na wyjściu napędu (zmniejszony moment przy wyższych prędkościach).

Zastosowanie dławików sieciowych o reaktancji 2% pozwala na pracę napędu z maksymalną odchyłką napięcia między każdą fazą a przewodem zerowym nie większa niż 3,5% co odpowiada różnicy wartości napięć międzyfazowych 5%.

Czynniki które wpływają na zaburzenia sieci zasilającej:

- W pobliżu napędu jest zainstalowana bateria kondensatorów, poprawiająca współczynnik mocy.
- Do sieci, z której zasilany jest Unidrive SP jest podłączony duży napęd DC z nieprawidłowo dobranym dławikiem sieciowym.
- W sieci, z której zasilany jest Uni SP startuje jednocześnie kilka silników i spadek nap. w sieci zasilającej może przekroczyć 20%.

Powyższe czynniki powodujące zaburzenia sieci zasilającej mogą być przyczyną powstawania niebezpiecznych prądów szczytowych na wejściu napędu. To z kolei będzie powodowało częste blokady napędu stanem awaryjnym lub uszkodzenie napędu.

Na zaburzenia sieci mogą być podatne napędy zasilane ze źródła o dużym zapasie mocy.

Dławiki sieciowe instalowane na zasilaniu napędu są szczególnie zalecane z niższymi napędami jeżeli wystąpi przynajmniej jeden z powyższych czynników wpływających negatywnie na sieć zasilającą lub moc źródła zasilającego przekroczy 175kVA:

SP1201 SP1202 SP1203 SP1204 SP1401 SP1402 SP1403 SP1404

Napędy Unidrive SP 1405 i większe mają wbudowany dławik DC w obwodzie pośredniczącym, zatem nie wymagają dławików sieciowych na zasilaniu napędu AC za wyjątkiem napędów zasilanych z sieci gdzie mogą wystąpić nadmierne asymetrie prądów i napięć lub występują szczególne zaburzenia sieci zasilającej.

Jeżeli stosuje się dławiki sieciowe należy pamiętać aby każdy napęd miał swój indywidualny dławik sieciowy (trójkolumnowy-trójfazowy lub jednofazowy na każdej fazie).

Dobór dławika sieciowego

Wartości prądów znamionowych dławika sieciowego powinny zostać dobrane w następujący sposób:

Prąd znamionowy ciągły:

Nie mniejszy niż wejściowy ciągły prąd znamionowy napędu

Znamionowy prąd szczytowy:

Nie mniejszy niż podwójny wejściowy ciągły prąd znamionowy napędu

12.1.5 Wymagania dotyczące silnika

Ilość faz zasilających silnik: 3

Maksymalne napięcie zasilania silnika:

Unidrive SP (200V):	240V
Unidrive SP (400V):	480V
Unidrive SP (575V):	575V

12.1.6 Temperatura, wilgotność i chłodzenie

Dopuszczalne temperatury otoczenia podczas pracy napędu:

0°C do 50°C

Jeżeli temperatura wokół napędu podczas jego pracy >40°C napęd powinien pracować z prądem wyjściowym mniejszym od znamionowego prądu wyjściowego (z zapasem przeciążalności).

Minimalna temperatura podczas załączenia napędu:

-15°C, jednak należy zapewnić szybkie podgrzanie temperatury wokół napędu powyżej 0°C.

Metoda chłodzenia: Wymuszone chłodzenie (zabudowane wentylatory w napędzie)

Maksymalna wilgotność: 95% bez kondensacji pary wodnej w 40°C

12.1.7 Temperatury przechowywania napędu

-40°C do +50°C przy długotrwałym magazynowaniu lub do +70°C przy krótkim czasie magazynowania.

12.1.8 Dopuszczalna wysokość instalacji napędu

Napęd może pracować na wysokościach: 0 do 3000m n.p.m. zgodnie z poniższym warunkiem:

1000m do 3000m n.p.m: przy obniżeniu maksymalnego prądu wyjściowego napędu o 1% na 100m powyżej 1000m

Np. przy pracy napędu na wysokości 3000m n.p.m prąd wyjściowy napędu powinien być obniżony o 20%.

12.1.9 Stopień ochrony IP (Ingress Protection)

Unidrive SP standardowo posiada stopień ochrony IP20 (ochrona przed dotykiem bezpośrednim, zanieczyszczeniami suchymi, nieprzewodzącymi) (NEMA 1). Istnieje jednak możliwość zwiększenia stopnia ochrony napędu do IP54 (NEMA 12) przy montażu w wycięciu obudowy szafowej z wykorzystaniem dostarczanych z napędem wkładek IP54 (wymagane jest wtedy przewymiarowanie napędu).

Aby zapewnić podwyższony stopień IP w Unidrive SP Rozmiar 1 i 2 należy włożyć z tyłu radiatora wkładki IP54 dostarczane z napędem, tak jak pokazano na Rysunku 3-18 i Rysunku 3-18 na stronie 20. W celu zwiększenia żywotności wentylatora radiatora należy wymienić go na wentylator o IP54. W tym celu należy zwrócić się do dostawcy napędu. Podwyższenie stopnia ochrony Unidrive SP wymaga obniżenia wartości prądu wyjściowego napędu, patrz Rozdział 12.1.1 *Odpowiednie wartości mocy i prądów znamionowych dla poszczególnych częstotliwości nośnych i temperatur otoczenia pracy napędu* na stronie 201.

Stopień ochrony IP odpowiada możliwości dostępu obcych ciał lub wody do elementów wewnętrznych urządzenia. Jest oznaczany jako IPXX, gdzie ostatnie cyfry XX wskazują na stopień ochrony, patrz Tabela 12-9 *Oznaczenia dwóch ostatnich cyfr w symbolu IP* na stronie 207.

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Tabela 12-9 Oznaczenia dwóch ostatnich cyfr w symbolu IP

Pierwsza cyfra (IPXX)		Druga cyfra (IPXX)	
Ochrona przed dotykiem bezpośrednim i dostępem obcych ciał do elementów wewn. urządzenia		Ochrona przed dostępem wody do elementów wewn. urządzenia	
0	Nie zabezpiecza	0	Nie zabezpiecza
1	Ochrona przed dostępem dużych ciał obcych o $\phi < 50\text{mm}$ (możliwość dotyku elementów wewn. ręką)	1	-
2	Ochrona przed dostępem średniej wielkości ciał obcych o $\phi < 12\text{mm}$ (możliwość dotyku elementów wewn. np. palcem)	2	-
3	Ochrona przed dostępem małych ciał obcych o $\phi < 2.5\text{mm}$ (możliwość dotyku elementów wewn. np. śrubokrętem)	3	Ochrona przed opryskiwaniem wodą strumieniem pod kątem do 60° od pionu
4	Ochrona przed dostępem drobnych ciał obcych o $\phi < 1\text{mm}$ (możliwość dotyku elementów wewn. np. przewodem bez izolacji)	4	Ochrona przed ochlapywaniem wodą
5	Ochrona przed dostępem zanieczyszczeń, pyłu - kompletna ochrona przed jakimkolwiek dotykiem elementów wewn.	5	Ochrona przed polewaniem wodą pod ciśnieniem
6	Ochrona przed dostępem składników zanieczyszczeń - kompletna ochrona przed jakimkolwiek dotykiem elementów wewn.	6	Ochrona przed krótkim zanurzeniem w wodzie
7	-	7	Ochrona przed zanurzeniem w wodzie
8	-	8	Ochrona przed długotrwałym zanurzeniem w wodzie

Tabela 12-10 Opis stopnia ochrony NEMA

Stopień ochrony NEMA	Opis
Typ 1	Ochrona przed dotykiem bezpośrednim.
Typ 12	Ochrona przed dostępem zanieczyszczeń, pyłu, spadających kropli nieprzewodzących cieczy - kompletna ochrona przed jakimkolwiek dotykiem elementów wewnętrznych urządzenia.

12.1.10 Wibracje

Unidrive SP był testowany na wibracje i wstrząsy w trzech wzajemnie prostopadłych osiach.

Test na wstrząsy

Zgodność ze standardem: IEC 60068-2-29: Test Eb:

Spełnione wymagania: 18g, 6ms, half sine

Ilość wstrząsów: 600 (100 w każdej z trzech wzajemnie prostopadłych osi)

Test na wibracje

Zgodność ze standardem: IEC 60068-2-64: Test Fh:

Spełnione wymagania: $1.0 \text{ m}^2/\text{s}^3$ ($0.01 \text{ g}^2/\text{Hz}$) ASD przy 5 - 20 Hz -3 dB/oktawę przy 20 do 200 Hz

Czas trwania: 30 minut w każdej z trzech wzajemnie prostopadłych osi

Test na wibracje sinusoidalne

Zgodność ze standardem: IEC 60068-2-6: Test Fc:

Zakres częstotliwości: 2 - 500 Hz

Spełnione wymagania:

3.5mm - maks. przemieszczenie przy 2 do 9 Hz

10 m/s^2 - maks. przyspieszenie przy 9 do 200 Hz

15 m/s^2 - maks. przyspieszenie przy 200 do 500 Hz

Odchylenie znamionowe: 1 oktawa/minutę

Czas trwania: 15 minut w każdej z trzech wzajemnie prostopadłych osi

12.1.11 Liczba startów na godzinę

Liczba startów z wykorzystaniem elektroniki napędu: bez ograniczeń
Poprzez odłączanie zasilania: ≤ 20

12.1.12 Czas gotowości po starcie

Czas gotowości po starcie to czas od chwili podania napięcia zasilania do napędu do momentu pełnej gotowości napędu do podjęcia pracy z silnikiem. Dla Unidrive SP (Rozmiar 1 do 3) czas ten wynosi: 4s

12.1.13 Zakres częstotliwości/prędkości wyjściowej

Dla pracy w otwartej pętli: 0 to 3,000Hz

Dla pracy w zamkniętej pętli: 0 do 40000obr/min

Dla pracy w zamkniętej pętli: 0 do 1250Hz

12.1.14 Rozdzielczość i dokładność

Prędkość:

Dokładność odwzorowania częstotliwości/prędkości zadanej zależy od dokładności kwarcu procesora napędu. Dokładność kwarcu wynosi 1/10000 więc dokładność odwzorowania częstotliwości/prędkości zadanej wynosi 1/10000 (0,01%) wartości zadanej, gdy zadanie to pochodzi z zadajnika precyzyjnego. Jeżeli zadanie pochodzi z zadajnika analogowego dokładność odwzorowania częstotliwości/prędkości jest ograniczona dokładnością wejścia analogowego.

Rozdzielczość dla pracy napędu w otwartej pętli:

Zadajnik częstotliwości: 0.1Hz

Precyzyjny zadajnik częstotliwości: 0.001Hz

Rozdzielczość dla pracy napędu w zamkniętej pętli:

Zadajnik prędkości: 0.1obr/min

Precyzyjny zadajnik prędkości: 0.001obr/min

Wejście analogowe 1: 16bit plus znak

Wejście analogowe 2: 10bit plus znak

Powyższe dane odnoszą się tylko do napędu, zależne są od zewnętrznych sygnałów sterujących.

Prąd:

Rozdzielczość pętli prądowej wynosi: 10bit plus znak. Dokładność pętli prądowej wynosi: 5%.

12.1.15 Wymiary gabarytowe

H Wysokość (łącznie ze wspornikami mocującymi)

W Szerokość

D Głębokość przy montażu napowierzchniowym

F Głębokość przy montażu w wycięciu obudowy szafowej

R Głębokość części wystającej poza obudowę szafową przy montażu w wycięciu obudowy.

Tabela 12-11 Wymiary gabarytowe napędu Unidrive SP

Rozmiar Uni SP	Wymiary				
	H	W	D	F	R
1	368mm	100mm	219mm	139mm	$\leq 80\text{mm}$
2		155mm			
3		250mm	260mm	140mm	$\leq 120\text{mm}$

12.1.16 Waga napędu

Tabela 12-12 Całkowita waga napędu

Model	kg
SP1201, SP1202, SP1203, SP1204	5
SP2201, SP2202, SP2203	7
SP3201, SP3202	15
SP1401, SP1402, SP1403, SP1404	5
SP1405, SP1406	5,8
SP2401, SP2402, SP2403	7
SP3401, SP3402, SP3403	15
SP3501, SP3502, SP3503, SP3504, SP3505, SP3506, SP3507	15

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

12.1.17 Prąd wejściowy napędu, dobór zabezpieczeń i kabli silnoprądowych

Na prąd wejściowy napędu ma wpływ napięcie i impedancja zasilania.

Prąd wejściowy

Wartość prądu wejściowego wykorzystywana jest do obliczeń mocy przenoszonej przez napęd i strat mocy w napędzie.

Wartości prądów wejściowych podane są poniżej dla symetrycznego napięcia zasilania.

Maksymalny ciągły prąd wejściowy

Wartość maksymalnego ciągłego prądu wejściowego wykorzystywana jest do obliczeń zabezpieczeń i przekrojów kabli silnoprądowych.

Wartości maksymalnych ciągłych prądów wejściowych są podawane dla

najgorszych warunków zasilania i mogą wystąpić tylko w jednej fazie zasilającej (wartości prądów w pozostałych dwóch fazach powinny być znacznie mniejsze).

Wartości maksymalnych ciągłych prądów wejściowych są podane w Tabeli 11-13 dla maksymalnej odchyłki napięcia między każdą fazą a przewodem zerowym nie większej niż 2% i dopuszczalnej wartości prądu zwarcia.

Tabela 12-13 Prąd wejściowy napędu, dobór zabezpieczeń i kabli

Model	Prąd wejściowy A	Maksymalny ciągły prąd wejściowy A	Zabezpieczenia i przekroje przewodów wg EN60204		
			Bezpieczniki o charakterystyce gG (zgodnie z IEC) A	Przewody na wejściu mm ²	Przewody na wyjściu mm ²
SP1201	7.1	9.5	10	1.5	1.0
SP1202	9.2	11.3	12	1.5	1.0
SP1203	12.5	16.4	20	4.0	1.0
SP1204	15.4	19.1	20	4.0	1.5
SP2201	13.4	18.1	20	4.0	2.5
SP2202	18.2	22.6	25	4.0	4.0
SP2203	24.2	28.3	32	6.0	6.0
SP3201	35.4	43.1	50	16	16
SP3202	46.8	54.3	63	25	25
SP1401	4.1	4.8	6	1.0	1.0
SP1402	5.1	5.8	6	1.0	1.0
SP1403	6.8	7.4	8	1.0	1.0
SP1404	9.3	10.6	12	1.5	1.0
SP1405	10	11	12	1.5	1.0
SP1406	12.6	13.4	16	2.5	1.5
SP2401	15.7	17	20	4.0	2.5
SP2402	20.2	21.4	25	4.0	4.0
SP2403	26.6	27.6	32	6.0	6.0
SP3401	34.2	36.2	40	10	10
SP3402	40.2	42.7	50	16	16
SP3403	51.3	53.5	63	25	25
SP3501	5.0	6.7	8	1.0	1.0
SP3502	6.0	8.2	10	1.0	1.0
SP3503	7.8	11.1	12	1.5	1.0
SP3504	9.9	14.4	16	2.5	1.5
SP3505	13.8	18.1	20	4.0	2.5
SP3506	18.2	22.2	25	4.0	4.0
SP3507	22.2	26.0	32	6.0	6.0

Udar prądowy podczas załączenia zasilania

Unidrive SP ma wbudowane zabezpieczenie przed udarem prądowym podczas załączenia. Dla różnych modeli Unidrive SP zabezpieczenie przed udarem prądowym jest ustawione na następującym poziomie:

SP120X	18 A (wartość szczytowa)
SP140X	35 A (wartość szczytowa)
SP220X	12 A (wartość szczytowa)
SP240X	24 A (wartość szczytowa)
SP320X	8 A (wartość szczytowa)
SP340X	14 A (wartość szczytowa)
SP350X	18 A (wartość szczytowa)

12.1.18 Dopuszczalne długości kabli silnik-napęd

Tabela 12-14 Dopuszczalne długości kabli silnik-napęd (3x200V)

Napięcie zasilania napędu 3x200V						
Model	Dopuszczalne długości kabli silnik-napęd dla następujących częstotliwości nośnych					
	3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz
SP1201	65m					
SP1202	100m					
SP1203	130m					
SP1204	150m					
SP2201	200m	150m	100m	75m	50m	37m
SP2202						
SP2203						
SP3201						
SP3202						

Tabela 12-15 Dopuszczalne długości kabli silnik-napęd (3x400V)

Napięcie zasilania napędu 3x400V						
Model	Dopuszczalne długości kabli silnik-napęd dla następujących częstotliwości nośnych					
	3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz
SP1401	65m					
SP1402	100m					
SP1403	130m					
SP1404	150m					
SP1405	200m	150m	100m	75m	50m	37m
SP1406						
SP2401						
SP2402						
SP2403						
SP3401						
SP3402						
SP3403						

Tabela 12-16 Dopuszczalne długości kabli silnik-napęd (3x575V)

Napięcie zasilania napędu 3x575V						
Model	Dopuszczalne długości kabli silnik-napęd dla następujących częstotliwości nośnych					
	3kHz	4kHz	6kHz	8kHz	12kHz	16kHz
SP3501						
SP3502						
SP3503						
SP3504	200m	150m	100m	75m	50m	
SP3505						
SP3506						
SP3507						

- Jeżeli istnieje konieczność zastosowania dłuższych kabli silnik-napęd należy skontaktować się z dostawcą napędu w celu technicznej akceptacji aplikacji.
- Napęd fabrycznie skonfigurowany jest na częstotliwość nośną 3kHz dla pracy w otwartej pętli lub w zamkniętej pętli w trybie wektorowym oraz 6kHz dla pracy w trybie serwo.

Jeżeli użyte kable napęd-silnik mają dużą pojemność należy zastosować kable o długościach mniejszych niż podane w Tabeli 11-14 i Tabeli 11-15. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w Rozdziale 4.7.1 Przewody napęd-silnik i ich długość na stronie 42.

12.1.19 Dobór rezystorów hamowania

Tabela 12-17 Wartości minimalnej rezystancji i maksymalnej mocy chwilowej rezystorów hamowania przy pracy napędu w temperaturze otoczenia 40°C

Model	Minimalna rezystancja* Ω	Maksymalna moc chwilowa rezystora kW
SP1201 do SP1203	43	3,5
SP1204	29	5,3
SP2201 do SP2203	18	8,9
SP3201 do SP3202	5,0	30,3
SP1401 do SP1404	74	8,3
SP1405 do SP1406	58	10,6
SP2401 do SP2403	19	33,1
SP3401 do SP3403	18	35,5
SP3501 do SP3507	18	50,7

12.1.20 Dokręcanie zacisków

Tabela 12-18 Listwa zacisków sterujących i zaciski przekaźnikowe

Model	Typ złącza	Moment dokręcania
Wszystkie	Listwa wyjmowalna	0.5 Nm

Tabela 12-19 Zaciski silnoprądowe napędu

Model UniSP	Zaciski zasilania napędu AC	Zaciski silnoprądowe DC	Zaciski o małym obciążeniu prądowym DC i 48V	Zaciski uziemiające
1	Listwa wyjmowalna 1.5 Nm	Przyłącza przykręcane (śruby M4) 1.5 Nm		Stud (M5) 4.0 Nm
2		Przyłącza przykręcane (śruby M5) 1.5 Nm	Przyłącza przykręcane (śruby M4) 1.5 Nm	
3	Przyłącza przykręcane (śruby M6) 2.5 Nm			Fork (M6) 6.0 Nm
Tolerancja momentu dokręcania				±10%

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

12.1.21 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

This is a summary of the EMC performance of the drive. Bardziej szczegółowe informacje na temat kompatybilności elektromagnetycznej są dostępne w broszurze *Unidrive SP EMC Data Sheet* dostępnej u dostawcy napędu.

Tabela 12-20 Odporność napędu wg standardów:

Standard	Rodzaj odporności	Test	Dotyczy	Poziom
IEC61000-4-2 EN61000-4-2	Wyładowania elektrostatyczne	6kV wyładowanie przez dotyk 8kV wyładowania w powietrzu	Obudowy napędu	Poziom 3 (Przemysłowy)
IEC61000-4-3 EN61000-4-3	Promieniowanie częstotliwości radiowych	10V/m przy modulacji 80 - 1000MHz 80% modulacji AM (1kHz)	Obudowy napędu	Poziom 3 (Przemysłowy)
IEC61000-4-4 EN61000-4-4	Wysokie stromości	5/50ns 2kV przy 5kHz poprzez objemny probiercze	Obwodów sterowniczych	Poziom 4 (Przemysłowy, ciężki)
		5/50ns 2kV przy 5kHz bezpośrednio do żył przewodów	Obwodów silnoprządów.	Poziom 3 (Przemysłowy)
IEC61000-4-5 EN61000-4-5	Udary	Przewody zwarte 4kV; 1.2/50µs sygnał krzywoliniowy	Zasilania AC: zwarcie przewodów zas. do ziemi	Poziom 4
		Przewody rozwarne 2kV; 1.2/50µs sygnał krzywoliniowy	Zasilania AC: zwarcie pomiędzy przewodami zasilającymi	Poziom 3
		Zwarcie zacisków sterujących do masy	Zacisków sterujących do masy ¹	Poziom 2
IEC61000-4-6 EN61000-4-6	Przewodzona częstotliwość radiowa	10V przy modulacji 0.15 - 80MHz 80% modulacji AM (1kHz)	Obwodów sterowniczych i silnoprządów.	Poziom 3 (Przemysłowy)
IEC61000-4-11 EN61000-4-11	Załamania napięć i przerwy zasilania	-30% 10ms +60% 100ms -60% 1s <-95% 5s	Zacisków zasilania AC	
EN50082-1 IEC61000-6-1 EN61000-6-1	Podstawowy standard wytrzymałości dla obszarów zamieszkałych i środowiska przemysłowego z niewielkim parkiem maszynowym			Zgodność
EN50082-2 IEC61000-6-2 EN61000-6-2	Podstawowy standard wytrzymałości dla obszarów w środowisku przemysłowym			Zgodność
EN61800-3 IEC61800-3 EN61800-3	Standard dla napędów o regulowanej prędkości (wymagania odnośnie odporności)		Spełnia wymagania dla środowiska ogólnego i przemysłowego	

¹ Patrz Rozdział 4.10.6 *Oprzewodowanie a zgodność z EMC* na stronie 53.

Emisja zakłóceń elektromagnetycznych

Napęd jest wyposażony w wewnętrzny filtr EMC, który zapewnia podstawową ochronę. Kolejnym elementem zwiększającym redukcję emisji elektromagnetycznej jest dodatkowy, zewnętrzny filtr EMC.

W Tabeli 11-21 przedstawiono zgodności z odpowiednimi normami dla różnych modeli napędów oraz dla różnych długości kabli napęd-silnik w zależności od zastosowanego filtra EMC.

Tabela 12-21 Zgodność z standardami emisji zakłóceń


Rozmiar napędu	Filtr EMC	Długość kabli napęd-silnik (m)			
		0 do 4	4 do 10	10 do 20	20 do 100
1	Wewnętrzny	E2U	E2R		
	Wewnętrzny + pierścień ferrytowy	E2U	E2R		
	Zewnętrzny	R		I	
2	Wewnętrzny	E2R			
	Wewnętrzny + pierścień ferrytowy	E2U	E2R		
	Zewnętrzny	R		I	
3	Wewnętrzny	E2R			
	Wewnętrzny + pierścień ferrytowy	E2U	E2R		
	Zewnętrzny	I			

Oznaczenia symboli (wyszczególnione kolejno wraz z większym tłumieniem emisji):

E2R EN 61800-3 dla środowiska przemysłowego, z ograniczonym zastosowaniem (należy dokonywać częstych pomiarów aby zapewnić zgodność z normą)

E2U EN 61800-3 dla środowiska przemysłowego, bez ograniczeń

I Dla środowiska przemysłowego (bez dużego parku maszynowego) zgodnie z EN 50081-2 (EN 61000-6-4)
EN 61800-3 dla środowiska ogólnego z ograniczonym zastosowaniem.



Napęd może być stosowany w środowisku ogólnym wg IEC61800-3 z ograniczonym zastosowaniem (należy dokonywać częstych pomiarów aby zapewnić zgodność z normą). W warunkach domowych napęd może powodować zakłócenia radiowe.

R Dla obszarów zamieszkałych zgodnie z EN 50081-1 (EN 61000-6-3)
EN 61800-3 dla środowiska ogólnego bez ograniczeń

Wyjaśnienie określeń z normy EN61800-3:

- **Środowisko ogólne** to strefa, która zawiera niskonapięciową sieć zasilającą budynki mieszkalne, instytucje publiczne i tereny gęsto zaludnione.
- **Środowisko przemysłowe** to strefa, która zawiera wydzieloną niskonapięciową sieć zasilającą wewnątrz zakładu przemysłowego, która nie zasilą budynków mieszkalnych.
- **Obszary zamieszkałe** są zdefiniowane jako budynki mieszkalne, biura, tereny handlowe, gdzie wszystkie pracujące urządzenia w sieci niskonapięciowej spełniają wymagania EMC.

12.2 Zewnętrzne, opcjonalne filtry EMC

Tabela 12-22 Zewnętrzne filtry EMC dopasowane do Unidrive SP

Napęd Unidrive SP	Firma Schaffner	Firma Epcos
	Oznaczenie	Oznaczenie
SP1201 do SP1202	4200-6118	4200-6121
SP1203 do SP1204	4200-6119	4200-6120
SP2201 do SP2203	4200-6210	4200-6211
SP3201 do SP3202	4200-6307	4200-6306
SP1401 do SP1404	4200-6118	4200-6121
SP1405 do SP1406	4200-6119	4200-6120
SP2401 do SP2403	4200-6210	4200-6211
SP3401 do SP3403	4200-6305	4200-6306
SP3501 do SP3507	4200-6309	4200-6308

12.2.1 Dane znamionowe zewn. filtrów EMC

Tabela 12-23 Dane techniczne zewnętrznych, opcjonalnych filtrów EMC

Oznaczenie	Producent	Maksymalny prąd ciągły		Napięcie znam. V	Stopień ochrony IP	Straty mocy przy znamionowym obciążeniu W	Prąd upływu		Rezystor rozładawczy
		przy temp. otoczenia 40°C A	przy temp. otoczenia 50°C A				Symetryczny prąd upływu pomiędzy fazami, pomiędzy fazą a zerem mA	1 phase open circuit mA	
4200-6118	Schaffner	10	10	200/400	20	6.9	29.4	153	Patrz UWAGA 1 poniżej
4200-6119		16	16			9.2	38.8	277	
4200-6210		32	28.2			11	38.0	206	
4200-6305		62	56.6	400		23	66.0	357	
4200-6307		75	68.5	200		29	24.0	170	
4200-6309		30		575					
4200-6121	Epcos	10	9.1	200/400	4.2	<30.0	186.5	Patrz UWAGA 2 poniżej	
4200-6120		16	14.6		10.8	<30.0	186.5		
4200-6211		32	29.1		17.8	<30.0	186.5		
4200-6306		75	68.3		19.4	<30.0	238		
4200-6308				575					

UWAGA

1. Rezystor 1MΩ włączony pomiędzy fazy (przy połączeniu w gwiazdę) z punktem gwiazdowym uziemionym przez rezystancję o wartości 680kΩ.
2. Rezystor 1MΩ włączony pomiędzy fazy (przy połączeniu w gwiazdę) z punktem gwiazdowym uziemionym przez rezystancję o wartości 1.5MΩ.

Maksymalne przeciążenie prądowe:

150% prądu znamionowego przez 1 minutę w ciągu 1 godziny.

Napięcia:

Miedzyfazowe: 480V

Fazowe: 275V

Częstotliwość znamionowa:

48 do 62Hz

12.2.2 Dane mechaniczne zewn. filtrów EMC

Table 12-24 Wymiary gabarytowe oraz waga zewn. filtrów EMC

Oznaczenie	Producent	Wymiary			Waga kg
		Wysokość	Szerokość	Głębokość	
4200-6118	Schaffner	40 mm	100 mm	45 mm	1.4
4200-6119		428.5 mm	155 mm	55 mm	2
4200-6210		414 mm	250 mm	60 mm	3.5
4200-6305		450 mm	100 mm	45 mm	2.1
4200-6307		431.5 mm	155 mm	55 mm	3.3
4200-6309		425 mm	250 mm	60 mm	5.1
4200-6121	Epcos	450 mm	100 mm	45 mm	2.1
4200-6120		431.5 mm	155 mm	55 mm	3.3
4200-6211		425 mm	250 mm	60 mm	5.1
4200-6306					
4200-6308					

12.2.3 Dane mechaniczne zacisków filtrów EMC


Table 12-25 Momenty dokręcania zacisków zewn. filtrów EMC

Oznaczenie	Producent	Zaciski silnoprądowe		Zaciski uziemiające	
		Maks. przekrój przewodu	Moment dokręcania	Rozmiar zacisku uziem.	Moment dokręcania
4200-6118	Schaffner	4mm ²	0.8 Nm	M5	3.5 Nm
4200-6119		10mm ²	2.0 Nm		
4200-6210		16mm ²	2.2 Nm	M6	3.9 Nm
4200-6305					
4200-6307					
4200-6309					
4200-6121	Epcos	4mm ²	0.6 Nm	M5	3.0 Nm
4200-6120		10mm ²	1.35 Nm		
4200-6211		16mm ²	2.2 Nm	M6	5.1 Nm
4200-6306					
4200-6308					

13 Diagnostyka

Wyświetlacz napędu daje możliwość wyświetlania różnych informacji o stanie pracy napędu. Informacje te są zgrupowane w trzech kategoriach:

- Wskazania stanów awaryjnych
- Wskazania alarmów
- Wskazania statusu napędu



Użytkownikowi nie wolno dokonywać samemu napraw napędu jeżeli jest on uszkodzony bądź wskazanie na wyświetlaczu napędu nie występuje i nie jest opisane w niniejszym rozdziale. Jeżeli napęd jest uszkodzony musi być odesłany do Aparator Control Sp. z o.o. - autoryzowanego dystrybutora Control Techniques w celu dokonania naprawy.

13.1 Wskazania stanów awaryjnych

Jeżeli napęd wyświetla jeden ze stanów awaryjnych wyjście napędu jest nieaktywne i napęd nie kontroluje napędzanego silnika. Po wystąpieniu awarii silnik zaczyna hamować wybiegiem. Dolne wskazanie wyświetlacza pokazuje kod stanu awaryjnego natomiast górne informację, że stan awaryjny wystąpił (napis **TRIP**).

Kody stanów awaryjnych wyświetlane na panelu sterowniczym napędu są wyszczególnione alfabetycznie w Tabeli 12-1. Patrz rysunek 12-1.

Jeżeli panel sterowniczy nie jest używany dioda LED informuje o stanie awaryjnym (świeci się w przypadku wystąpienia stanu awaryjnego). Patrz rysunek 12-2.

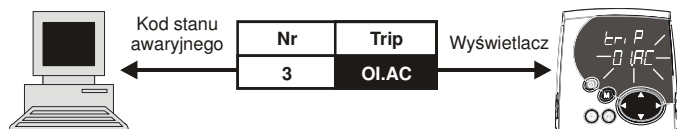
Wskazania stanów awaryjnych w postaci numerów można odczytać z parametrów **10.20** do **10.29**. Numery stanów awaryjnych są wyszczególnione w Tabeli 12-2.

UWAGA

Na końcu Tabeli 12-1 podano stany awaryjne poprzedzone literą **X** (gdzie: $1 \leq X \leq 8$). Litera **X** wskazuje nr modułu, w którym wystąpił stan awaryjny, w napędach dużej mocy (wielomodułowych).

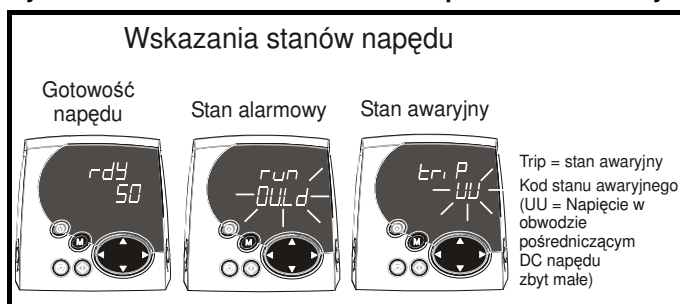
Przykład

1. Nr kodu stanu awaryjnego - 3 odczytujesz z Pr **10.20** poprzez interfejs szeregowy.
2. Odczytujesz w Tabeli 12-2, że stan awaryjny nr 3 to OI.AC.

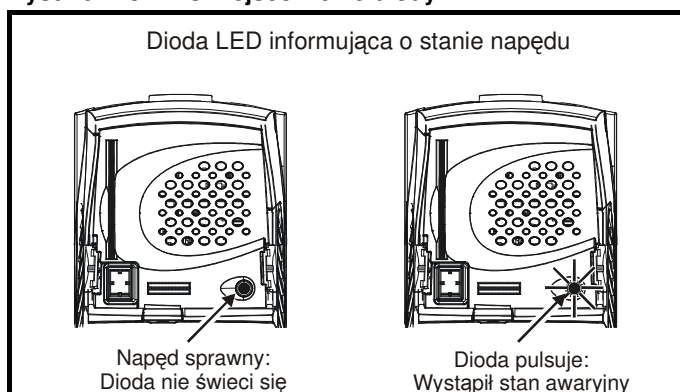


3. Sprawdzasz opis stanu awaryjnego OI.AC w Tabeli 12-1.
4. Dokonujesz czynności diagnostycznych zgodnie z Tabelą 12-1.

Rysunek 13-1 Możliwe wskazania na panelu sterowniczym






Rysunek 13-2 Umiejscowienie diody LED



Stan awaryjny (ang. Trip)	Opis stanu awaryjnego; Czynności diagnostyczne
OI.AC	Zbyt wysoki poziom prądu wyjściowego: Szczytowy prąd wyjściowy wyższy niż 225%In
3	<p>Czas rozbiegu i hamowania maszyny zbyt długi.</p> <p>Jeśli wystąpi podczas autostrojania zredukuj boost napięciowy Pr 5.15</p> <p>Sprawdź czy nie nastąpił zwarcie na wyjściu napędu</p> <p>Sprawdź stan izolacji uzwojeń silnika</p> <p>Sprawdź przewodowanie urządzenia zastosowanego do sprzężenia zwrotnego</p> <p>Sprawdź mechaniczne połączenie z silnikiem urządzenia zastosowanego do sprzężenia zwrotnego</p> <p>Sprawdź czy sygnały sprzężenia zwrotnego są wolne od zakłóceń</p> <p>Sprawdź czy długość przewodów do silnika nie jest zbyt duża (zbyt wysoka pojemność kabli)</p> <p>Zredukuj wzmocnienie pętli prędkościowej zmieniając parametry – Pr 3.10, Pr 3.11 i Pr 3.12 (tylko dla pracy w trybie wektorowym w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego lub trybu serwo)</p> <p>Czy test pomiaru offsetu silnika serwo został wykonany prawidłowo (tylko dla trybu pracy serwo)</p> <p>Zredukuj wzmocnienie pętli prądowej zmieniając parametry - Pr 4.13 i Pr 4.14 (tylko dla pracy w trybie wektorowym w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego lub trybu serwo)</p>

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Tabela 13-1 Oznaczenia wyświetlanych stanów awaryjnych

Stan awarii (ang. Trip)	Opis stanu awaryjnego; Czynności diagnostyczne																						
C.Acc	Stan awaryjny związany z kartą SMARTCARD: Błąd odczytu/zapisu karty SMARTCARD																						
185	Sprawdź czy karta SMARTCARD jest włożona do napędu poprawnie Wymień kartę SMARTCARD																						
C.Chg	Stan awaryjny związany z kartą SMARTCARD: Docelowy blok danych zawiera już dane																						
179	Skasuj dane z tego bloku Zapisz dane do innego bloku																						
C.Cpr	Stan awaryjny związany z kartą SMARTCARD: Parametry zapisane w napędzie różnią się od parametrów zapisanych w bloku nr yyy na karcie SMARTCARD																						
188	Naciśnij czerwony przycisk  - reset																						
C.dat	Stan awaryjny związany z kartą SMARTCARD: Wybrany blok danych nie zawiera żadnych danych																						
183	Upewnij się, że został wybrany odpowiedni blok danych																						
C.Err	Stan awaryjny związany z kartą SMARTCARD: Dane na karcie SMARTCARD są uszkodzone																						
182	Upewnij się że karta jest włożona do napędu poprawnie Skasuj dane i spróbuj wgrać je ponownie Wymień kartę SMARTCARD																						
C.Full	Stan awaryjny związany z kartą SMARTCARD: Karta SMARTCARD jest pełna (brak wolnej pamięci na karcie)																						
184	Skasuj blok danych lub użyj innej karty SMARTCARD																						
CL2	Utrata sygnału prądowego na wejściu analogowym 2 (dla wejścia skonfigurowanego jako wejście prądowe)																						
28	Sprawdź czy na wejściu analogowym 2 (zacisk 7) obecny jest sygnał prądowy (0-20mA, 4-20mA itp.)																						
CL3	Utrata sygnału prądowego na wejściu analogowym 3 (dla wejścia skonfigurowanego jako wejście prądowe)																						
29	Sprawdź czy na wejściu analogowym 3 (zacisk 8) obecny jest sygnał prądowy (0-20mA, 4-20mA itp.)																						
CL.bit	Stan awaryjny związany ze słowem kontrolnym (Pr 6.42)																						
35	Deaktywuj słowo kontrolne poprzez nastawę Pr 6.43 na wartość 0 lub sprawdź nastawę Pr 6.42																						
C.Optn	Stan awaryjny związany z kartą SMARTCARD: Moduły SM są włożone nieprawidłowo do napędu																						
180	Upewnij się, że moduły SM są włożone do napędów poprawnie Upewnij się, że moduły SM podczas transferowania parametrów ze SMARTCARD do napędu są włożone do tych samych slotów, w których były w momencie transferowania parametrów do SMARTCARD Naciśnij czerwony przycisk  - reset																						
C.rdo	Stan awaryjny związany z kartą SMARTCARD: Karta SMARTCARD jest ustawiona tylko na odczyt																						
181	Wpisz wartość 9777 do Pr xx.00 - to umożliwi zapis i odczyt danych na karcie SMARTCARD Upewnij się, że dane nie są zapisywane do bloków danych o numerach od 500 do 999																						
C.rtg	Stan awaryjny związany z kartą SMARTCARD: Parametry ze SMARTCARD są transferowane do napędu innego niż docelowy (o innych danych znamionowych niż dane napędu zapisane na karcie)																						
186	Naciśnij czerwony przycisk  - reset Parametry odpowiadające za dane znamionowe napędu: <table border="1" data-bbox="263 1500 877 1870"> <thead> <tr> <th>Parametr</th> <th>Funkcja</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.08</td> <td>Standardowa stromość napięcia</td> </tr> <tr> <td>4.05/6/7, 21.27/8/9</td> <td>Ograniczenia prądowe</td> </tr> <tr> <td>5.07, 21.07</td> <td>Prąd znamionowy silnika</td> </tr> <tr> <td>5.09, 21.09</td> <td>Napięcie znamionowe silnika</td> </tr> <tr> <td>5.17, 21.12</td> <td>Rezystancja stojana silnika</td> </tr> <tr> <td>5.18</td> <td>Częstotliwość nośna</td> </tr> <tr> <td>5.23, 21.13</td> <td>Korekcja napięcia</td> </tr> <tr> <td>5.24, 21.14</td> <td>Transient inductance</td> </tr> <tr> <td>5.25, 21.24</td> <td>Induktancja stojana</td> </tr> <tr> <td>6.06</td> <td>Poziom prądu hamowania DC</td> </tr> </tbody> </table> <p>Parametry podane powyżej nie są transferowane ze SMARTCARD do napędu, są przypisane do napędu.</p>	Parametr	Funkcja	2.08	Standardowa stromość napięcia	4.05/6/7, 21.27/8/9	Ograniczenia prądowe	5.07, 21.07	Prąd znamionowy silnika	5.09, 21.09	Napięcie znamionowe silnika	5.17, 21.12	Rezystancja stojana silnika	5.18	Częstotliwość nośna	5.23, 21.13	Korekcja napięcia	5.24, 21.14	Transient inductance	5.25, 21.24	Induktancja stojana	6.06	Poziom prądu hamowania DC
Parametr	Funkcja																						
2.08	Standardowa stromość napięcia																						
4.05/6/7, 21.27/8/9	Ograniczenia prądowe																						
5.07, 21.07	Prąd znamionowy silnika																						
5.09, 21.09	Napięcie znamionowe silnika																						
5.17, 21.12	Rezystancja stojana silnika																						
5.18	Częstotliwość nośna																						
5.23, 21.13	Korekcja napięcia																						
5.24, 21.14	Transient inductance																						
5.25, 21.24	Induktancja stojana																						
6.06	Poziom prądu hamowania DC																						
C.Type	Stan awaryjny związany z kartą SMARTCARD: Tryb pracy napędu nie odpowiada zestawowi parametrów zapisanych na karcie SMARTCARD																						
187	Naciśnij czerwony przycisk - reset Upewnij się czy parametry na karcie pochodzą z napędu tego samego typu (pracującego w tym samym trybie)																						

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Stan awarii (ang. Trip)	Opis stanu awaryjnego; Czynności diagnostyczne
dESd	Dwa parametry (lub więcej) są przypisane do jednego parametru docelowego (adresowego)
199	Ustaw Pr xx.00 = 12001 i sprawdź nastawy wszystkich widocznych parametrów
EEF	Dane EEPROM uszkodzone - Napęd będzie pracował w otwartej pętli i komunikacja szeregową (RS485) z panelem zdalnego sterowania zostanie przerwana.
31	Powrót do normalnej pracy może nastąpić tylko po załadowaniu parametrów domyślnych i ich zapamiętaniu
Enc1	Stan awaryjny związany z enkoderem: Zbyt duży pobór prądu zasilającego przez enkoder
189	Sprawdź oprzewodowanie zasilania enkodera i wymagania prądowe Maksymalny prąd = 200mA ; 15V, lub 300mA ; 8V i 5V
Enc2	Stan awaryjny związany z enkoderem: Uszkodzone oprzewodowanie napęd-enkoder
190	Sprawdź ciągłość przewodów napęd-enkoder Sprawdź czy sygnały sprzężenia zwrotnego są podłączone do napędu prawidłowo Sprawdź czy zasilanie enkodera jest ustawione w napędzie prawidłowo Wymień enkoder Jeżeli detekcja nieprawidłowej pracy enkodera nie jest wymagana, można stan awaryjny Enc2 pozostawić w stanie nieaktywnym poprzez nastawę Pr 3.40 na wartość 0
Enc3	Stan awaryjny związany z enkoderem: Offset faz UVW pracującego silnika serwo jest nieprawidłowy
191	Sprawdź czy sygnały z enkodera nie są zakłócone Sprawdź ekran przewodów sygnałowych z enkodera Sprawdź montaż mechaniczny enkodera z silnikiem Powtórz test pomiaru offsetu
Enc4	Stan awaryjny związany z enkoderem: Komunikacja szeregową napędu z urząd. sprzężenia zwrotnego jest przerwana
192	Upewnij się czy zasilanie enkodera jest prawidłowe Upewnij się czy nastawiona prędkość transmisji (bit/s) jest prawidłowa Sprawdź poprawność połączeń enkodera z napędem Wymień urządzenie zapewniające sprzężenie zwrotne
Enc5	Stan awaryjny związany z enkoderem: Błąd sumy kontrolnej lub CRC
193	Sprawdź czy sygnały z enkodera nie są zakłócone Sprawdź ekran przewodów sygnałowych z enkodera Dla enkoderów EnDat, sprawdź rozdzielczość komunikacji szeregową i przeprowadź automatyczną konfigurację enkodera Pr 3.41
Enc6	Stan awaryjny związany z enkoderem: Wskazania enkodera są błędne
194	Wymień urządzenie zapewniające sprzężenie zwrotne Sprawdź poprawność połączeń enkodera z napędem oraz ustawienia wartości zasilania enkodera (dla enkodera stand. SSI)
Enc7	Stan awaryjny związany z enkoderem: Brak możliwości podjęcia pracy napędu z enkoderem
195	Zresetuj napęd Sprawdź czy został wpisany poprawny typ enkodera do parametru Pr 3.38 Sprawdź poprawność połączeń enkodera z napędem Sprawdź czy zasilanie enkodera jest ustawione w napędzie prawidłowo Przeprowadź automatyczne rozpoznanie enkodera za pomocą Pr 3.41 Wymień urządzenie zapewniające sprzężenie zwrotne
Enc8	Stan awaryjny związany z enkoderem: Automatyczna konfiguracja enkodera po załączeniu zasilania nie została zakończona pomyślnie
196	Zmień nastawę Pr 3.41 na 0 i ręcznie wprowadź do napędu obroty enkodera (Pr 3.33) oraz liczbę impulsów na obrót (Pr 3.34) Sprawdź rozdzielczość komunikacji szeregową
Enc9	Stan awaryjny związany z enkoderem: Jako źródło sprzężenia zwrotnego położeniowego został wybrany slot, w którym nie zamocowano modułu SM sprzężenia zwrotnego położeniowego/prędkościowego
197	Sprawdź nastawę Pr 3.26 (lub Pr 21.21 - jeżeli parametry związane z drugim silnikiem są wykorzystywane)
Enc10	Stan awaryjny związany z enkoderem: Wartości kąta fazowego enkodera w Pr 3.25 lub 21.20 niezgodne wartością rzeczywistą
198	Sprawdź poprawność połączeń enkodera z napędem Wykonaj autostrojenie z pomiarem kąta fazowego enkodera lub ręcznie wprowadź wartość kąta fazowego enkodera do (Pr 3.25 lub Pr 21.20) Stan awaryjny Enc10 może uaktywnić się także w bardzo dynamicznych aplikacjach. Enc10 można zablokować poprzez nastawę progu przekroczenia prędkości w Pr 3.08 na wartość większą niż 0. Nastawa Pr 3.08 nie powinna być zbyt duża bo może to spowodować całkowitą utratę kontroli nad błędną pracą enkodera.
EnP.Er	Błąd danych urządzenia sprzężenia zwrotnego pochodzących z pamięci wewnętrznej tego urządzenia
176	Wymień urządzenie zapewniające sprzężenie zwrotne

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Stan awarii (ang. Trip)	Opis stanu awaryjnego; Czynności diagnostyczne
E1	Blokada zewnętrzna spowodowana sygnałem podanym na zacisk 31
6	Sprawdź zacisk 31 Sprawdź nastawę Pr 10.32 Wprowadź 12001 do Pr xx.00 i kontroluj Pr 10.32 Upewnij się, że Pr 10.32 lub Pr 10.38 (=6) nie są sterowane za pomocą komunikacji szeregowej
HF01	Błąd przetwarzanych danych: Błąd adresu CPU
	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF02	Błąd przetwarzanych danych: Błąd adresu DMAC
	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF03	Błąd przetwarzanych danych: Wystąpiła niedozwolona instrukcja
	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF04	Błąd przetwarzanych danych: Niedozwolona instrukcja obsługi gniazda (slotu)
	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF05	Błąd przetwarzanych danych: Niezdefiniowany wyjątek
	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF06	Błąd przetwarzanych danych: Zastrzeżony wyjątek
	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF07	Błąd przetwarzanych danych: Watchdog - uszkodzenie
	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF08	Błąd przetwarzanych danych: Załamanie Poziomu 4 systemu
	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF09	Błąd przetwarzanych danych: Przepelnienie
	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF10	Błąd przetwarzanych danych: Błąd Router'a
	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF11	Błąd przetwarzanych danych: Dostęp do EEPROM uszkodzony
	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF20	Błąd identyfikacji mostka mocy: błąd numeru seryjnego
220	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF21	Błąd identyfikacji mostka mocy: niezidentyfikowany moduł napędu
221	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF22	Błąd identyfikacji mostka mocy: niedopasowanie wielkości modułów dla napędów dużej mocy (wielomodułowych)
222	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF23	Błąd identyfikacji mostka mocy: niedopasowanie napięciowe modułów dla napędów dużej mocy (wilomodułowych)
223	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF24	Błąd identyfikacji mostka mocy: niezidentyfikowany model napędu
224	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF25	Błąd korekty sprzężenia zwrotnego prądowego
225	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF26	Awaria przekaźnika ładowania obwodu pośredniczącego
226	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF27	Uszkodzony termistor nr 1 na mostku mocy
227	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF28	Uszkodzony termistor nr 2 na mostku mocy lub uszkodzony wentylator wewnętrzny napędu (dot. Rozmiaru 3 Unidrive SP)
228	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy
HF29	Uszkodzony termistor na płycie regulatora
229	Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy

Stan awarii (ang. Trip)	Opis stanu awaryjnego; Czynności diagnostyczne
lt.AC	Przekroczona wartość przeciążenia prądowego w czasie (I^2t) - stopień zapelnienia bufora w % można zobaczyć w Pr 4.19
20	Upewnij się czy wał maszyny nie jest zablokowany Sprawdź czy obciążenie silnika nie zmieniło się diametralnie Nastaw parametr związany ze znamionową prędkością silnika (tylko dla pracy napędu w trybie wektorowym w zamkniętej pętli) Sprawdź czy sygnały przychodzące z enkodera bądź rezolwera nie są zakłócone Sprawdź połączenie mechaniczne rezolwera bądź enkodera z silnikiem
lt.br	Przekroczona wartość prądu w obwodzie rezystora hamowania w czasie (I^2t) – stopień zapelnienia bufora w % można zobaczyć w Pr 10.39
19	Upewnij się czy wartości wpisane do Pr 10.30 i Pr 10.31 są prawidłowe Zwiększ moc rezystora hamowania i zmień wartość Pr 10.30 i Pr 10.31 Jeżeli zastosowano zewnętrzną ochronę termiczną rezystora hamowania i jego ochrona od strony napędu nie jest wymagana można zablokować ten stan awaryjny nastawiając Pr 10.30 i Pr 10.31 na wartość 0
O.CtL	Przekroczenie dopuszczalnej temperatury pracy napędu
23	Sprawdź system wentylacji napędu oraz stan wentylatorów napędu Sprawdź sposób wentylacji szafki, w której zamontowany jest napęd Sprawdź czystość kratki wentylacyjnych szafki, w której zamontowany jest napęd Sprawdź temperaturę w otoczeniu napędu Zmniejsz częstotliwość nośną napędu
O.ht1	Przekroczenie dopuszczalnej temperatury pracy silnika (wg modelu cieplnego silnika)
21	Zmniejsz częstotliwość nośną napędu Zmniejsz częstość cykli pracy Zmniejsz czas rozbiegu bądź hamowania napędu Zredukuj obciążenie silnika
O.ht2	Przekroczenie dopuszczalnej temperatury na radiatorze napędu
22	Sprawdź system wentylacji napędu oraz stan wentylatorów napędu Sprawdź sposób wentylacji szafki, w której zamontowany jest napęd Sprawdź czystość kratki wentylacyjnych szafki, w której zamontowany jest napęd Zamontuj dodatkowy wentylator Zmniejsz czas rozbiegu bądź hamowania napędu Zmniejsz częstotliwość nośną napędu Zmniejsz częstość cykli pracy Zredukuj obciążenie silnika
O.ht3	Przekroczenie dopuszczalnej temperatury pracy napędu (wg modelu cieplnego)
27	Napęd będzie próbował zatrzymać silnik przed przejściem w stan awaryjny. Jeżeli silnik nie zatrzyma się w ciągu 10 s. napęd przejdzie w stan awaryjny (zablokuje się) Sprawdź system wentylacji napędu oraz stan wentylatorów napędu Sprawdź sposób wentylacji szafki, w której zamontowany jest napęd Sprawdź czystość kratki wentylacyjnych szafki, w której zamontowany jest napęd Zamontuj dodatkowy wentylator Zmniejsz czas rozbiegu bądź hamowania napędu Zmniejsz częstość cykli pracy Zredukuj obciążenie silnika
OI.AC	Wykryty chwilowy nadmierny wzrost prądu wyjściowego: szczytowy prąd wyjściowy większy niż 225%I_n
3	Czas rozbiegu bądź hamowania jest zbyt krótki Jeżeli stwierdziłeś podczas autostrojenia redukcję podbicia napięcia (boost) Pr 5.15: Sprawdź czy nie ma zwarcia pomiędzy przewodami wyjściowymi z napędu Sprawdź stan izolacji silnika Sprawdź oprzewodowanie enkodera bądź rezolwera Sprawdź mechaniczne połączenie enkodera bądź rezolwera z silnikiem Sprawdź czy sygnały sprzężenia zwrotnego są wolne od zakłóceń Sprawdź czy długość przewodów silnik-napęd nie przekracza limitu określonego dla danego typu napędu Zmniejsz wartości członów regulatora prędkościowego parametrami – Pr 3.10, Pr 3.11 i Pr 3.12 (tylko dla pracy napędu w trybie wektorowym w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego oraz w trybie pracy serwo) Sprawdź czy test pomiaru offsetu został wykonany poprawnie (tylko dla pracy napędu w trybie serwo) Zmniejsz wartości członów regulatora prądowego parametrami - Pr 4.13 i Pr 4.14 (tylko dla pracy napędu w trybie wektorowym w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego oraz w trybie pracy serwo)
OI.br	Wykryte przeciążenie prądowe tranzystora hamowania: aktywna ochrona zwarcia tranzystora hamowania
4	Sprawdź podłączenie przewodów rezystora hamowania Sprawdź czy rezystancja opornika hamowania jest większa bądź równa minimalnej wartości rezystancji czopera Sprawdź stan izolacji rezystora hamowania
O.Ld1	Przeciążenie prądowe wyjścia cyfrowego: prąd pobierany ze źródła +24V oraz z wyjść cyfrowych przekracza 200mA

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL												
Stan awarii (ang. Trip)	Opis stanu awaryjnego; Czynności diagnostyczne																								
26	Sprawdź całkowite obciążenie wyjść cyfrowych (zaciski 24,25,26) i źródło +24V (zacisk 22)																								
OV	Napięcie DC w obwodzie pośredniczącym napędu przekracza wartość szczytową lub wartość maks. ciąglą przez 30 s																								
2	<p>Zwiększ czas hamowania (Pr 0.04) Zmniejsz rezystancję oprnika hamowania (wartość nieznacznie większa od minimalnej rezystancji czopera) Sprawdź wartość napięcia zasilania AC Sprawdź czy nie wystąpiły przerwy w zasilaniu - po powrocie napędu do pracy po chwilowym zaniku zasilania mogą nastąpić przepięcia, które są przyczyną wzrostu napięcia w obwodzie DC napędu. Sprawdź stan izolacji silnika</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nap. znam. napędu</th> <th>Maks. nap. szczytowe</th> <th>Maksymalne napięcie ciąglę</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td>415</td> <td>405</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>830</td> <td>810</td> </tr> <tr> <td>575</td> <td>990</td> <td>960</td> </tr> </tbody> </table>													Nap. znam. napędu	Maks. nap. szczytowe	Maksymalne napięcie ciąglę	200	415	405	400	830	810	575	990	960
Nap. znam. napędu	Maks. nap. szczytowe	Maksymalne napięcie ciąglę																							
200	415	405																							
400	830	810																							
575	990	960																							
O.SPd	Prędkość silnika jest wyższa od wartości progowej zaprogramowanej w napędzie																								
7	<p>Zwiększ próg przekroczenia prędkości w Pr 3.08 (tylko dla pracy napędu w trybie wektorowym w zamkniętej pętli) Prędkość ma wartość wyższą niż 1.2 x Pr 1.06 lub Pr 1.07 (tylko dla pracy napędu w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego) Zmniejsz człon P regulatora prędkości (Pr 3.10) aby zredukować przeregulowania prędkości (tylko dla pracy napędu w trybie wektorowym w zamkniętej pętli)</p>																								
PAd	Panel sterujący został zdjęty z napędu podczas zadawania prędkości przy jego pomocy																								
34	<p>Założ panel sterujący i zresetuj napęd Zmień źródło zadawania prędkości</p>																								
Ph	Zanik jednej fazy AC na zasilaniu napędu lub wykrycie zbyt dużej asymetrii pomiędzy fazami zasilania																								
32	<p>Upewnij się, że trzy fazy są podłączone do napędu i są symetryczne Sprawdź czy napięcie zasilania AC napędu ma wymagany poziom (przy pełnym obciążeniu)</p> <p>UWAGA</p> <p>Poziom obciążenia napędu musi zawierać się w granicach od 50 do 100% aby ten stan awaryjny wystąpił. Napęd będzie próbował zatrzymać silnik przed wystąpieniem tego stanu awaryjnego.</p>																								
PS	Przerwa w zasilaniu obwodów wewnętrznych																								
5	<p>Wyjmij moduł SM i zresetuj napęd Sprawdź podłączenia wewnętrznych przewodów paskowych i stan złącz (tylko rozmiar 4,5,6) Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy</p>																								
PS.10V	Obciążenie prądowe źródła +10V większe niż 10mA																								
8	<p>Sprawdź podłączenie przewodów do zacisku 4 Zmniejsz obciążenie prądowe na zacisku 4</p>																								
PS.24V	Przeciążenie wewnętrznego źródła +24V DC																								
9	<p>Całkowite obciążenie źródła wykorzystywane do pracy napędu oraz do pracy Solutions Modules przekracza dopuszczalne obciążenie źródła +24V. Na obciążenie źródła mogą składać się: zasilanie wyjść cyfrowych napędu oraz zasilanie SM-I/O Plus (wyjścia cyfrowe), lub zasilanie enkodera wraz z zasilaniem SM-Universal Encoder Plus i SM-Encoder Plus.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zredukuj obciążenie źródła i zresetuj napęd • Zapewnij dodatkowe zewnętrzne zasilanie +24V >50W • Wyjmij wszystkie Solutions Modules z napędu i zresetuj napęd 																								
rS	Nieudany pomiar rezystancji stojana podczas autostrojania lub podczas startu napędu w trybie wektorowym w otwartej pętli (0 lub 3)																								
33	Sprawdź stan przewodów i ich połączeń napęd-silnik																								
SCL	Utrata sygnału komunikacji szeregowej RS-485 zapewniającego komunikację napędu z panelem zdalnego sterowania																								
30	<p>Zregeneruj kabel łączący napęd z panelem zdalnego sterowania Sprawdź czy kabel łączący napęd z panelem zdalnego sterowania nie został uszkodzony Wymień kabel łączący napęd z panelem zdalnego sterowania Wymień panel zdalnego sterowania</p>																								
SLX.dF	Stan awaryjny - slot X modułu SM: Moduł SM został włożony w slot X, wcześniej przypisany innemu modułowi																								
204,209,214	Zapisz parametry i zresetuj napęd																								

Stan awarii (ang. Trip)	Opis stanu awaryjnego; Czynności diagnostyczne		
SLX.Er	Stan awaryjny - slot X modułu SM: Moduł SM w slotcie X wykrył stan awaryjny		
202,207,212	Moduły sprzężeń zwrotnych		
	Sprawdź wartość w Pr 15/16/17.50. Poniższa tabela przedstawia możliwe kody błędów dla modułów: SM-Universal Encoder Plus, SM-Encoder Plus i SM-Resolver.		
	Kod błędu	Opis stanu awaryjnego	Czynności diagnostyczne
	0	Nie wystąpił stan awaryjny	Nie wykryto żadnego błędu
	1	Zbyt duży pobór prądu na zasilaniu enkodera	Sprawdź stan przewodów zasilających enkoder oraz wymagane obciążenie prądowe Maks. pobór prądu = 200mA dla 15V, lub 300mA dla 8V i 5V
	2	Uszkodzony przewód z enkodera	Sprawdź stan przewodów enkoder-napęd Sprawdź czy sygnały z enkodera są podłączone prawidłowo Sprawdź wartość napięcia zasilania enkodera Wymień enkoder bądź rezolwer
	3	Offset faz UVW jest nieprawidłowy	Sprawdź czy sygnały z enkodera nie są zakłócone Sprawdź stan ekranu przewodów enkodera Sprawdź mocowanie mechaniczne enkodera na silniku Powtórz procedurę pomiaru offsetu
	4	Utrata komunikacji napędu z urządzeniem sprzężenia zwrotnego	Upewnij się, że zasilanie enkodera jest prawidłowe Upewnij się czy nastawiona prędkość transmisji (bit/s) jest prawidłowa Sprawdź czy sygnały z enkodera są podłączone prawidłowo Wymień enkoder bądź rezolwer
	5	Błąd Enkodera: Checksum or CRC error	Sprawdź czy sygnały z enkodera nie są zakłócone Sprawdź stan ekranu przewodów enkodera
	6	Enkoder uszkodzony	Wymień enkoder bądź rezolwer
	7	Błąd w rozpoznaniu enkodera	Sprawdź czy został wprowadzony odpowiedni enkoder w Pr 15/16/17.15 Sprawdź czy sygnały z enkodera są podłączone prawidłowo Sprawdź wartość napięcia zasilania enkodera Wymień enkoder
	8	Automatyczna konfiguracja parametrów enkodera po zaniku napięcia zasilania jest niemożliwa	Zmień nastawę w Pr 15/16/17.18 i ręcznie wprowadź liczbę obrotów (Pr 15/16/17.09) oraz ilość impulsów na obrót (Pr 15/16/17.10) dla danego enkodera
	9	Ogólny	Stan awaryjny związany z termistorem
	10	Ogólny	Zwarcie w obwodzie termistora
11	Ilość biegunów rezolv. nie jest odpowiednia dla danego silnika	Sprawdź czy została poprawnie wprowadzona ilość biegunów rezolwera do Pr 15/16/17.15.	
74	Ogólny	Zbyt wysoka temperatura modułu modułu SM	

Stan awarii (ang. Trip)	Opis stanu awaryjnego; Czynności diagnostyczne																																																																																		
SLX.Er	Stan awaryjny - slot X modułu SM: Moduł SM w slotcie X wykrył stan awaryjny																																																																																		
202,207,212	<p>Moduły aplikacyjne oraz moduł dodatkowych wejść/wyjść</p> <p>Sprawdź wartość Pr 15/16/17.50. Poniższa tabela przedstawia możliwe kody błędów dla modułów: SM-Applications i SM-Applications Lite.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kod błędu</th> <th>Przyczyna stanu awaryjnego</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>39</td><td>Przepelnienie stosu</td></tr> <tr><td>40</td><td>Nieznany błąd</td></tr> <tr><td>41</td><td>Parametr nie istnieje</td></tr> <tr><td>42</td><td>Parametr tylko do odczytu</td></tr> <tr><td>43</td><td>Parametr tylko do zapisu</td></tr> <tr><td>44</td><td>Wartość parametru poza zakresem</td></tr> <tr><td>45</td><td>Invalid synchronisation modes</td></tr> <tr><td>46</td><td>Nie używany</td></tr> <tr><td>47</td><td>Utrata synchronizacji z wirtualnym Masterem</td></tr> <tr><td>48</td><td>Aktualnie nie używany RS485</td></tr> <tr><td>49</td><td>Zła konfiguracja RS485</td></tr> <tr><td>50</td><td>Błąd matematyczny</td></tr> <tr><td>51</td><td>Indeks tablicy poza zakresem</td></tr> <tr><td>52</td><td>Błąd związany ze słowem kontrolnym</td></tr> <tr><td>53</td><td>Program DPL nie jest kompatybilny z istniejącym programem</td></tr> <tr><td>54</td><td>Przeciążenie procesora/ Pomijanie zadań</td></tr> <tr><td>55</td><td>Błędna konfiguracja enkodera</td></tr> <tr><td>56</td><td>Błędna konfiguracja licznika</td></tr> <tr><td>57</td><td>Blok funkcyjny nie obsługiwany przez zainstalowany system operacyjny</td></tr> <tr><td>58</td><td>Uszkodzona pamięć flash (wielokrotnego kasowania)</td></tr> <tr><td>59</td><td>Napęd odrzuca moduł aplikacyjny jako moduł mastera</td></tr> <tr><td>60</td><td>Błąd sprzętowy sieci CTNet</td></tr> <tr><td>61</td><td>Błędna konfiguracja sieci CTNet</td></tr> <tr><td>62</td><td>Ustawiona nieprawidłowa prędkość transmisji w sieci CTNet</td></tr> <tr><td>63</td><td>Ustawiony numer ID węzła sieci CTNet już istnieje</td></tr> <tr><td>64</td><td>Przeciążenie wyjścia cyfrowego</td></tr> <tr><td>65</td><td>Błędne parametry Bloku Funkcyjnego</td></tr> <tr><td>66</td><td>Zdefiniowane wymagania dla stosu zbyt duże</td></tr> <tr><td>67</td><td>Plik nie istnieje</td></tr> <tr><td>68</td><td>Brak pliku</td></tr> <tr><td>69</td><td>Błąd pamięci flash podczas ładowania danych z napędu</td></tr> <tr><td>70</td><td>Próba ładowania programu w stanie gdy napęd jest aktywny</td></tr> <tr><td>71</td><td>Błąd przy zmianie trybu pracy napędu</td></tr> <tr><td>72</td><td>Błędna obsługa bufora pamięci CTNet</td></tr> <tr><td>73</td><td>Błąd inicjacji szybkich parametrów</td></tr> <tr><td>74</td><td>Zbyt wysoka temperatura modułu modułu SM</td></tr> </tbody> </table> <p>Sprawdź wartość Pr 15/16/17.50. Poniższa tabela przedstawia możliwe kody błędów dla modułu dodatkowych wejść/wyjść.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kod błędu</th> <th>Przyczyna stanu awaryjnego</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Nie wystąpił stan awaryjny</td></tr> <tr><td>1</td><td>Zwarcie na wyjściu cyfrowym</td></tr> <tr><td>74</td><td>Zbyt wysoka temperatura modułu modułu SM</td></tr> </tbody> </table>	Kod błędu	Przyczyna stanu awaryjnego	39	Przepelnienie stosu	40	Nieznany błąd	41	Parametr nie istnieje	42	Parametr tylko do odczytu	43	Parametr tylko do zapisu	44	Wartość parametru poza zakresem	45	Invalid synchronisation modes	46	Nie używany	47	Utrata synchronizacji z wirtualnym Masterem	48	Aktualnie nie używany RS485	49	Zła konfiguracja RS485	50	Błąd matematyczny	51	Indeks tablicy poza zakresem	52	Błąd związany ze słowem kontrolnym	53	Program DPL nie jest kompatybilny z istniejącym programem	54	Przeciążenie procesora/ Pomijanie zadań	55	Błędna konfiguracja enkodera	56	Błędna konfiguracja licznika	57	Blok funkcyjny nie obsługiwany przez zainstalowany system operacyjny	58	Uszkodzona pamięć flash (wielokrotnego kasowania)	59	Napęd odrzuca moduł aplikacyjny jako moduł mastera	60	Błąd sprzętowy sieci CTNet	61	Błędna konfiguracja sieci CTNet	62	Ustawiona nieprawidłowa prędkość transmisji w sieci CTNet	63	Ustawiony numer ID węzła sieci CTNet już istnieje	64	Przeciążenie wyjścia cyfrowego	65	Błędne parametry Bloku Funkcyjnego	66	Zdefiniowane wymagania dla stosu zbyt duże	67	Plik nie istnieje	68	Brak pliku	69	Błąd pamięci flash podczas ładowania danych z napędu	70	Próba ładowania programu w stanie gdy napęd jest aktywny	71	Błąd przy zmianie trybu pracy napędu	72	Błędna obsługa bufora pamięci CTNet	73	Błąd inicjacji szybkich parametrów	74	Zbyt wysoka temperatura modułu modułu SM	Kod błędu	Przyczyna stanu awaryjnego	0	Nie wystąpił stan awaryjny	1	Zwarcie na wyjściu cyfrowym	74	Zbyt wysoka temperatura modułu modułu SM
	Kod błędu	Przyczyna stanu awaryjnego																																																																																	
	39	Przepelnienie stosu																																																																																	
	40	Nieznany błąd																																																																																	
	41	Parametr nie istnieje																																																																																	
	42	Parametr tylko do odczytu																																																																																	
	43	Parametr tylko do zapisu																																																																																	
	44	Wartość parametru poza zakresem																																																																																	
	45	Invalid synchronisation modes																																																																																	
	46	Nie używany																																																																																	
	47	Utrata synchronizacji z wirtualnym Masterem																																																																																	
	48	Aktualnie nie używany RS485																																																																																	
	49	Zła konfiguracja RS485																																																																																	
	50	Błąd matematyczny																																																																																	
	51	Indeks tablicy poza zakresem																																																																																	
	52	Błąd związany ze słowem kontrolnym																																																																																	
	53	Program DPL nie jest kompatybilny z istniejącym programem																																																																																	
	54	Przeciążenie procesora/ Pomijanie zadań																																																																																	
	55	Błędna konfiguracja enkodera																																																																																	
	56	Błędna konfiguracja licznika																																																																																	
57	Blok funkcyjny nie obsługiwany przez zainstalowany system operacyjny																																																																																		
58	Uszkodzona pamięć flash (wielokrotnego kasowania)																																																																																		
59	Napęd odrzuca moduł aplikacyjny jako moduł mastera																																																																																		
60	Błąd sprzętowy sieci CTNet																																																																																		
61	Błędna konfiguracja sieci CTNet																																																																																		
62	Ustawiona nieprawidłowa prędkość transmisji w sieci CTNet																																																																																		
63	Ustawiony numer ID węzła sieci CTNet już istnieje																																																																																		
64	Przeciążenie wyjścia cyfrowego																																																																																		
65	Błędne parametry Bloku Funkcyjnego																																																																																		
66	Zdefiniowane wymagania dla stosu zbyt duże																																																																																		
67	Plik nie istnieje																																																																																		
68	Brak pliku																																																																																		
69	Błąd pamięci flash podczas ładowania danych z napędu																																																																																		
70	Próba ładowania programu w stanie gdy napęd jest aktywny																																																																																		
71	Błąd przy zmianie trybu pracy napędu																																																																																		
72	Błędna obsługa bufora pamięci CTNet																																																																																		
73	Błąd inicjacji szybkich parametrów																																																																																		
74	Zbyt wysoka temperatura modułu modułu SM																																																																																		
Kod błędu	Przyczyna stanu awaryjnego																																																																																		
0	Nie wystąpił stan awaryjny																																																																																		
1	Zwarcie na wyjściu cyfrowym																																																																																		
74	Zbyt wysoka temperatura modułu modułu SM																																																																																		

Stan awarii (ang. Trip)	Opis stanu awaryjnego; Czynności diagnostyczne		
SLX.Er	Stan awaryjny - slot X modułu SM: Moduł SM w slotcie X wykrył stan awaryjny		
202,207,212	Moduły komunikacyjne Sprawdź wartość Pr 15/16/17.50. Poniższa tabela przedstawia możliwe kody błędów dla modułów komunikacyjnych.		
	Kod błędu	Dotyczy sieci	Przyczyna stanu awaryjnego
	52	Wszystkie oprócz DPLCAN	Stan awaryjny związany ze słowem kontrolnym
	61	Wszystkie	Błędne nastawy parametrów
	65	Wszystkie oprócz DPLCAN	Przerwana sieć
	66	DeviceNet, CANopen i DPLCAN	Zbyt wyoka liczba błędów transmisji
	67	CANopen	Węzeł nie otrzymał SYNC telegramu w ciągu zdefiniowanego czasu.
	68	CANopen	Węzeł nie otrzymał ochronnego telegramu w określonym przedziale czasu
	69	DPLCAN	Węzeł przesłał pakiet danych i żaden inny węzeł nie potwierdził odbioru tego pakietu
	70	Wszystkie	Nie można przesłać wszystkich danych dot. komunikacji z modułu SM do napędu – Użytkownik może nie zachować żadnych danych lub mogą być zachowane niekompletne dane
	71	DeviceNet	Utrata zasilania zewnętrznego. Ten stan awaryjny pojawi się wówczas gdy moduł współpracuje z masterem gdy nastąpiła przerwa w zasilaniu. Gdy brak jest zasilania w czasie rozpoczęcia pracy modułu stan awaryjny nie następuje
	74	Wszystkie	Zbyt wysoka temperatura modułu SM
	98	Wszystkie	Nie dokończone zadania w tle modułu SM
99	Wszystkie	Błąd oprogramowania	
SLX.HF	Stan awaryjny - slot X modułu SM: Błąd sprzętowy modułu SM		
200,205,210	Upewnij się, że moduł SM jest włożony do napędu poprawnie Wyślij moduł SM do naprawy		
SLX.nF	Stan awaryjny - slot X modułu SM: Moduł SM wyskoczył ze slotu		
203,208,213	Upewnij się, że moduł SM jest włożony do napędu poprawnie Wyjmij i ponownie włóż moduł SM Zapisz parametry i zresetuj napęd		
SL.rtd	Stan awaryjny - moduł SM: Został zmieniony tryb pracy napędu i wykonywanie operacji modułu SM zostało zakłócone		
215	Naciśnij przycisk reset. Jeżeli stan awaryjny utrzymuje się nadal, skontaktuj się z dostawcą napędu.		
SLX.tO	Stan awaryjny - slot X modułu SM: Watchdog modułu SM przerwany		
203,208,211	Naciśnij przycisk reset. Jeżeli stan awaryjny utrzymuje się nadal, skontaktuj się z dostawcą napędu.		
t010	Stan awaryjny możliwy do zdefiniowania przez użytkownika w module SM		
10	Program w module SM-Aplikacje musi być przygotowany do znalezienia przyczyny stanu awaryjnego		
t036 to t038	Stan awaryjny możliwy do zdefiniowania przez użytkownika w module SM		
36 to 38	Program w module SM-Aplikacje musi być przygotowany do znalezienia przyczyny stanu awaryjnego		
t040 to t089	Stan awaryjny możliwy do zdefiniowania przez użytkownika w module SM		
40 to 89	Program w module SM-Aplikacje musi być przygotowany do znalezienia przyczyny stanu awaryjnego		
t099	Stan awaryjny możliwy do zdefiniowania przez użytkownika w module SM		
99	Program w module SM-Aplikacje musi być przygotowany do znalezienia przyczyny stanu awaryjnego		
t109 to t110	Stan awaryjny możliwy do zdefiniowania przez użytkownika w module SM		
109 to 110	Program w module SM-Aplikacje musi być przygotowany do znalezienia przyczyny stanu awaryjnego		
t119 to t120	Stan awaryjny możliwy do zdefiniowania przez użytkownika w module SM		
119 to 120	Program w module SM-Aplikacje musi być przygotowany do znalezienia przyczyny stanu awaryjnego		
t129 to t130	Stan awaryjny możliwy do zdefiniowania przez użytkownika w module SM		
129 to 130	Program w module SM-Aplikacje musi być przygotowany do znalezienia przyczyny stanu awaryjnego		
t139 to t140	Stan awaryjny możliwy do zdefiniowania przez użytkownika w module SM		
139 to 140	Program w module SM-Aplikacje musi być przygotowany do znalezienia przyczyny stanu awaryjnego		

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Stan awarii (ang. Trip)	Opis stanu awaryjnego; Czynności diagnostyczne
t149 to t150	Stan awaryjny możliwy do zdefiniowania przez użytkownika w module SM
149 to 150	Program w module SM-Aplikacje musi być przygotowany do znalezienia przyczyny stanu awaryjnego
t159 to t170	Stan awaryjny możliwy do zdefiniowania przez użytkownika w module SM
159 to 170	Program w module SM-Aplikacje musi być przygotowany do znalezienia przyczyny stanu awaryjnego
t172 to t175	Stan awaryjny możliwy do zdefiniowania przez użytkownika w module SM
172 to 175	Program w module SM-Aplikacje musi być przygotowany do znalezienia przyczyny stanu awaryjnego
t177 to t178	Stan awaryjny możliwy do zdefiniowania przez użytkownika w module SM
177 to 178	Program w module SM-Aplikacje musi być przygotowany do znalezienia przyczyny stanu awaryjnego
t198	Stan awaryjny możliwy do zdefiniowania przez użytkownika w module SM
198	Program w module SM-Aplikacje musi być przygotowany do znalezienia przyczyny stanu awaryjnego
t216 to t219	Stan awaryjny możliwy do zdefiniowania przez użytkownika w module SM
216 to 219	Program w module SM-Aplikacje musi być przygotowany do znalezienia przyczyny stanu awaryjnego
th	Stan awaryjny związany z termistorem silnika
24	Sprawdź temperaturę silnika Sprawdź stan termistora oraz stan przewodów biegnących z termistora Ustaw Pr 7.15 = VOLt i zresetuj napęd wyłączając funkcję ochrony silnika
thS	Zwarcie termistora w silniku
25	Sprawdź poprawność podłączenia termistora oraz stan przewodów biegnących z termistora Wymień termistor silnika bądź cały silnik Ustaw Pr 7.15 = VOLt i zresetuj napęd wyłączając funkcję ochrony silnika
tunE	Autostrojenie przerwane w trakcie cyklu
18	Napęd wykrył stan awaryjny podczas autostrojenia Czerwony przycisk STOP został naciśnięty podczas autostrojenia Został przerwany obwód gotowości napędu do pracy (zacisk 31) podczas procedury autostrojenia
tunE1	Pozycja wirnika silnika nie zmienia się lub nie zostaje osiągnięta żądana prędkość podczas badania inercji (patrz Pr 5.12)
11	Upewnij się czy silnik ma możliwość pracy (czy np. hamulec jest zwolniony) Sprawdź połączenie mechaniczne enkodera z silnikiem
tunE2	Kierunek wirowania silnika jest nieprawidłowy lub napęd nie mógł zatrzymać się podczas badania inercji (patrz Pr 5.12)
12	Sprawdź poprawność oprzewodowania silnika Sprawdź poprawność oprzewodowania i podłączenia rezolwera bądź enkodera Zamień dwa przewody fazowe silnika między sobą (tylko dla trybu pracy wektorowej napędu w zamkniętej pętli)
tunE3	Sygnaly komutacyjne enkodera są błędnie lub mierzona inercja jest poza dopuszczalnym zakresem (patrz Pr 5.12)
13	Sprawdź poprawność oprzewodowania silnika Sprawdź czy sygnaly komutacyjne enkodera U, V i W są podłączone prawidłowo
tunE4	Sygnal komutacyjny U enkodera nie jest aktywny podczas procedury autostrojenia
14	Sprawdź stan przewodu sygnału komutacyjnego U Wymień enkoder
tunE5	Sygnal komutacyjny V enkodera nie jest aktywny podczas procedury autostrojenia
15	Sprawdź stan przewodu sygnału komutacyjnego V Wymień enkoder
tunE6	Sygnal komutacyjny W enkodera nie jest aktywny podczas procedury autostrojenia
16	Sprawdź stan przewodu sygnału komutacyjnego W Wymień enkoder
tunE7	Nieprawidłowa liczba biegunów silnika wprowadzona do napędu
17	Sprawdź ustawioną rozdzielczość urządzenia sprzężenia zwrotnego (dla enkodera ilość impulsów na obrót) Sprawdź czy ustawiona liczba biegunów silnika w Pr 5.11 jest prawidłowa
Uflt	Dla napędu wielo-modułowego: Niezdefiniowany błąd
171	Sprawdź wszystkie połączenia (oprzewodowanie) pomiędzy modułami mocy Upewnij się czy przewody nie są zakłócane
UP ACC	Stan awarii związany z programem do wewnętrznego PLC napędu: brak dostępu do programu w wewnętrznym PLC napędu
98	Wyłącz aktywację napędu - dostęp do zapisu nie jest możliwy gdy napęd ma pozwolenie na pracę (Pr 6.15=1) Dostęp do wewnętrznego PLC napędu jest aktywny z innego źródła

Stan awarii (ang. Trip)	Opis stanu awaryjnego; Czynności diagnostyczne								
UP div0	Stan awarii związany z programem do wewnętrznego PLC napędu: program wykonał próbę dzielenia przez zero								
90	Sprawdź program								
UP OFL	Stan awarii związany z programem do wewnętrznego PLC napędu: zmienne i nazwy bloków funkcyjnych zużywają zbyt dużo pamięci RAM (przepełnienie stosu)								
95	Sprawdź program								
UP ovr	Stan awarii związany z programem do wewnętrznego PLC napędu: próba zapisu zbyt dużej wartości parametru								
94	Sprawdź program								
UP PaR	Stan awarii związany z programem do wewnętrznego PLC napędu: próba odwołania do nieistniejącego parametru								
91	Sprawdź program								
UP ro	Stan awarii związany z programem do wewnętrznego PLC napędu: próba zapisu wartości do param. tylko do odczytu								
92	Sprawdź program								
UP So	Stan awarii związany z programem do wewnętrznego PLC napędu: próba odczytu wartości parametru tylko do zapisu								
93	Sprawdź program								
UP udf	Stan awarii związany z programem do wewnętrznego PLC napędu: niezdefiniowany stan awaryjny								
97	Sprawdź program								
UP uSEr	Stan awarii związany z programem do wewnętrznego PLC napędu: stan awaryjny zdefiniowany przez programistę								
96	Sprawdź program								
UV	Napięcie w obwodzie pośredniczącym DC napędu zbyt małe								
1	<p>Sprawdź poziom napięcia zasilania napędu</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Napięcie znamionowe napędu (Vac)</th> <th>Próg zadziałania blokady podnapięciowej (Vdc)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td>175</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>350</td> </tr> <tr> <td>575</td> <td>435</td> </tr> </tbody> </table>	Napięcie znamionowe napędu (Vac)	Próg zadziałania blokady podnapięciowej (Vdc)	200	175	400	350	575	435
Napięcie znamionowe napędu (Vac)	Próg zadziałania blokady podnapięciowej (Vdc)								
200	175								
400	350								
575	435								
X.Oht2	Dla napędu wielo-modułowego: Zbyt duży wzrost temperatury na radiatorze modułu X								
121 to 128	<p>Sprawdź czy przestrzeń wokół modułów jest wystarczająca oraz czy wentylator każdego z modułów jest sprawny</p> <p>Sprawdź czy prawidłowy jest obieg powietrza chłodzącego w radiatorze każdego z modułów oraz w szafie</p> <p>Sprawdź czystość oraz wielkość kratki wentylacyjnych szafy</p> <p>Sprawdź temperaturę na zewnątrz napędu</p> <p>Zredukuj częstotliwość nośną napędu</p> <p>Zwiększ wentylację napędu</p>								
X.OI.AC	Dla napędu wielo-modułowego: Przeciążenie prądowe wykryte w module X – szczytowy prąd wyjśc. wyższy niż 225%In								
111 to 118	<p>Czas rozbiegu bądź hamowania zbyt krótki</p> <p>Jeżeli ten stan awaryjny wystąpił podczas autostrojenia zredukuj podbicie napięcia przy małych częstotliwościach (Pr 5.15)</p> <p>Sprawdź czy nie wystąpiło zwarcie przewodów na wyjściu napędu</p> <p>Sprawdź stan izolacji silnika</p> <p>Sprawdź oprowadowanie enkodera bądź rezolwera (jeżeli są wykorzystywane)</p> <p>Sprawdź mechaniczne połączenie enkodera bądź rezolwera z silnikiem (jeżeli są wykorzystywane)</p> <p>Sprawdź czy sygnały przychodzące z enkodera bądź rezolwera nie są zakłócone</p> <p>Czy długość przewodów napęd - silnik nie przekracza dopuszczalnych długości dla danego napędu?</p> <p>Zredukuj wartości członów pętli prędkościowej – Pr 3.10, Pr 3.11 i Pr 3.12 (tylko dla pracy w trybie wektorowym w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego lub trybu serwo)</p> <p>Czy pomiar offsetu silnika serwo przebiegł prawidłowo? (tylko dla trybu pracy serwo)</p> <p>Zredukuj wartości w Pr 4.13 i Pr 4.14 - człony pętli prądowej (tylko dla pracy w trybie wektorowym w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego lub trybu serwo)</p>								
X.OI.br	Dla napędu wielo-modułowego: Przeciążenie w obwodzie czopera w module X								
141 to 148	<p>Zadziałanie zabezpieczenia w obwodzie tranzystora hamowania</p> <p>Sprawdź podłączenie rezystora hamowania</p> <p>Sprawdź czy rezystancja opornika hamowania jest większa bądź równa minimalnej wartości rezystancji czopera</p> <p>Sprawdź stan izolacji rezystora hamowania</p>								

Stan awarii (ang. Trip)	Opis stanu awaryjnego; Czynności diagnostyczne												
X.OV	Dla napędu wielo-modułowego: Napięcie w obwodzie pośredniczącym DC w jednym z modułów przekroczyło dopuszczalne napięcie szczytowe lub przekroczyło maks. dopuszczalny poziom napięcia w ciągu 30 s.												
151 to 158	<p>Zwiększ czas hamowania (Pr 0.02) Zmniejsz rezystancję opornika hamowania tak aby nieznacznie przewyższała minimalną wartość rezystancji czopera Sprawdź poziom napięcia AC zasilającego napęd Sprawdź czy nie było przerw w zasilaniu napędu - ponowne załączenie napędu oraz załączanie styczników na zasilaniu napędu może spowodować przepięcie w obwodzie pośredniczącym napędu Sprawdź stan izolacji uzwojeń silnika</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nap. znamionowe napędu</th> <th>Maks. nap. szczytowe</th> <th>Maksymalne napięcie ciągłe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td>415</td> <td>405</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>830</td> <td>810</td> </tr> <tr> <td>575</td> <td>990</td> <td>960</td> </tr> </tbody> </table>	Nap. znamionowe napędu	Maks. nap. szczytowe	Maksymalne napięcie ciągłe	200	415	405	400	830	810	575	990	960
Nap. znamionowe napędu	Maks. nap. szczytowe	Maksymalne napięcie ciągłe											
200	415	405											
400	830	810											
575	990	960											
X.PH	Dla napędu wielo-modułowego: Brak jednej fazy zasilającej w module X												
101 to 108	<p>Sprawdź poziom napięcia zasilającego w poszczególnych Sprawdź czy wartość prądu wyjściowego z napędu jest stabilna</p>												
X.PS	Dla napędu wielo-modułowego: Wykryte nieprawidłowe zasilanie wewnętrzne w module X												
131 to 138	<p>Wyjmij wszystkie moduły SM z napędu i zresetuj napęd Sprawdź stan złącz i przewodów paskowych oraz poprawność połączeń Błąd sprzętowy - wyślij napęd do naprawy</p>												

Tabela 13-2 Kody stanów awaryjnych

Nr	Stan awarii (ang. Trip)	Nr	Stan awarii (ang. Trip)	Nr	Stan awarii (ang. Trip)
1	UU	39	L.SYNC	184	C.FULL
2	OU	40 do 89	t040 do t089	185	C.Acc
3	OI.AC	90	UP div0	186	C.rtg
4	OI.br	91	UP PAR	187	C.Typ
5	PS	92	UP ro	188	C.cpr
6	Et	93	UP So	189	EnC1
7	O.SPd	94	UP ovr	190	EnC2
8	PS.10V	95	UP OFL	191	EnC3
9	PS.24V	96	UP uSEr	192	EnC4
10	t010	97	UP udf	193	EnC5
11	tunE1	98	UP ACC	194	EnC6
12	tunE2	99	t099	195	EnC7
13	tunE3	100		196	EnC8
14	tunE4	101 do 108	X.PH	197	EnC9
15	tunE5	109 do 110	t109 do t110	198	EnC10
16	tunE6	111 do 118	X.OI.AC	199	DESt
17	tunE7	119 do 120	t119 do t120	200	SL1.HF
18	tunE	121 do 128	X.Oht2	201	SL1.t0
19	It.br	129 do 130	t129 do t130	202	SL1.Er
20	It.AC	131 do 138	1.PS do 8.PS	203	SL1.nF
21	O.ht1	139 do 140	t139 do t140	204	SL1.dF
22	O.ht2	141 do 148	X.OIBr	205	SL2.HF
23	O.CtL	149 do 150	t149 do t150	206	SL2.t0
24	Th	151 do 158	X.OV	207	SL2.Er
25	ThS	159 do 160	t159 do t160	208	SL2.nF
26	O.Ld1	161 do 168	t161 do t168	209	SL2.dF
27	O.ht3	169 do 170	t169 do t170	210	SL3.HF
28	CL2	171	UFLt	211	SL3.t0
29	CL3	172 do 175	t172 do t175	212	SL3.Er
30	SCL	176	EnP.Er	213	SL3.nF
31	EEF	177 do 178	t177 do t178	214	SL3.dF
32	PH	179	C.Chg	215	SL.rtd
33	RS	180	C.Optn	216 do 219	t216 do 219
34	Pad	181	C.RdO	220 do 230	HF20 do HF30
35	CL.bit	182	C.Err		
36 do 38	t036 do t038	183	C.dat		

Powyższe stany awaryjne mogą być zgrupowane w następujące kategorie:

Bezpieczeństwo	Informacje o napędzie	Instalacja Napędu	Podłączenie Elektryczne	Uruchomienie	Parametry Główne	Uruchomienie silnika	Optymalizacja	Karta Smartcard	PLC	Parametry Wyższe	Dane Techniczne	Diagnostyka	Standard UL
----------------	-----------------------	-------------------	-------------------------	--------------	------------------	----------------------	---------------	-----------------	-----	------------------	-----------------	-------------	-------------

Tabela 13-3 Kategorie stanów awaryjnych

Kategoria	Stany awaryjne	Wyjaśnienia
Stan awaryjny, który resetuje się samoczynnie	UU	Stan awaryjny po podnapięciu w obwodzie DC napędu nie może być resetowany przez użytkownika - jest automatycznie resetowany przez napęd w momencie gdy napięcie w obwodzie DC osiągnie wymaganą wartość
Stan awaryjny związany z zanikiem fazy zasilającej napęd	PH	Po wystąpieniu tego stanu awaryjnego napęd zatrzyma silnik ale przedtem będzie odpowiednio zredukował dostarczaną moc do silnika po 500ms od detekcji braku fazy zasilającej napęd
Stany awaryjne o niskiej hierarchii ważności	Old1, cL2, cL3, SCL	Jeżeli Pr 10.37 jest nastawiony na 1 lub 3 napęd zatrzyma silnik natychmiast przed wskazaniem stanu awaryjnego
Standardowe stany awaryjne	Wszystkie inne stany awaryjne	Mogą być zresetowane po upływie 1s od wystąpienia stanu awaryjnego
Standardowe stany awaryjne z wydłużonym czasem potrzebnym do zresetowania napędu	OI.AC, OI.Br, x.OIAC, x.OIBr	Mogą być zresetowane po upływie 10s od wystąpienia stanu awaryjnego
Stan awaryjny EEF	EEF	Może być zresetowany dopiero po wprowadzeniu parametrów fabrycznych parametrem Pr xx.00 lub Pr 11.43 .
Stany awaryjne nie dające się zresetować	HF20 do HF30, SL1.HF, SL2.HF, SL3.HF	Nie mogą być zresetowane. Te stany awaryjne wskazują na odłączenie napędu od sieci.
Błędy sprzętowe	HF01 do HF19	Wskazują na poważny problem z napędem i nie mogą być zresetowane. Po wystąpieniu jednego z tych stanów awaryjnych napęd jest nieaktywny a na wyświetlaczu widać wskazanie HFxx . Przekaznik "Napęd Sprawny" jest otwarty; nie funkcjonuje komunikacja szeregową.

13.2 Wskazania alarmów

Stan alarmowy jest wskazywany na dolnej linii wyświetlacza - odpowiedni kod stanu alarmowego miga na przemian z normalnie wyświetlaną wartością. Jeżeli nie zostaną podjęte odpowiednie kroki w celu zniwelowania stanu alarmowego napęd zablokuje i pozostanie w stanie awaryjnym (nie dotyczy wskazania "Autotune" - Autostrojenie).
Lista możliwych do wyświetlenia alarmów:

Dolna linia wyświetlacza	Opis alarmu
br.rS	Przeciążenie w obwodzie rezystora hamowania
	Stopień zapelnienia bufora I ² t w obwodzie rezystora hamowania (Pr 10.39) osiąga 75.0% wartości, przy której napęd wchodzi w stan awaryjny. Przy tym stanie alarmowym tranzystor hamowania jest cały czas aktywny.
Hot	Radiator napędu lub regulator napędu lub tranzystory IGBT napędu zaczynają osiągać zbyt wysoką temperaturę
	<ul style="list-style-type: none"> Jeżeli temperatura radiatora napędu nadal będzie rosła napęd zablokuje się wyświetlając stan awaryjny 'O.ht2' (patrz stan awaryjny 'O.ht2'). lub <ul style="list-style-type: none"> Jeżeli temperatura wokół płyty regulatora napędu nadal będzie rosła napęd zablokuje się wyświetlając stan awaryjny 'O.CtL' (patrz stan awaryjny 'O.CtL').
OVLd	Przeciążenie silnika
	Stopień zapelnienia bufora I ² t przeciążenia silnika osiąga 75.0% wartości, przy której napęd wchodzi w stan awaryjny. Podczas wyświetlania tego alarmu silnik jest od pewnego czasu przeciążany.

13.3 Wskazania statusu napędu

Tabela 13-4 Lista wskazań statusowych napędu

Górna linia wyświetlacza	Opis	Wyjście napędu
ACt	Aktywna praca napędu w trybie regeneracyjnym	Aktywne
	Jednostka regeneracyjna jest gotowa do pracy i zsynchronizowana z siecią	
ACUU	Zanik napięcia zasilania napędu	Aktywne
	Napęd wykrył utratę napięcia zasilania i podejmuje próbę podtrzymania napięcia w obwodzie pośredniczącym DC napędu poprzez przyhamowanie silnika	
*Auto tunE	Proces Autostrojania w toku	Aktywne
	Zainicjowana procedura Autostrojania napędu. *Napis 'Auto' i 'tunE' wyświetla się naprzemiennie.	
dc	Hamowanie silnika prądem stałym	Aktywne
	Napęd podaje na uzwojenia silnika prąd stały	
dEC	Hamowanie	Aktywne
	Napęd wykonuje proces hamowania silnika	
inh	Brak pozwolenia na pracę	Nieaktywne
	Zacisk 31 na listwie sterującej napędu nie jest zwarty i napęd nie może podjąć pracy. Aby wprowadzić napęd w stan gotowości należy zwrócić zacisk 31 z zaciskiem 22 na listwie sterującej napędu lub nastawić Pr 6.15 na wartość 0.	
POS	Pozycjonowanie	Aktywne
	Napęd pracuje w trybie pozycjonowania, orientacji położenia wału silnika	
rdY	Gotowość napędu	Nieaktywne
	Napęd gotowy do podjęcia pracy	
run	Praca napęd	Aktywne
	Napęd jest w stanie pracy - steruje silnikiem	
SCAn	Scanning	Aktywne
	Napęd poszukuje częstotliwości silnika celem synchronizacji z wirującym silnikiem (dla trybu pracy napędu w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego) Napęd jest gotowy do pracy i zsynchronizowany z siecią (dla napędu pracującego w trybie regeneracyjnym)	
StoP	Zatrzymanie silnika i utrzymywanie silnika na prędkości zerowej	Aktywne
	Napęd utrzymuje prędkość zerową silnika. Napęd jest gotowy do pracy ale napięcie AC jest zbyt małe lub napięcie DC w obwodzie pośredniczącym zbyt gwałtownie przyrasta bądź spada	
triP	Wystąpił stan awaryjny	Nieaktywne
	Napęd przestał pracować i nie steruje silnikiem. Poniżej napisu "triP" wyświetlany jest kod stanu awaryjnego.	

Tabela 13-5 Wskazania statusu dotyczące modułów SM i karty SMARTCARD

Dolna linia wyświetlacza	Opis
boot	Transferowany jest zestaw parametrów z karty SMARTCARD do napędu po załączeniu zasilania napędu. W celu znalezienia dokładniejszych informacji patrz Rozdział 9.2.4. "Automatyczny transfer danych ze SMARTCARD do napędu po każdym załączeniu zasilania napędu (Pr 11.42 = boot (4))" na stronie 93.
cArd	Transferowany jest zestaw parametrów z napędu na kartę SMARTCARD po załączeniu zasilania napędu. W celu znalezienia dokładniejszych informacji patrz Rozdział 9.2.3. "Automatyczne zapisywanie na SMARTCARD zmian parametrów (Pr 11.42 = Auto (3))" na stronie 92 (Pr 11.42=Auto(3)).
IoAging	Napęd zapisuje dane w jednym z modułów SM

13.4 Wyświetlanie historii wystąpienia stanów awaryjnych

Napęd zapisuje w pamięci 10 ostatnich stanów awaryjnych uporządkowanych w kolejności ich wystąpienia w parametrach: od Pr **10.20** do Pr **10.29** wraz z odpowiadającym im czasem wystąpienia w Pr **10.43** do Pr **10.51**. Czas ten jest liczony od wystąpienia stanu awaryjnego do chwili obecnej od ostatniego załączenia napędu (Pr **6.28** = 0) lub od wystąpienia stanu awaryjnego do chwili obecnej nie biorąc pod uwagę wyłączeń zasilania napędu (na podstawie licznika czasu pracy napędu (Pr **6.28** = 1)).

Pr **10.20** zapisuje ostatni stan awaryjny, który wystąpił lub obecny stan awaryjny jeżeli napęd aktualnie znajduje się w trybie stanu awaryjnego (z czasem wystąpienia tego stanu awaryjnego zapisanym w Pr **10.43**). W Pr **10.29** zapisany jest najstarszy stan awaryjny z dziesięciu ostatnich stanów awaryjnych (z czasem wystąpienia tego stanu awaryjnego zapisanym w Pr **10.51**). Każdy nowy stan awaryjny jest zapisywany w Pr **10.20** (i Pr **10.43**) a wszystkie poprzednie przechodzą o jeden parametr w górę tak, że ostatni poprzedni stan awaryjny zostaje wykasowany z Pr **10.29** (i Pr **10.51**).

Jeżeli stany awaryjne z parametrów Pr **10.20** do Pr **10.29** są czytane za pomocą komunikacji szeregowej to przekazywane są tylko kody stanów awaryjnych, które należy odczytać przy pomocy Tabeli 12-2 a następnie Tabeli 12-1 *Oznaczenia wyświetlanych stanów awaryjnych* na stronie 186

14 Standard UL

Firma Control Techniques posiada certyfikat UL (Underwriters Laboratories Inc.), jest oficjalnie zarejestrowana w światowej sieci organizacji UL pod numerem E 171230. Więcej informacji na temat standardów i certyfikatów UL można znaleźć na stronie www.ul.com.

14.1 Wymagania UL dla napędów

Zgodność z normami

Napęd do silników AC spełnia wymagania standardy UL tylko w przypadku gdy poniższe wymagania są spełnione:

- Napęd został zainstalowany w obudowie typu 1 (lub lepszej) tak jak definiuje to standard UL50
- Instalację elektryczną napędu wykonano z wykorzystaniem przewodów miedzianych klasy 1 60/75 °C (140/167 °F)
- Temperatura otoczenia podczas pracy napędu nie powinna przekraczać 50 °C (122 °F)
- Momenty dokręcania zacisków nie powinny przekraczać momentów podanych w Tabeli 3.12.2 *Momenty dokręcania zacisków napędu* na stronie 27.
- Jeżeli sterowanie napędu jest zasilane z zewnętrznego źródła zasilania (+24V), źródło to musi należeć do klasy 2 wg standardów UL

Ochrona silnika przed przeciążeniem

Napęd zapewnia ochronę silnika przed przeciążeniem. Próg przeciążenia wynosi:

- 150% prądu znamionowego dla pracy napędu w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego
- 175% prądu znamionowego dla pracy napędu w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego w trybie wektorowym lub w trybie serwo.

W celu zapewnienia prawidłowej pracy ochrony przeciążeniowej silnika należy wprowadzić prąd znamionowy silnika do Pr **0.46** (lub Pr **5.07**) w napędzie. Próg ochrony przeciążeniowej silnika można nastawić poniżej wartości 150% In. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w Rozdziale 8.3 *Ograniczenia prądowe* na stronie 95. Napęd zapewnia także ochronę termiczną silnika. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w Rozdziale 8.4 *Ochrona termiczna silnika* na stronie 95.

Ochrona silnika przed nadmierną prędkością obrotową

Napęd zapewnia ochronę silnika przed nadmierną prędkością obrotową. Napęd jednak nie powinien być jedynym stopniem zabezpieczenia przed nadmierną prędkością obrotową. Kompletną ochronę daje jedynie zewnętrzne oddzielne zabezpieczenie.

14.2 Zasilanie napędu a standardy UL

14.2.1 Unidrive SP Rozmiar 1, 2 i 3

Zgodność z normami

Napęd do silników AC spełnia wymagania standardy UL tylko w przypadku gdy:

- Na zasilaniu napędu zostały zastosowane bezpieczniki szybkie zgodnie z wymaganiami UL (klasy CC do 30A i klasy J powyżej 30A), np. Bussman Limitron seria KTK, Gould Amp-Trap seria ATM lub równoważne. Napęd nie spełnia wymagań standardów UL jeżeli na zasilaniu napędu zostały zainstalowane zamiast bezpieczników szybkich zabezpieczenia typu MCBs.

14.3 Wymagania sieci zasilającej napęd

Unidrive SP może być zasilany z sieci o zdolności zwarciowej 5kA (wartość skuteczna) przy wartości skutecznej napięcia: 264VAC (napędy 200V), 528VAC (napędy 400V), 600VAC (napędy 575V).

14.4 Maksymalny wyjściowy prąd ciągły

Oznaczenia napędów są uporządkowane według maksymalnych dopuszczalnych wyjściowych prądów ciągłych, które przedstawiono poniżej w Tabeli 14-1, Tabeli 14-2 oraz Tabeli 14-3.

Tabela 14-1 Maksymalny wyjściowy prąd ciągły (Napędy 200V)

Model	Maks. wyjściowy prąd ciągły (A) Napędy o standardowej przeciążalności	Model	Maks. wyjściowy prąd ciągły (A) Napędy o standardowej przeciążalności
SP1201	5.2	SP2201	15.5
SP1202	6.8	SP2202	22
SP1203	9.6	SP2203	28
SP1204	11	SP3201	42
		SP3202	54

Tabela 14-2 Maksymalny wyjściowy prąd ciągły (Napędy 400V)

Model	Maks. wyjściowy prąd ciągły (A) Napędy o standardowej przeciążalności	Model	Maks. wyjściowy prąd ciągły (A) Napędy o standardowej przeciążalności
SP1401	2.8	SP2401	15.3
SP1402	3.8	SP2402	21
SP1403	5.0	SP2403	29
SP1404	6.9	SP3401	35
SP1405	8.8	SP3402	43
SP1406	11	SP3403	56

Tabela 14-3 Maksymalny wyjściowy prąd ciągły (Napędy 575V)

Model	Maks. wyjściowy prąd ciągły (A) Napędy o standardowej przeciążalności	Model	Maks. wyjściowy prąd ciągły (A) Napędy o standardowej przeciążalności
SP3501	5.4	SP3505	16
SP3502	6.1	SP3506	22
SP3503	8.3	SP3507	27
SP3504	11		

14.5 Bezpieczeństwo obsługi

Z napędem Unidrive SP dostrzczana jest naklejka z ostrzeżeniem, która powinna być umieszczona na obudowie napędu w widocznym dla obsługi miejscu (aby spełnić standardy UL).

Naklejka z ostrzeżeniem zawiera tekst "UWAGA: Ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Obudowę napędu można zdjąć po 10min. od odłączenia zasilania".

14.6 Akcesoria spełniające standardy UL

- SM-Universal Encoder Plus
- SM-Resolver
- SM-Encoder Plus
- 15-way D-type converter
- SM-I/O Plus
- SM-Applications
- SM-Applications Lite
- SM-PROFIBUS-DP
- SM-DeviceNet
- SM-INTERBUS
- SM-CAN
- SM-CANopen
- SM-Keypad
- SM-Keypad Plus