



**APATOR**  
**CONTROL**



*Podręcznik  
Użytkownika*

# **Commander SK**

Przebiegnik częstotliwości  
dla 3-fazowych silników  
indukcyjnych o mocy od  
0.25kW do 7.5kW

*Modele Rozmiar A, B, C i D*

Numer katalogowy: 0472-0000-06

Wydanie: 6



**CONTROL  
TECHNIQUES**

[www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com)

## 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 przemiennika częstotliwości Commander SK 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

Commander SK jest dostarczany z najnowszą wersją oprogramowania. Jeżeli nowy napęd jest aplikowany w nowym lub istniejącym system napędowym z innymi napędami Commander SK, 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 Commander SK. Zmiana wersji oprogramowania napędu może nastąpić także po naprawie napędu w Centrum Serwisowym Control Techniques w Newtown w Anglii.

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](http://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.

---

# Spis treści

---

<b>1</b>	<b>Bezpieczeństwo pracy .....</b>	<b>5</b>
1.1	Uwagi i zalecenia .....	5
1.2	Zasady bezpieczeństwa, uwagi ogólne .....	5
1.3	Projekt systemu i bezpieczeństwo obsługi .....	5
1.4	Ograniczenia odnośnie warunków środowiskowych .....	6
1.5	Zgodność z przepisami .....	6
1.6	Silnik .....	6
1.7	Modyfikacja nastaw parametrów .....	6
1.8	Podłączenie elektryczne .....	7
<b>2</b>	<b>Dane znamionowe .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Instalacja napędu .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Instalacja elektryczna .....</b>	<b>11</b>
4.1	Przyłącza silnoprądowe .....	11
4.2	Prąd upływu .....	12
4.3	EMC (Kompatybilność elektromagnetyczna) .....	13
4.4	Obwody sterownicze .....	14
<b>5</b>	<b>Wyświetlacz i klawiatura .....</b>	<b>19</b>
5.1	Przyciski programujące .....	19
5.2	Przyciski sterujące .....	19
5.3	Wybór oraz zmiana wartości parametru .....	20
5.4	Zapis nastaw parametrów .....	21
5.5	Dostęp do parametrów .....	21
5.6	Kod dostępu do parametrów napędu .....	21
5.7	Przywrócenie nastaw fabrycznych parametrów napędu .....	22
<b>6</b>	<b>Parametry .....</b>	<b>23</b>
6.1	Opis parametrów - Poziom 1 .....	23
6.2	Opis parametrów - Poziom 2 .....	29
6.3	Opis parametrów - Poziom 3 .....	40
6.4	Parametry diagnostyczne .....	40
<b>7</b>	<b>Pierwsze uruchomienie .....</b>	<b>42</b>
7.1	Sterowanie poprzez zaciski sterujące .....	42
7.2	Sterowanie z panelu sterującego napędu .....	44
<b>8</b>	<b>Diagnostyka .....</b>	<b>46</b>
<b>9</b>	<b>Opcje .....</b>	<b>50</b>
9.1	Dokumentacja techniczna .....	51
<b>10</b>	<b>Lista parametrów .....</b>	<b>52</b>
<b>11</b>	<b>Standard UL .....</b>	<b>56</b>
11.1	Wymagania UL dla napędów .....	56

# Deklaracja Zgodności

Control Techniques Ltd

The Gro

Newtown

Powys

UK

SY16 3BE

SKA1200025	SKA1200037	SKA1200055	SKA1200075
SKB1100075	SKB1100110	SKBD200110	SKBD200150
SKB3400037	SKB3400055	SKB3400075	SKB3400110
SKCD200220	SKC3400220	SKC3400300	SKC3400400
SKDD200300	SKD3200400	SKD3400550	SKD3400750
SKB3400150			

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

EN 61800-5-1	Elektryczne układy napędowe sterujące prędkością obrotową silników - wymagania bezpieczeństwa - elektryczne, cieplne i energetyczne
EN 61800-3	Systemy napędowe z regulowaną prędkością. Standard EMC oraz metody testowania.
EN 61000-6-2	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Ogólne wymogi. Zgodność ze standardami dla środowiska przemysłowego.
EN 61000-6-4	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Ogólne wymogi. Zgodność ze standardami emisji dla środowiska przemysłowego.
EN 61000-3-2	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Limity odnośnie emisji harmonicznych prądu (prąd wejściowy urządzenia <16A na fazę)
EN 61000-3-3	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Limity, ograniczenia odnośnie fluktuacji napięcia oraz zaburzeń w systemach zasilania niskonapięciowego dla sprzętu o prądzie znamionowym <16A

Wymienione produkty odpowiadają zaleceniom dyrektywy dla Urzędzeń 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 VP Technology


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 stosowanej 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 stosowanych norm znamionowych 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 Commander SK.

# 1 Bezpieczeństwo pracy

## 1.1 Uwagi i zalecenia



Oznaczenie to zawiera informacje niezbędne dla zachowania bezpieczeństwa użytkownika.



Oznaczenie to zawiera informacje niezbędne dla uniknięcia ryzyka uszkodzenia produktu lub urządzeń towarzyszących

**UWAGA** Oznaczenie to zawiera informacje pomocne dla prawidłowego użytkowania 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, START lub inne funkcje bazujące na wejściach cyfrowych napędu nie mogą być włączane w system bezpieczeństwa maszyny. Funkcje te nie zapewniają 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).**

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).

## 1.4 Ograniczenia odnośnie warunków środowiskowych

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

## 1.5 Zgodność z przepisami

Instalator przemiennika częstotliwości 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 **06**. 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.

## 1.8 Podłączenie elektryczne

### 1.8.1 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.

### 1.8.2 Odłącznik izolacyjny

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

### 1.8.3 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.

### 1.8.4 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.

### 1.8.5 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 kołka takiej wtyczki gdy zostanie ona wyjęta z gniazda to należy bezwzględnie zastosować układ automatycznej izolacji wtyczki.

### 1.8.6 Prąd upływu

Commander SK dostarczany jest z wbudowanym wewnętrznym filtrem EMC. Jeżeli będzie on zasilany poprzez wyłącznik z zabezpieczeniem różnicowoprądowym może blokować się stanem awaryjnym spowodowanym wystąpieniem w obwodzie prądu upływu. Patrz Rozdział 4.3.1 *Wewnętrzny filtr EMC* na stronie 13 aby zobaczyć jak odłączyć filtr EMC od przemiennika częstotliwości.

## 2 Dane znamionowe

Rysunek 2-1 Oznaczenie danego modelu przemiennika częstotliwości

SK A 1 2 XXXXX

Moc znamionowa: 00025 = 0.25kW  
 Napięcie zasilania: 2 = 230V, 4 = 400V  
 Zasilanie: 1 = 1 faza, 3 = 3 fazy, D = 1 i 3 fazy  
 Wielkość  
 Model: Commander SK

Tabela 2-1 Napędy Commander SK zasilane napięciem 200V

Model	Moc znamionowa		Napięcie zasilania i częstotliwości	Prąd wejściowy znam.		Prąd wejściowy maks. ciągły		Prąd wyjściowy 100%	Prąd wyjściowy 150% przez 60s	Min. oporność rezystora hamowania $\Omega$	
	kW	KM		A		A		A	A		
				1 - fazy	3 - fazy	1 - fazy	3 - fazy	Przeciążalność podwyższ.			
SKA1200025	0.25	0.33	1-faz. 200 do 240Vac $\pm 10\%$ 48 do 62Hz	4.3				1.7	2.55	68	
SKA1200037	0.37	0.5		5.8				2.2	3.3	68	
SKA1200055	0.55	0.75		8.1				3.0	4.5	68	
SKA1200075	0.75	1.0		10.5				4.0	6.0	68	
SKBD200110	1.1	1.5	1/3-fazy 200 do 240Vac $\pm 10\%$ 48 do 62Hz	14.2	6.7			9.2	5.2	7.8	28
SKBD200150	1.5	2.0		17.4	8.7			12.6	7.0	10.5	28
SKCD200220	2.2	3.0		23.2	11.9			17.0	9.6	14.4	28
SKDD200300	3.0	3.0									
SKD3200400	4.0	5.0									

Tabela 2-2 Napędy Commander SK zasilane napięciem 400V

Model	Moc znamionowa		Napięcie zasilania i częstotl.	Prąd wejściowy znam.	Prąd wejściowy maks. ciągły	Prąd wyjściowy 100%	Prąd wyjściowy 150% przez 60s	Min. oporność rezystora hamowania $\Omega$
	kW	KM				A	A	
						Przeciążalność podwyższ.		
SKB3400037	0.37	0.5	3-faz. 380 do 480Vac $\pm 10\%$ 48 do 62Hz	1.7	2.5	1.3	1.95	100
SKB3400055	0.55	0.75		2.5	3.1	1.7	2.55	100
SKB3400075	0.75	1.0		3.1	3.75	2.1	3.15	100
SKB3400110	1.1	1.5		4.0	4.6	2.8	4.2	100
SKB3400150	1.5	2.0		5.2	5.9	3.8	5.7	100
SKC3400220	2.2	3.0		7.3	9.6	5.1	7.65	100
SKC3400300	3.0	3.0		9.5	11.2	7.2	10.8	55
SKC3400400	4.0	5.0		11.9	13.4	9.0	13.5	55

**Częstotliwość wyjściowa:** 0 do 1500Hz

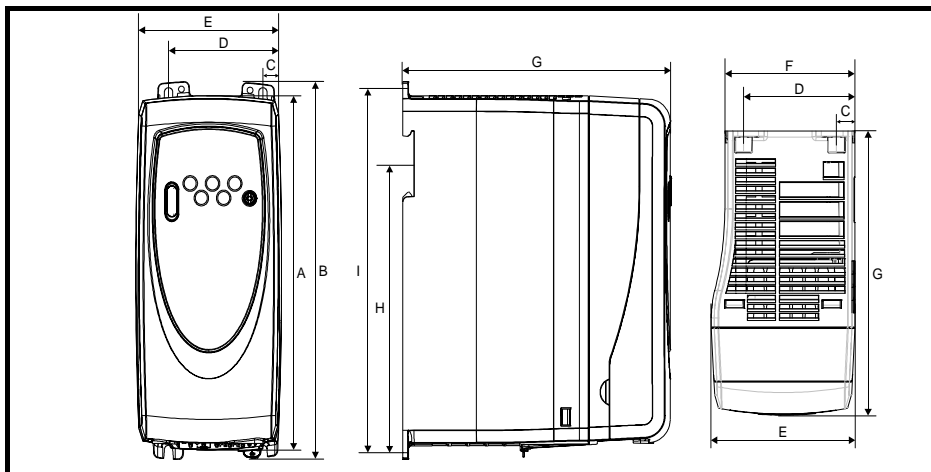
**Napięcie wyjściowe:** 3 fazy, 0 do napięcia znamionowego napędu (240 lub 480Vac ograniczone maksymalną nastawą Pr 08).

**UWAGA** Napięcie wyjściowe przemiennika częstotliwości może być powiększone o 20% względem maksymalnej nasawy Pr 08 podczas hamowania silnika. Patrz 30 na stronie 32.

**UWAGA** Wartość maksymalnego wejściowego prądu ciągłego jest wykorzystywana do wyznaczenia przekroju kabli zasilających i doboru bezpieczników na zasilaniu napędu. Jeśli wartość tego prądu nie jest znana można wykorzystać do doboru kabli i bezpieczników wartość znamionowego prądu wejściowego. Patrz broszura *Commander SK Technical Data Guide* na [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

### 3 Instalacja napędu

Rysunek 3-1 Wymiary przemiennika częstotliwości Commander SK



Otwory mocujące: pod śruby 4 x M4

Tabela 3-1 Wymiary przemiennika częstotliwości Commander SK

Rozmiar napędu	A		B		C		D		E		F		G		H*		I	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
A	140	5.51	154	6.06	11	0.43	64	2.52	75	2.95			145	5.71	104	4.09	143	5.63
B	190	7.48	205	8.07	10.9	0.43	65.9	2.6	85	3.35	77	3.0	156	6.15	155.5	6.12	194	7.64
C	240	9.45	258	10.16	10.4	0.41	81.1	3.2	100	3.94	91.9	3.62	173	6.81			244	9.61
D	300	11.81	335	13.19	14.5	0.57	100.5	3.96	115	4.53			198	7.80			315	12.4

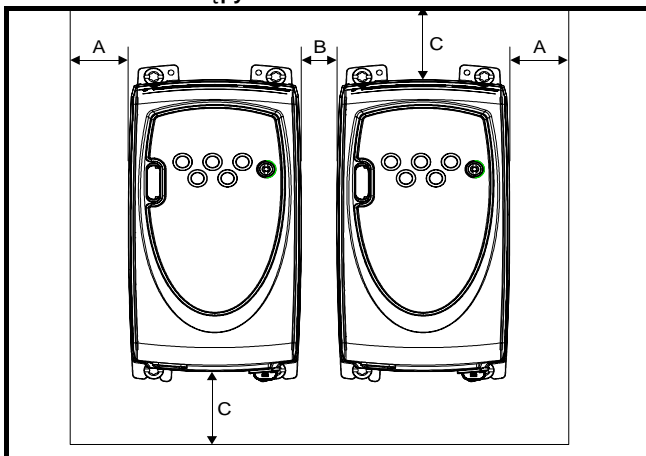
\*Rozmiar C i D napędu nie jest przystosowany do montażu na szynie DIN.

#### UWAGA

Jeżeli napęd jest mocowany na szynie DIN w miejscu gdzie może być narażony na lekkie wibracje bądź wstrząsy zaleca się dodatkowe przytwierdzenie napędu od dołu śrubami do płyty montażowej.

Jeżeli napęd będzie pracował w miejscu gdzie może być narażony na duże wibracje bądź wstrząsy nie zaleca się montażu na szynie DIN.

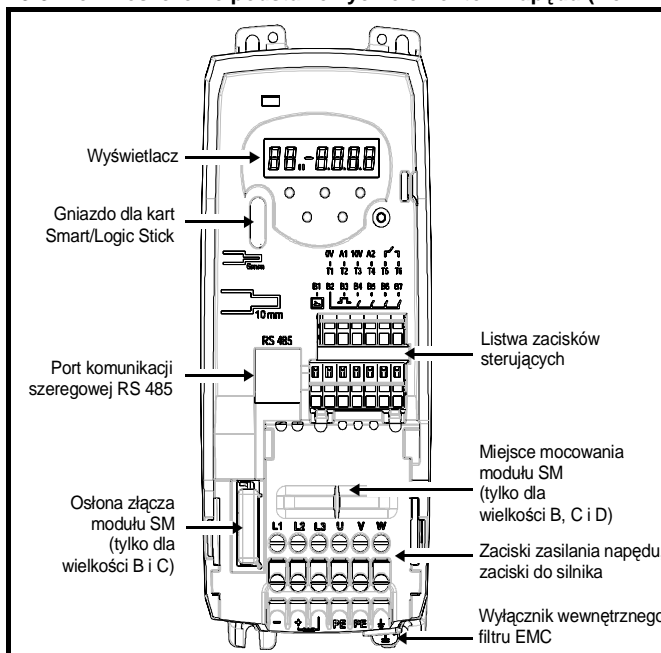
Rysunek 3-2 Minimalne odstępy montażowe



Rozmiar napędu	A		B		C	
	mm	in	mm	in	mm	in
A			0	0		
B ( $\leq 0.75\text{kW}$ )			10*	0.39*		
B ( $\geq 1.1\text{kW}$ ) lub B (110V)	10	0.39	0	0	100	3.94
C			50*	1.97*		
D			0	0		

\*Minimalna odległość pomiędzy napędami

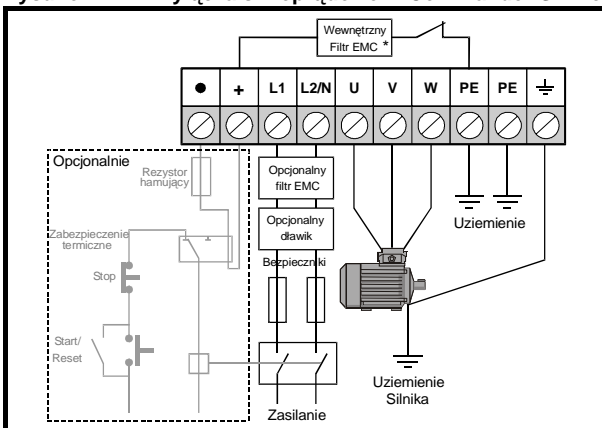
Rysunek 3-3 Rozmieszczenie podstawowych elementów napędu (Rozmiar B)



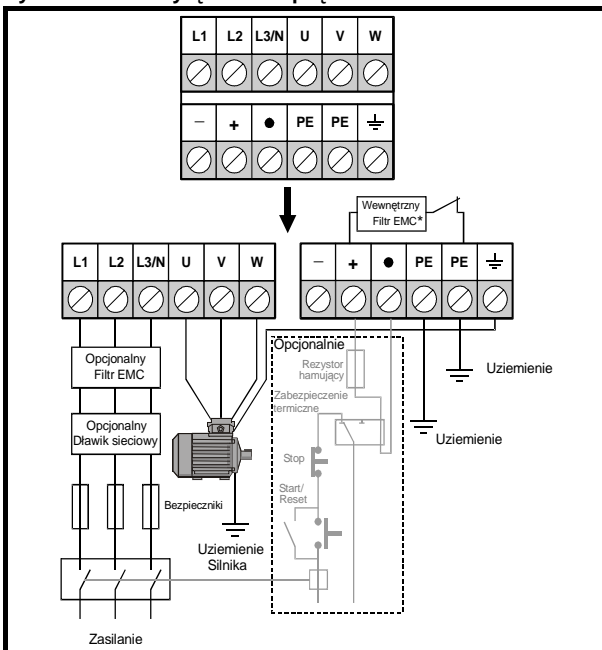
# 4 Instalacja elektryczna

## 4.1 Przyłącza silnoprądowe

Rysunek 4-1 Przyłącza silnoprądowe w Commander SK Rozmiar A



Rysunek 4-2 Przyłącza silnoprądowe w Commander SK Rozmiar B, C i D



\*Więcej informacji można znaleźć w Rozdziale 4.3.1 *Wewnętrzny filtr EMC* na stronie 13.



### Bezpieczniki

Na zasilaniu napędu muszą być zainstalowane odpowiednie bezpieczniki chroniące przed przeciążeniem lub zwarciami. Zastosowanie nieodpowiednich zabezpieczeń może być przyczyną pożaru.



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

Rozmiar napędu	Maksymalny moment dokręcania śrub zacisków siłowych
A	0.5 N m
B, C i D	1.4 N m



### Rezystor hamowania: Wysoka temperatura i ochrona przeciążeniowa

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.

W przypadku użycia zewnętrznego rezystora hamowania należy pamiętać o zabezpieczeniu obwodu tego rezystora przełącznikiem termicznym.



Rysunek 4-1 oraz Rysunek 4-2 ilustrują typowy obwód rezystora hamowania. Zabezpieczenie termiczne w tym obwodzie powinno rozłączać obwód zasilania przemiennika częstotliwości w przypadku gdy nastąpiło przeciążenie rezystora hamowania. W przypadku przeciążenia rezystora hamowania nie należy stosować takich rozwiązań, które zapewnią bezpośrednie rozłączenie obwodu rezystora hamowania.

**UWAGA**

Jeżeli przemiennik częstotliwości będzie zasilany napięciem jednofazowym 1x230V należy wykorzystać do przyłączenia zasilania zaciski L1 i L3 (w modelu przemiennika częstotliwości przystosowanego na zasilanie napięciem 200V).

**UWAGA**

Podłączenie do zacisków sterujących, patrz Pr **05** na stronie 24.

**UWAGA**

Informacje na temat wewnętrznego filtra EMC napędu można znaleźć w Rozdziale 4.3.1 *Wewnętrzny filtr EMC*.

## 4.2 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 w Rozdziale 4.3.2 *Demontaż wewnętrznego filtra EMC*.

### Wartość prądu upływu przy zamontowanym wew. filtrze EMC:

30µA DC (10MΩ internal bleed resistor, relevant where DC leakage current is being measured)

#### **Rozmiar A**

10mA AC przy 230V, 50Hz (proporcjonalny do napięcia zasilania i częstotliwości)

#### **Rozmiar B i C**

##### **Przemienniki częstotliwości 1 fazowe 200V**

20mA prądu AC przy 230V, 50Hz (proporcjonalny do napięcia zasilania i częstotliwości)

##### **Przemienniki częstotliwości 3 fazowe 200V**

8mA prądu AC przy 230V, 50Hz (proporcjonalny do napięcia zasilania i częstotliwości)

##### **Przemienniki częstotliwości 3 fazowe 400V**

8.2mA prądu AC przy 415V, 50Hz (proporcjonalny do napięcia zasilania i częstotliwości)

#### **Rozmiar D**

### Przeмиenniki częstotliwości 1 fazowe 200V

20.5mA prądu AC przy 230V, 50Hz (proporcjonalny do napięcia zasilania i częstotliwości)

### Przeмиenniki częstotliwości 3 fazowe 200V

8mA prądu AC przy 230V, 50Hz (proporcjonalny do napięcia zasilania i częstotliwości)

### Przeмиenniki częstotliwości 3 fazowe 400V

10.5mA prądu AC przy 415V, 50Hz (proporcjonalny do napięcia zasilania i częstotliwości)

### Wartość prądu upływu przy zdemontowanym wew. filtrze EMC:

<1mA

#### UWAGA

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.

## 4.2.1 Wyłączniki ochronne różnicowoprądowe

Najczęściej stosuje się poniższe wykonania wyłączników ochronnych różnicowoprądowych:

**Type AC** - wyłącznik działa tylko na prąd przemienny

**Type A** - wyłącznik działa na prąd przemienny i pulsujący prąd stały

**Type B** - wyłącznik działa na prąd przemienny, pulsujący prąd stały i prąd stały nietętnący, wygładzony

- Typ AC nie należy stosować z napędami Commander SK
- Typ A można stosować z napędami Commander SK zasilanymi jednofazowo
- Typ B można stosować z napędami Commander SK zasilanymi trójfazowo

## 4.3 EMC (Kompatybilność elektromagnetyczna)

### 4.3.1 Wewnętrzny filtr EMC

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

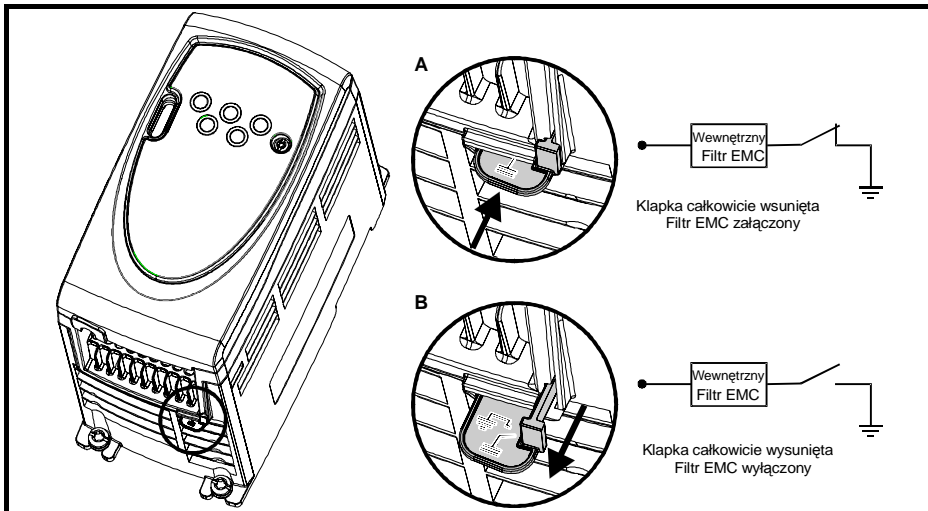
Jeżeli napęd jest zasilany z sieci IT wewnętrzny filtr EMC musi zostać usunięty.

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 dla środowiska przemysłowego.

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.

### 4.3.2 Demontaż wewnętrznego filtra EMC

Rysunek 4-3 Sposób demontażu wewnętrznego filtra EMC



### 4.3.3 Dodatkowe środki kompatybilności elektromagnetycznej EMC

Dodatkowe środki zapewnienia EMC należy stosować jeżeli są surowe wymagania dotyczące EMC w miejscu instalowania przemiennika częstotliwości:

- Napęd pracuje w środowisku ogólnym (dla terenów zamieszkałych) EN 61800-3
- Napęd powinien spełniać wymagania norm dotyczących emisji
- W pobliżu przemiennika częstotliwości pracują czujniki pomiarowe, nieodporne na zakłócenia EMC

W powyższych przypadkach istnieje konieczność zastosowania:

- Dodatkowego zewnętrznego filtra EMC
- Ekranowanych przewodów przemiennik częstotliwości - silnik, gdzie ekran jest uziemiony
- Ekranowanych przewodów sterujących, gdzie ekran jest uziemiony

Dodatkowe informacje na powyższy temat znajduje się w broszurze *Commander SK EMC Guide* dostępnej na [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com). Do przemienników częstotliwości Commander SK dostępny jest pełen zakres zewnętrznych filtrów EMC.

## 4.4 Obwody sterownicze



UWAGA

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.



UWAGA

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.



Powyższa uwaga odnosi się również do zainstalowanych w napędzie modułów SM. Złącze, do którego mocuje się moduł SM w napędzie, w momencie gdy napęd nie pracuje z modułem SM powinno być zabezpieczone przed dotykiem bezpośrednim.

**UWAGA** Połączenia obwodów sterujących wraz z nastawami i diagramami można znaleźć w opisie Pr **05** na stronie 22 (*Konfiguracja przemiennika częstotliwości*).

**UWAGA** Wejścia cyfrowe dostępne są w logice dodatniej.

**UWAGA** Wejścia analogowe są niesymetryczne (unipolarne). Aby skonfigurować wejście analogowe jako symetryczne (bipolarne) patrz podręcznik *Commander SK Advanced User Guide* dostępny na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

## T1 Masa 0V

### T2 Wejście analogowe 1(A1), wejście napięciowe bądź prądowe (patrz Pr 16)

Wejście napięciowe: Wejście prądowe	0 do 10V: mA wg zakresu programowanego w Pr <b>16</b>
Zakres parametru	4-20, 20-4, 0-20, 20-0, 4-.20, 20-.4, VoLT
Skalowanie	Wejście automatycznie skalowane do Pr <b>01 Prędkość minimalna</b> / Pr <b>02 Prędkość maksymalna</b>
Impedancja wejściowa	200Ω (jako prądowe): 100kΩ (jako napięciowe)
Rozdzielczość	0.1%

**0-20:** Wejście prądowe 0 do 20mA (20mA maksymalna wartość zakresu)

**20-0:** Wejście prądowe 20 do 0mA (0mA maksymalna wartość zakresu)

**4-20:** Wejście prądowe 4 do 20mA z sygnalizacją przerwy obwodu stanem awaryjnym (cL) (20mA maksymalna wartość zakresu)

**20-4:** Wejście prądowe 20 do 4mA z sygnalizacją przerwy obwodu stanem awaryjnym (cL) (4mA maksymalna wartość zakresu)

**4-.20:** Wejście prądowe 4 do 20mA bez sygnalizacji przerwy obwodu stanem awaryjnym (cL) (20mA maksymalna wartość zakresu)

**20-.4:** bez sygnalizacji przerwy obwodu stanem awaryjnym (cL) (4mA maksymalna wartość zakresu)

**VoLT:** Wejście napięciowe 0 do 10V

### T3 Wyjście referencyjne +10V

Maksymalny prąd wyjściowy	5mA
---------------------------	-----

### T4 Wejście analogowe 2 (A2), konfigurowane jako wejście analogowe napięciowe bądź cyfrowe

Wejście napięciowe: Wejście cyfrowe	0 to +10V: 0 do +24V
Skalowanie (dot. wejścia analogowego)	Wejście automatycznie skalowane do Pr <b>01 Prędkość minimalna</b> / Pr <b>02 Prędkość maksymalna</b>
Rozdzielczość	0.1%
Impedancja wejściowa	100kΩ (napięciowe): 6kΩ (cyfrowe)
Znamionowe napięcie progowe (jako wejście cyfrowe)	+10V (tylko logika dodatnia)

<b>T5 Przekąźnik statusu (Normalnie otwarty)</b>	
<b>T6</b>	
Klasa napięciowa	240Vac/30Vdc
Prąd znamionowy	2A/6A (obciążenie rezystancyjne)
Klasa izolacji styków	1.5kVac (odpowiada normie IEC664-1 dla kategorii przepięciowej II)
Zasada działania styków	OTWARTY - brak napięcia zasilania napędu - napięcie zasilania napędu załączone, lecz napęd znajduje się w stanie awaryjnym ZAMKNIĘTY - napięcie zasilania napędu załączone, napęd gotowy do pracy lub jest w stanie pracy (nie występuje stan awaryjny)



Należy zapewnić bezpiecznik lub inne urządzenie chroniące przed przetężeniem w obwodzie przekaźnika statusu.

<b>B1 Analogowe wyjście napięciowe- Prędkość silnika</b>	
Zakres napięcia	0 do +10V
Skalowanie	0V odpowiada 0Hz/obr/min +10V odpowiada wartości parametru Pr <b>02 Prędkość maksymalna</b>
Maksymalny prąd wyjściowy	5mA
Rozdzielczość	0.1%

<b>B2 Wyjście +24V</b>	
Maksymalny prąd wyjściowy	100mA

<b>B3 Wyjście cyfrowe - Sygnalizacja prędkości zerowej</b>	
Zakres napięcia	0 do +24V
Maksymalny prąd wyjściowy	50mA dla +24V

**UWAGA**

Wydajność prądowa źródła o napięciu +24V, włącznie z wyjściem cyfrowym, wynosi 100mA. A zatem, jeśli wyjście cyfrowe jest obciążone prądem 30mA, wydajność źródła +24V wynosi jedynie 70mA.

<b>B4 Wejście cyfrowe - Aktywacja/Reset**/**</b>	
<b>B5 Wejście cyfrowe - Praca w prawo**</b>	
<b>B6 Wejście cyfrowe - Praca w lewo**</b>	
<b>B7 Wejście cyfrowe - Lokalny/Zdalny zadajnik prędkości (A1/A2)</b>	
Logika	Tylko dodatnia
Zakres napięć	0 do +24V
Znamionowe napięcie progowe	+10V

Jeśli zacisk "Aktywacja" zostanie otwarty podczas pracy napędu, zasilanie silnika zostaje zablokowane i silnik będzie hamować wybiegiem. Ponowne przywrócenie pracy napędu jest możliwe po upływie 1s od ponownego zamknięcia zacisku "Aktywacja".

\*W przypadku zablokowania się napędu stanem awaryjnym, można zresetować napęd drogą otwarcia i zamknięcia zacisku "Aktywacja". Jeżeli w momencie gdy wystąpił stan awaryjny napędu, zamknięty był zacisk "Praca w prawo" lub "Praca w lewo", we wspomnianym przypadku nastąpi niezwłoczne podjęcie pracy przez napęd.

\*\*Po wystąpieniu blokady pracy napędu oraz wykonaniu resetu poprzez przycisk Stop/Reset, zaciski "Praca w prawo" lub "Praca w lewo" wymagają otwarcia i ponownego zamknięcia celem uruchomienia pracy. Zabezpiecza to przed samoistnym podjęciem pracy po wciśnięciu przycisku Stop/Reset.

Zacisk "Aktywacja", "Praca w prawo" lub "Praca w lewo" The enable, run forward and run reverse terminals are level triggered apart from after a trip where they become edge triggered. Patrz \* i \*\* powyżej.

Jeżeli zamknięte są zaciski "Aktywacja" i "Praca w prawo" lub "Aktywacja" i "Praca w lewo" i zostanie załączone zasilanie napędu, napęd podejmie niezwłocznie pracę z nastawioną prędkością.

Jeżeli zamknięte zostaną jednocześnie obydwa zaciski "Praca w prawo" i "Praca w lewo" napęd będzie w stanie "stop", a jeżeli wykona się te czynności podczas pracy napędu, napęd zatrzyma silnik w sposób kontrolowany zgodnie z nastawionym trybem zatrzymania w Pr 30 i Pr 31.

Bezpieczeństwo pracy
Dane znamionowe
Instalacja napędu
<b>Instalacja elektryczna</b>
Wyświetlacz i klawiatura
Parametry
Pierwsze uruchomienie
Diagnostyka
Opcje
Lista parametrów
Standard UL

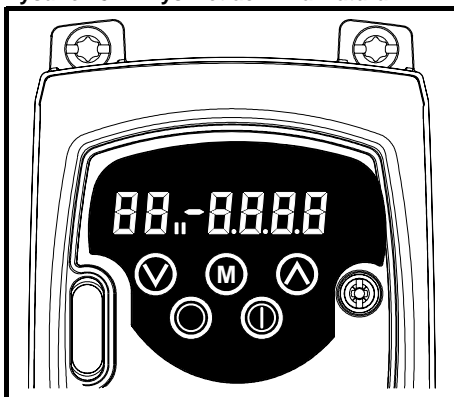


## 5 Wyświetlacz i klawiatura

Wyświetlacz i klawiatura pełnią następujące funkcje:

- Wyświetlanie bieżącego statusu pracy napędu
- Wyświetlanie kodów stanów awaryjnych
- Odczyt i zmiana wartości parametrów
- Start, stop oraz reset pracy napędu

Rysunek 5-1 Wyświetlacz i klawiatura



### 5.1 Przyciski programujące

Przycisk **M** TRYB PRACY przeznaczony jest do zmiany trybu pracy napędu.

Przyciski **▲** ZWIĘKSZANIE i **▼** ZMNIJSZANIE są używane w celu dokonywania wyboru parametru oraz do edycji jego wartości. Podczas korzystania z klawiatury, gdy pełni ona funkcje przycisków przedniego panelu sterowania napędu, wspomniane przyciski służą do zwiększania i zmniejszania prędkości obrotowej maszyny.

### 5.2 Przyciski sterujące

Przycisk **▶** START wykorzystany w trybie przedniego panelu sterowania, powoduje rozpoczęcie pracy napędu.

Przycisk **●** STOP/RESET w trybie przedniego panelu sterowania, powoduje zatrzymanie oraz reset Napędu. Można także przy jego pomocy dokonać reset-u napędu podczas pracy z listwą zdalnego sterowania.

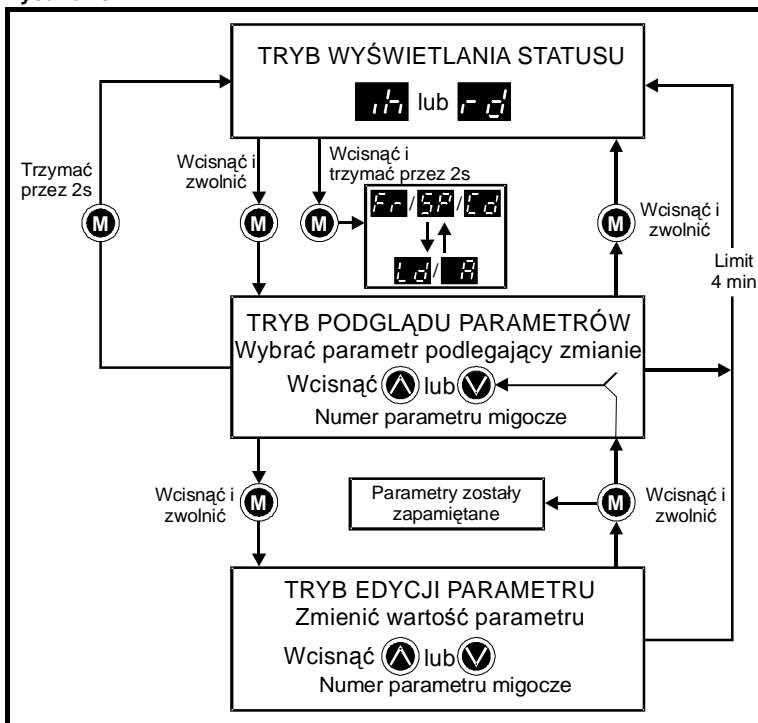
Bezpieczeństwo pracy
Dane znamionowe
Instalacja napędu
Instalacja elektryczna
Wyświetlacz i klawiatura
Parametry
Pierwsze uruchomienie
Diagnostyka
Opcje
Lista parametrów
Standard UL

## 5.3 Wybór oraz zmiana wartości parametru

**UWAGA**

Procedura ta odpowiada pierwszemu załączeniu napięcia zasilania napędu i zakłada się brak połączeń na listwie zaciskowej oraz, że nie nastąpiła zmiana wartości żadnego z parametrów, jak również nie został uaktywniony klucz dostępu do parametrów.

Rysunek 5-2



Wciśnięcie przycisku TRYB PRACY (M) i przytrzymanie go w czasie powyżej 2 sekund powoduje zmianę trybu wyświetlania Statusu z monitorowania prędkości na monitorowanie obciążenia (lub odwrotnie).

Wciśnięcie przycisku TRYB PRACY (M) powoduje zmianę z trybu wyświetlania statusu napędu na tryb podglądania parametrów napędu. W trybie monitorowania (podglądania) parametrów w lewej części wyświetlacza migocze numer parametru, a w prawej części wyświetlana jest jego wartość.

Ponowne wciśnięcie przycisku TRYB PRACY (M) powoduje zmianę z trybu podglądania parametrów na tryb edycji parametrów. W trybie edycji parametrów w lewej części wyświetlacza pokazywany jest numer parametru, a w prawej części migocze jego wartość.

Ponowne wciśnięcie przycisku TRYB PRACY (M) powoduje powrót wyświetlacza do trybu podglądania parametrów. Kolejne wciśnięcie przycisku TRYB PRACY (M) powoduje powrót wyświetlacza do trybu statusu, jednak jeśli przedtem wciśnię się jeden z przycisków ▲ lub ▼ zmieni się w ten sposób kolejny parametr możliwy do edycji i po ponownym naciśnięciu przycisku TRYB PRACY (M) można edytować dany parametr.

## Tryb monitorowania stanu napędu

Wyświetlacz Lewa strona	Status	Wyjaśnienia
	Napęd gotowy	Napęd gotowy do przyjęcia komendy START. Nieaktywny mostek mocy.
	Brak gotowości Napędu	Brak aktywności mostka mocy wskutek braku gotowości napędu, lub hamowania wybiegiem, lub w trakcie kasowania stanu awaryjnego.
	Stan awaryjny napędu	Napęd wykrył sygnał stanu awaryjnego. (Kod stanu awaryjnego zostaje wyświetlony w prawej części wyświetlacza).
	Hamowanie prądem stałym DC	Przez uzwojenia maszyny płynie prąd hamowania DC.

## Wskazania dotyczące prędkości

Wyświetlany kod	Wyjaśnienia
	Częstotliwość wyjściowa napędu w Hz
	Prędkość maszyny w obr/min
	Prędkość maszyny w jednostkach zdefiniowanych przez użytkownika

## Wskazania dotyczące obciążenia napędu

Wyświetlany kod	Wyjaśnienia
	Prąd wyjściowy, jako % prądu znamionowego maszyny
	Prąd wyjściowy napędu na fazę w Amperach

## 5.4 Zapis nastaw parametrów

Zapis parametrów do pamięci napędu następuje automatycznie w chwili, gdy przycisk zmienia tryb z edycji parametrów na tryb monitorowania (podglądania) wartości parametrów.

## 5.5 Dostęp do parametrów

Dostęp do parametrów napędu jest podzielony na 3 poziomy nastawiane Pr 10. Parametr ten decyduje, do której grupy parametrów użytkownik może mieć dostęp. Nastawa blokady parametrów poprzez wpisanie do Pr 25 kodu ochrony uniemożliwia edycję parametrów (parametry wówczas mają atrybut "tylko do odczytu" RO).

Tabela 5-1


Dostęp do parametrów (Pr 10)	Dostępne parametry
L1	Pr 01 do Pr 10
L2	Pr 01 do Pr 60
L3	Pr 01 do Pr 95

## 5.6 Kod dostępu do parametrów napędu

**UWAGA**


Jeśli wartość kodu dostępu została zagubiona lub zapomniana, należy skontaktować się z dostawcą napędu.

Jeśli został wprowadzony kod dostępu do parametrów napędu wszystkie parametry napędu można tylko przeglądać bez możliwości ich edycji.




Blokada parametrów napędu jest aktywna kiedy Pr **25** ma nastawę różną od 0 i dla Pr **10** wybrano nastawę **LoC**. Wciskając przycisk TRYB PRACY , gdy wyświetla się Pr **10**, automatycznie zmieni on nastawę z **LoC** na **L1** i Pr **25** przyjmie automatycznie wartość 0, tak aby nie był widoczny kod dostępu.

Gdy napęd ma aktywną ochronę parametrów Pr **10** może przyjmować nastawę L2 lub L3 ale istnieje tylko możliwość podglądu parametrów bez możliwości ich edycji.

### 5.6.1 Ustawianie blokady parametrów napędu

- Nastawić Pr **10** na wartość L2.
- Wprowadzić do Pr **25** wartość kodu dostępu np. 5
- Nastawić Pr **10** na LoC.
- Wcisnąć przycisk  TRYB PRACY
- Pr **10** zresetuje się do wartości L1, a Pr **25** do wartości 0.
- Blokada parametrów napędu jest już aktywna
- Blokada parametrów napędu będzie aktywna także po ponownym załączeniu zasilania napędu.

### 5.6.2 Usuwanie blokady parametrów napędu


- Należy wybrać parametr podlegający edycji
- Wcisnąć przycisk  TRYB PRACY. Prawa część wyświetlacza wskaże 'CODE'.
- Wcisnąć przycisk  ZWIĘKSZANIE celem ustawienia kodu dostępu. Lewa część wyświetlacza wskaże komunikat 'Co'
- Wprowadzić poprawny kod dostępu
- Wcisnąć przycisk  TRYB PRACY
- Jeśli wprowadzono poprawny kod dostępu prawa część wyświetlacza migocze i parametr może być edytowany.
- Jeśli wprowadzono nieprawidłowy kod dostępu lewa część wyświetlacza z numerem parametru migocze. Powyższa procedura powinna zostać powtórzona.

### 5.6.3 Powrót do blokady parametrów napędu


Gdy blokada parametrów napędu została usunięta i nastawa wymaganego parametru została zmieniona, można powrócić do blokady parametrów z poprzednim kodem dostępu:

- Nastawić Pr **10** na LoC
- Wcisnąć przycisk  TRYB PRACY

### 5.6.4 Ustawienie zerowego kodu dostępu - brak blokady dostępu

- Nastawić **10** na wartość L2
- Przejść do Pr **25**
- Usunąć blokadę parametrów napędu tak jak opisano powyżej.
- Nastawić Pr **25** na wartość 0
- Wcisnąć przycisk  TRYB PRACY

## 5.7 Przywrócenie nastaw fabrycznych parametrów napędu

- Nastawić Pr **10** na wartość L2
- Nastawić Pr **29** na wartość EUR i wcisnąć przycisk  TRYB PRACY. Spowoduje to przywrócenie nastaw fabrycznych parametrów dla 50Hz sieci europejskich.

## 6 Parametry

Parametry w przemienniku częstotliwości są pogrupowane według poniższych poziomów:

### Poziom 1

Pr 01 do Pr 10: Parametry podstawowe

### Poziom 2

Pr 11 do Pr 12: Konfiguracja napędu

Pr 15 do Pr 21: Sposób zadawania prędkości

Pr 22 do Pr 29: Konfiguracja wyświetlacza przemiennika częstotliwości

Pr 30 do Pr 33: Konfiguracja napięcia wyjściowego przemiennika częstotliwości

Pr 34 do Pr 36: Konfiguracja wejść/wyjść przemiennika częstotliwości

Pr 37 do Pr 42: Parametry dotyczące silnika

Pr 43 do Pr 44: Konfiguracja komunikacji szeregowej przemiennika częstotliwości

Pr 45: Wersja software'u przemiennika częstotliwości

Pr 46 do Pr 51: Parametry związane ze sterowaniem zewnętrznego hamulca

Pr 52 do Pr 54: Konfiguracja komunikacji szeregowej przemiennika częstotliwości pracującego z dodatkowym modułem sieciowym

Pr 55 do Pr 58: Historia stanów awaryjnych

Pr 59 do Pr 60: Konfiguracja PLC w przemienniku częstotliwości

Pr 61 do Pr 70: Parametry, w których znajdują się nastawy parametrów od Pr 71 do Pr 80

### Poziom 3

Pr 71 do Pr 80: Parametry, którym można przypisać parametry zaawansowane

Pr 81 do Pr 95: Parametry diagnostyczne

Powyższe parametry są wybranymi parametrami z kilkuset innych, dostępnych za pomocą oprogramowania CTSOft i zapewniają prostą konfigurację przemiennika częstotliwości dla większości aplikacji.

## 6.1 Opis parametrów - Poziom 1

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
01	Prędkość minimalna	0 do Pr 02 Hz	0.0	RW

Parametr ten jest używany w celu określenia minimalnej prędkości wirowania silnika w obu kierunkach. (Sygnał zadający 0V lub minimalna wartość prądu zadajnika odpowiada wartości Pr 01).

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
02	Prędkość maksymalna	0 do 1500 Hz	EUR: 50.0, USA: 60.0	RW

Ustala maksymalną prędkość wirowania silnika dla obu kierunków rotacji. Jeśli wartość Pr 02 jest mniejsza niż wartość Pr 01, Pr 01 jest automatycznie ustawiany na wartość równą nowej wartości Pr 02. (sygnał zadający +10V lub pełna wartość prądu zadajnika prądowego odpowiada wartości Pr 02).

**UWAGA** Prędkość rotacji silnika może przekraczać wartości wynikające z nastawy Pr 02 wskutek kompensacji poślizgu oraz ograniczenia prądowego.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
03	Stromość narastania	0 do 3200.0 s/100Hz	5.0	RW
04	Stromość opadania		10.0	

Ustala stromości narastania i opadania częstotliwości wyjściowej, czyli stromości zmiany prędkości obrotowej silnika dla obu kierunków rotacji w sekundach na 100Hz.

**UWAGA**

Jeżeli został wybrany jeden z trybów stromości standardowych (patrz Pr 30 na stronie 29) czas hamowania może podlegać wydłużeniu jako efekt samoistnej ochrony napędu przed zadziałaniem blokady przepięciowej (OU) wskutek zwrotu energii z obciążenia inercyjnego.

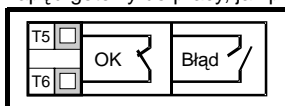
Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
05	Konfiguracja przemiennika częstotliwości	AI.AV, AV.Pr, AI.Pr, Pr, PAd, E.Pot, tor, Pid, HUAC	AI.AV	RW

Odpowiednia nastawa Pr 05 automatycznie konfiguruje przemiennik częstotliwości dla danej aplikacji.

**UWAGA**

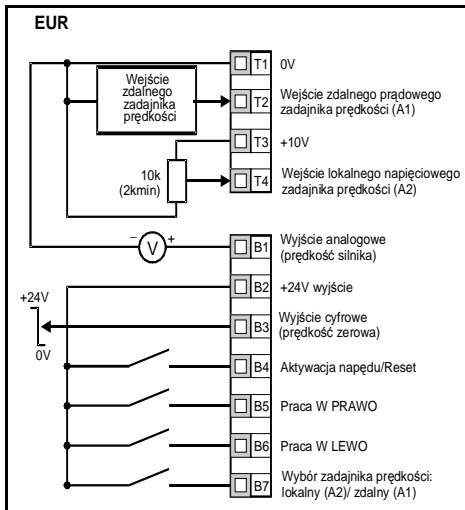
Aby dokonać zmiany Pr 05, przemiennik częstotliwości musi być w stanie "Nieaktywny", w stanie "Stop" lub zablokowany stanem awaryjnym. Jeżeli dokona się zmiany Pr 05 podczas pracy przemiennika częstotliwości, Pr 05 wróci do poprzedniej nastawy.

Przy wszystkich nastawach Pr 05, przekaźnik statusu jest skonfigurowany - zwarty - napęd gotowy do pracy, jak pokazano poniżej:



Nastawa	Opis
AI.AV	Wejście analogowe napięciowe i prądowe
AV.Pr	Wejście analogowe napięciowe i 3 prędkości predefiniowane
AI.Pr	Wejście analogowe prądowe i 3 prędkości predefiniowane
Pr	4 prędkości predefiniowane
PAd	Zadawanie z panelu sterującego przemiennika częstotliwości
E.Pot	Zadawanie elektronicznym motopotencjometrem
tor	Sterowanie momentem
Pid	Regulator PID
HUAC	Sterowanie pompami i wentylatorami

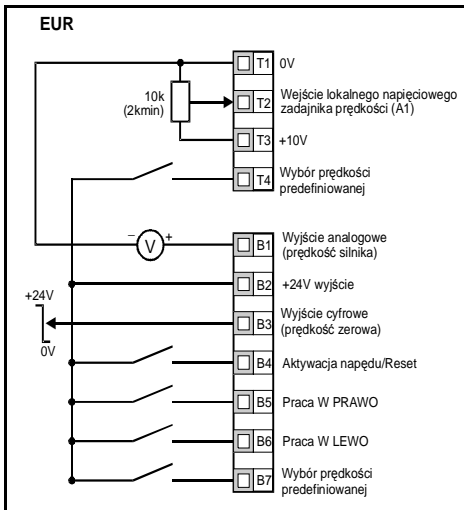
Rysunek 6-1 Pr 05 = AI.AV



Zacisk B7 otwarty: Wybrany lokalny napięciowy zadajnik prędkości (A2)

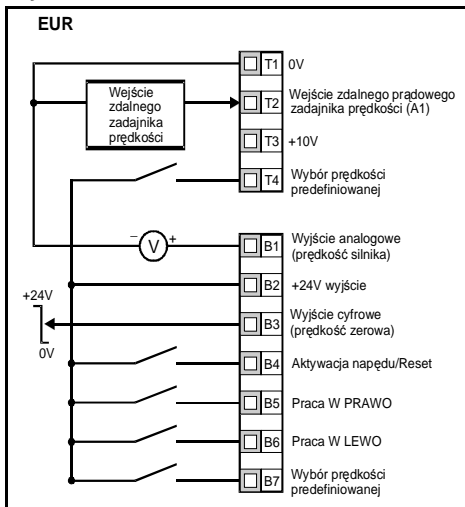
Zacisk B7 zamknięty: Wybrany zdalny prądowy zadajnik prędkości (A1)

Rysunek 6-2 Pr 05 = AV.Pr



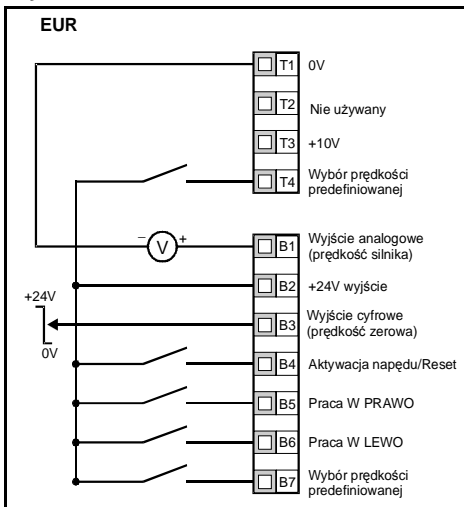
T4	B7	Wybrane zadawanie
0	0	A1
0	1	Prędkość predefiniowana 2
1	0	Prędkość predefiniowana 3
1	1	Prędkość predefiniowana 4

Rysunek 6-3 Pr 05 = AI.Pr



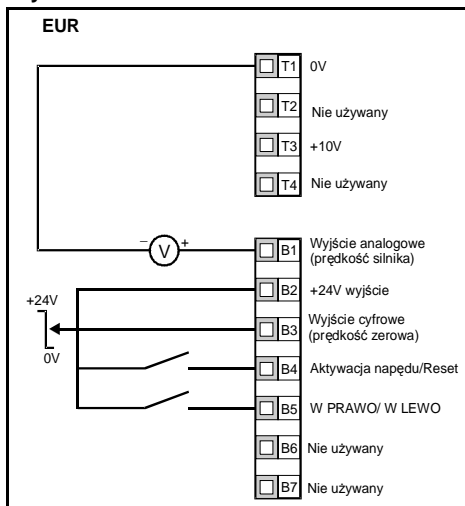
T4	B7	Wybrane zadawanie
0	0	A1
0	1	Prędkość predefiniowana 2
1	0	Prędkość predefiniowana 3
1	1	Prędkość predefiniowana 4

Rysunek 6-4 Pr 05 = Pr

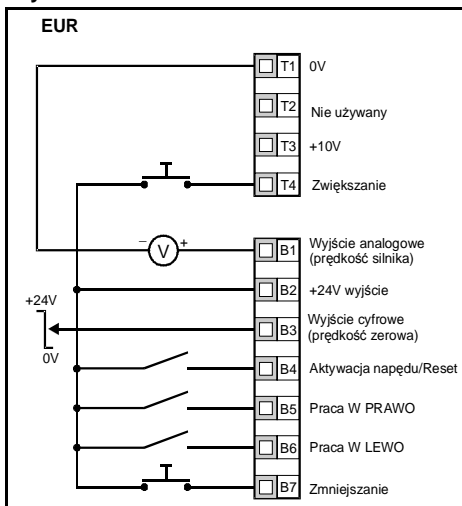


T4	B7	Wybrane zadawanie
0	0	Prędkość predefiniowana 1
0	1	Prędkość predefiniowana 2
1	0	Prędkość predefiniowana 3
1	1	Prędkość predefiniowana 4

Rysunek 6-5 Pr 05 = PAd



Rysunek 6-6 Pr 05 = E.Pot

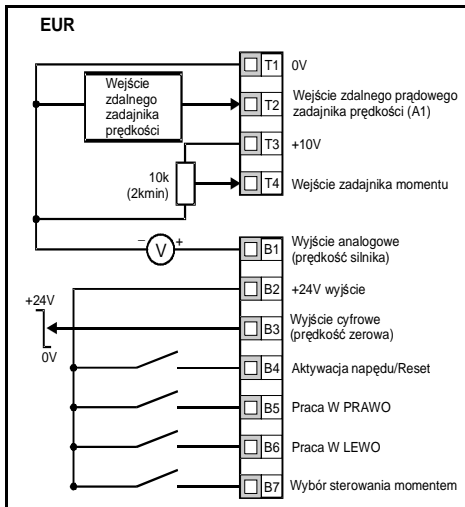


Gdy Pr 05 jest nastawiony na PAd, aby zrealizować przycisk obroty w prawo/w lewo patrz *Commander SK Advanced User Guide*.

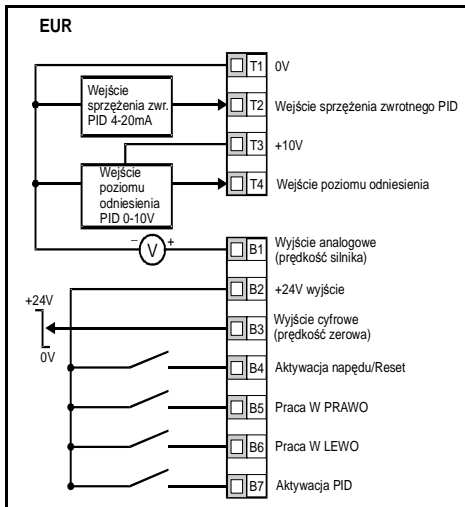
Gdy Pr 05 jest nastawiony na E.Pot, poniższe parametry mają przypisane następujące funkcje:

- Pr 61: Stromość narastania sygnału dla motopotencjometru (s/100%)
- Pr 62: Motopotencjometr zadający obroty silnika jednokierunkowo bądź dwukierunkowo (0 = jednokierunkowo, 1 = dwukierunkowo)
- Pr 63: Tryb pracy motopotencjometra: 0 = wartość 0 po załączeniu zasilania napędu, 1 = wartość ostatnio zadana po załączeniu zasilania napędu, 2 = wartość 0 po załączeniu zasilania napędu, zmiany zadawania dokonywane tylko w momencie pracy napędu (podana komenda start), 3 = po załączeniu zasilania napędu wartość ostatnio zadana, zmiany zadawania dokonywane tylko w momencie pracy napędu (podana komenda start)

Rysunek 6-7 Pr 05 = tor



Rysunek 6-8 Pr 05 = Pid

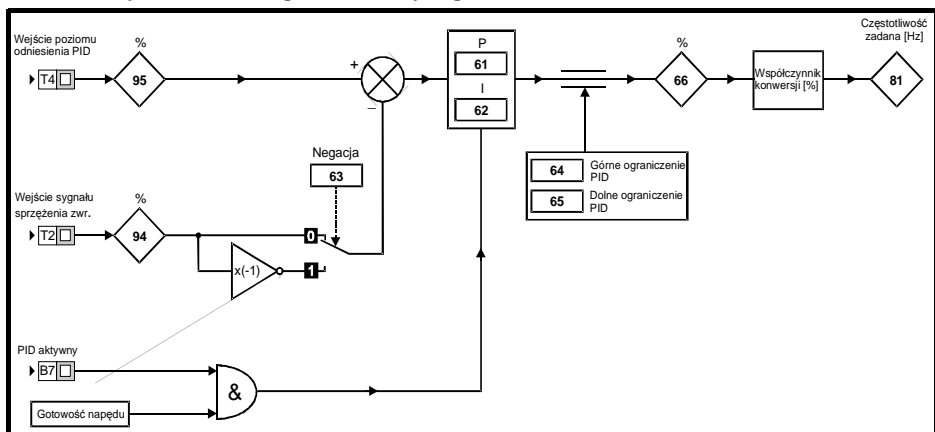


Gdy napęd pracuje w trybie sterowania momentem i współpracuje z nieobciążonym silnikiem, prędkość tego silnika może wzrosnąć do maksymalnej prędkości określonej Pr 02 + 20%

Gdy Pr 05 jest nastawiony na wartość Pid, poniższe parametry mają przypisane następujące funkcje:

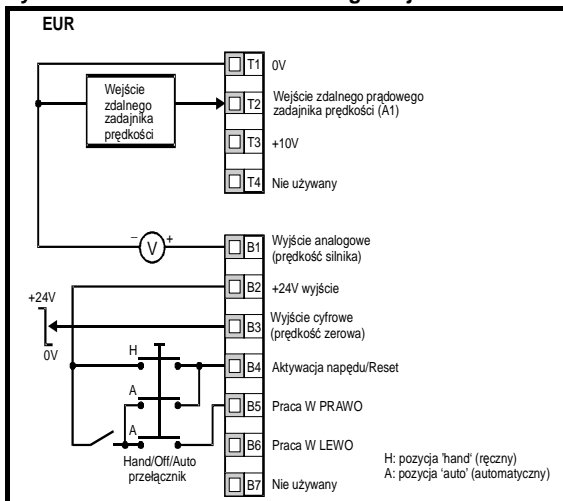
- Pr 61: Współczynnik wzmocnienia członu proporcjonalnego regulatora PID
- Pr 62: Współczynnik wzmocnienia członu całkującego regulatora PID
- Pr 63: Odwrócenie wartości sygnału zadajnika regulatora PID
- Pr 64: Górny próg ograniczający sygnał wyjściowy regulatora PID (%)
- Pr 65: Dolny próg ograniczający sygnał wyjściowy regulatora PID (%)
- Pr 66: Wartość sygnału na wyjściu regulatora PID (%)

Rysunek 6-9 Diagram blokowy regulatora PID



Bezpieczeństwo pracy
Dane znamionowe
Instalacja napędu
Instalacja elektryczna
Wyświetlacz i klawiatura
Parametry
Pierwsze uruchomienie
Diagnostyka
Opcje
Lista parametrów
Standard UL

Rysunek 6-10 Pr 05 = HUAC konfiguracja zacisków



Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
06	Prąd znamionowy silnika	0 do Prądu znamionowego napędu A	Prąd znamionowy napędu	RW

Należy wprowadzić prąd znamionowy silnika (z tabliczki znamionowej silnika). Prąd znamionowy napędu stanowi 100% wartości skutecznej prądu wyjściowego danego napędu. Pr 06 może posiadać nastawy nie większe od prądu znamionowego napędu.



Pr 06 *Prąd znamionowy silnika* musi być nastawiony prawidłowo, gdyż nieprawidłowa nastawa może być przyczyną pożaru przeciążonego silnika.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
07	Prędkość znamionowa silnika	0 do 9999 obr/min	EUR: 1500, USA: 1800	RW

Należy wprowadzić znamionową prędkość obrotową maszyny dla pełnego obciążenia (z tabliczki znamionowej maszyny). Prędkość znamionowa wykorzystywana jest w procedurze kompensacji poślizgu maszyny.

**UWAGA** Wartość zerowa wprowadzona do Pr 07 oznacza, że wyłączona jest funkcja kompensacji poślizgu.

**UWAGA** Jeśli prędkość obrotowa silnika dla obciążenia pełnego przekracza 9999 obr/min, należy Pr 07 nadać wartość zerową. Spowoduje to wyłączenie funkcji kompensacji poślizgu, gdyż Pr 07 nie może przyjmować wartości powyżej 9999.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
08	Napięcie znamionowe silnika	0 do 240, 0 do 480 V	EUR: 230 / 400 USA: 230 / 460	RW

Należy wprowadzić napięcie znamionowe silnika (z tabliczki znamionowej silnika). Napięcie to będzie podawane na silnik wraz z zaprogramowaną częstotliwością.

**UWAGA** Jeżeli napędzany silnik ma znamionową częstotliwość inną niż 50 lub 60Hz, patrz Pr 39 na stronie 31.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
09	Współczynnik mocy silnika	0 do 1	0.85	RW

Należy wprowadzić współczynnik mocy silnika  $\cos \varphi$  (z tabliczki znamionowej silnika).

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
10	Dostęp do parametrów napędu	L1, L2, L3, Loc	L1	RW

**L1:** Dostęp do poziomu 1 - możliwy dostęp do pierwszych 10 parametrów

**L2:** Dostęp do poziomu 2 - możliwy dostęp do parametrów od 01 do 60

**L3:** Dostęp do poziomu 3 - możliwy dostęp do parametrów od 01 do 95

**Loc:** Używany do blokady parametrów napędu przed edycją. Patrz 5.6 *Kod dostępu do parametrów napędu* na stronie 21.

## 6.2 Opis parametrów - Poziom 2

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
11	Konfiguracja logiki Start/Stop (przyporządkowanie wejść)	0 do 6	EUR: 0, USA: 4	RW

Pr 11	Zacisk B4	Zacisk B5	Zacisk B6	Aktywna funkcja zatraskiwania sygn.
0	Aktywacja napędu	Praca do przodu	Praca do tyłu	Nie
1	Pozwolenie na pracę	Praca do przodu	Praca do tyłu	Tak
2	Aktywacja napędu	Praca	Do przodu / do tyłu	Nie
3	Pozwolenie na pracę	Praca	Do przodu / do tyłu	Tak
4	Pozwolenie na pracę	Praca	Prędkość Jog	Tak
5	Programowany	Praca do przodu	Praca do tyłu	Nie
6	Programowany	Programowany	Programowany	Programowany

### UWAGA

Aby dokonać zmiany Pr 11, przemiennik częstotliwości musi być w stanie "Nieaktywny", w stanie "Stop" lub zablokowany stanem awaryjnym. Jeżeli dokona się zmiany Pr 11 podczas pracy przemiennika częstotliwości, Pr 11 wróci do poprzedniej nastawy.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
12	Aktywacja funkcji sterowania zewn. hamulcem mechanicznym	diS, rEL, d IO, USEr	diS	RW

**diS:** Funkcja sterowania zewnętrznym hamulcem mechanicznym nieaktywna

**rEL:** Aktywna funkcja sterowania zewnętrznym hamulcem mechanicznym. Załączanie hamulca odbywa się wyjściem przekaźnikowym napędu (zaciski T5 i T6). Zacisk B3 (wyjście cyfrowe) ma przypisaną nastawę - "Napęd gotowy do pracy".

**d IO:** Aktywna funkcja sterowania zewnętrznym hamulcem mechanicznym. Załączanie hamulca odbywa się wyjściem cyfrowym (zacisk B3). Wyjście przekaźnikowe napędu (zacisk T5 i T6) ma przypisaną nastawę - "Napęd gotowy do pracy".

**USEr:** Aktywna funkcja sterowania zewnętrznym hamulcem mechanicznym. Wyjścia napędu bez przypisanych funkcji - przeznaczone do zdefiniowania przez użytkownika. (Patrz podręcznik *Commander SK Advanced User Guide* dostępny na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com))

### UWAGA

Aby dokonać zmiany Pr 12, przemiennik częstotliwości musi być w stanie "Nieaktywny", w stanie "Stop" lub zablokowany stanem awaryjnym. Jeżeli dokona się zmiany Pr 12 podczas pracy przemiennika częstotliwości, Pr 12 wróci do poprzedniej nastawy.

Parametry związane ze sterowaniem hamulca to Pr 46 do Pr 51 opisane na stronie 32.



Wykorzystanie funkcji sterowania zewnętrznym hamulcem zewnętrznym powinno być dokładnie przeanalizowane, szczególnie przy pracy z windami i dźwigami. Nieprawidłowe wykorzystanie tej funkcji może spowodować niebezpieczną pracę napędzanego urządzenia.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
13 14	Nie używane			

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
15	Prędkość ustawcza	0 do 400.0 Hz	1.5	RW

Programowanie wartości prędkości ustawczej

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
16	Tryb pracy wejścia analogowego 1	0-20, 20-0, 4-20, 20-4, 4-20, 20-4, VoLt	4-.20	RW

Niniejszy parametr definiuje tryb pracy analogowego wejścia 1 (zacisk T2)

**0-20:** Wejście prądowe 0 do 20mA (20mA maksymalna wartość zakresu)

**20-0:** Wejście prądowe 20 do 0mA (0mA maksymalna wartość zakresu)

**4-20:** Wejście prądowe 4 do 20mA z sygnalizacją przerwy obwodu stanem awaryjnym (cL) (20mA maksymalna wartość zakresu)

**20-4:** Wejście prądowe 20 do 4mA z sygnalizacją przerwy obwodu stanem awaryjnym (cL) (4mA maksymalna wartość zakresu)

**4-.20:** Wejście prądowe 4 do 20mA bez sygnalizacji przerwy obwodu stanem awaryjnym (cL) (20mA maksymalna wartość zakresu)

**20-.4:** bez sygnalizacji przerwy obwodu stanem awaryjnym (cL) (4mA maksymalna wartość zakresu)

**VoLt:** Wejście napięciowe 0 do 10V

**UWAGA**

Dla nastaw 4-20mA lub 20-4mA, w przypadku przerwania pętli prądowej lub jej uszkodzenia, sygnalizacja stanu awaryjnego napędu wraz z komunikatem (cL1) wystąpi wtedy, gdy wartość prądu zadajnika spadnie poniżej 3 mA. Gdy wystąpi stan awaryjny cL1, nie jest możliwy wybór zadajnika analogowego napięciowego.

**UWAGA**

Jeżeli zarówno wejście analogowe A1 jak i wejście analogowe A2 jest nastawione jako napięciowe i potencjometry są zasilane ze źródła +10V z napędu (zacisk T3), rezystancja każdego z nich musi być większa od 4kΩ.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
17	Aktywacja wyboru ujemnych prędkości z wartości prędkości predefiniowanych	OFF (0) lub On (1)	OFF (0)	RW

**OFF:** Kierunek obrotów silnika nadawany przez zaciski "Praca do przodu" i "Praca do tyłu".

**On:** Kierunek obrotów silnika nadawany przez poniższe prędkości predefiniowane (do startu wykorzystywany tylko zacisk "Praca do przodu")

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
18	Prędkość predefiniowana 1	±1500 Hz (Ograniczona nastawą Pr <b>02 Maksymalna prędkość</b> )	0	RW
19	Prędkość predefiniowana 2			
20	Prędkość predefiniowana 3			
21	Prędkość predefiniowana 4			

Programowanie wartości prędkości predefiniowanych od 1 do 4.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
22	Jednostki wyświetlania obciążenia	Ld, A	Ld	RW

**Ld:** Wartość prądu wyjściowego, jako % znamionowego obciążenia silnika

**A:** Prąd wyjściowy napędu, przypadający na jedną fazę

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
23	Jednostki wyświetlania prędkości	Fr, SP, Cd	Fr	RW

**Fr:** Częstotliwość wyjściowa napędu w Hz

**SP:** Prędkość wirowania silnika w obr/min

**Cd:** Prędkość wirowania silnika w jednostkach zdefiniowanych przez użytkownika

**Cd:** (Pr 23) = Prędkość (obr/min) x Pr 24

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
24	Jednostki zdefiniowane przez użytkownika	0 do 9.999	1.000	RW

Współczynnik, po wykonaniu mnożenia przez prędkość obrotową maszyny (obr/min), prowadzi do odczytu w jednostkach zdefiniowanych przez użytkownika.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
25	Ustawianie wartości kodu dostępu	0 do 999	0	RW

Używany do ustawiania kodu dostępu do parametrów (ich programowania (edycji)).

Patrz 5.6 *Kod dostępu do parametrów napędu* na stronie 21.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
26	Nie używany			

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
27	Nastawa wstępna zadajnika z klawiatury po załączeniu napięcia zasilania	0, LAsT, PrS1	0	RW

**0:** Wartość zerowa zadajnika

**LAsT:** Zadajnik przyjmuje wartość równą ostatniej wartości przed poprzednim wyłączeniem napędu.

**PrS1:** Zadajnik przyjmuje wartość prędkości predefiniowanej nr 1

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
28	Transfer wartości parametrów z/do karty SmartStick	no, rEAd, Prog, boot	no	RW

**no:** Funkcja nieaktywna

**rEAd:** Transfer parametrów ze SmartStick do napędu

**Prog:** Transfer parametrów z napędu na SmartStick

**boot:** Automagiczne zapisywanie parametrów (ze SmartStick) w napędzie zawsze po załączeniu zasilania napędu

Transfer parametrów z/do SmartStick jest możliwy gdy Pr **28** ma nastawę rEAd, Prog lub boot.

**UWAGA** Jeżeli została aktywowana funkcja transferu parametrów z/do karty SmartStick, a karta nie została włożona do przemiennika częstotliwości, napęd wskaże stan awaryjny C.Acc.

**UWAGA** Karta SmartStick może być używana do kopiowania parametrów pomiędzy przemiennikami częstotliwości o różnych danych znamionowych. Parametry przypisane do danego przemiennika częstotliwości są zapisywane na karcie SmartStick ale nie są transferowane na przemiennik częstotliwości.

Jeśli parametry przypisane do danego przemiennika częstotliwości będą transferowane do przemiennika częstotliwości o innych danych znamionowych, przemiennik częstotliwości zablokuje się stanem awaryjnym C.rtg.

Parametrami przypisanymi do danego przemiennika częstotliwości są: Pr **06** Prąd znamionowy silnika, Pr **08** Napięcie znamionowe silnika, Pr **09** Współczynnik mocy, Pr **37** Częstotliwość nośna.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
<b>29</b>	Nastawy fabryczne	no, Eur, USA	no	RW

**no:** Nastawy fabryczne nie załadowane

**Eur:** Załadowano parametry charakterystyczne dla 50Hz

**USA:** Załadowano parametry charakterystyczne dla 60Hz

Gdy zostały przywrócone nastawy fabryczne na wyświetlaczu pojawi się Pr **01**, a Pr **10** będzie miał nastawę L1.

**UWAGA** Aby dokonać zmiany Pr **29**, przemiennik częstotliwości musi być w stanie "Nieaktywny", w stanie "Stop" lub zablokowany stanem awaryjnym. Jeżeli nastawy fabryczne parametrów są przywracane podczas pracy przemiennika częstotliwości (w stanie "Start") na wyświetlaczu pojawi się dwa razy napis FAIL i nastawa Pr **29** powróci do wartości no.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
<b>30</b>	Wybór trybu stromości	0 do 3	1	RW

**0:** Wybór wysokiej wartości stromości

**1:** Stromość standardowa dla normalnego poziomu napięcia silnika

**2:** Stromość standardowa dla wysokiego poziomu napięcia silnika

**3:** Wybór wysokiej wartości stromości dla wysokiego poziomu napięcia silnika

Wysoka wartość stromości jest liniową, programowalną wartością stromości hamowania wykorzystywaną najczęściej wtedy, gdy przemiennik oddaje energię do rezystora hamowania.

Stromość standardowa jest kontrolowaną stromością hamowania tak aby zabezpieczyć obwód DC przemiennika częstotliwości przed przepięciem. Wykorzystywana najczęściej wtedy, gdy przemiennik nie współpracuje z rezystorem hamowania.

Jeżeli wybrano stromość dla wysokiego poziomu napięcia silnika stromość hamowania jest wyższa dla obciążeń silnika z dużą inercją, ale wiąże się to z podwyższoną temperaturą pracującego silnika.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
<b>31</b>	Wybór trybu zatrzymania	0 do 4	1	RW

**0:** Hamowanie wybiegiem

**1:** Zatrzymanie zgodnie ze stromością opadania

**2:** Zatrzymanie zgodnie ze stromością opadania do 0Hz a następnie hamowanie przez

1 sek. prądem stałym

3: Dohamowywanie prądem stałym w końcowej fazie hamowania silnika, a następnie trzymanie prądem stałym wału silnika zatrzymanego.

4: Hamowanie prądem stałym w fazie hamowania silnika, a następnie trzymanie prądem stałym wału silnika zatrzymanego.

Więcej informacji na powyższy temat można znaleźć w podręczniku *Commander SK Advanced User Guide* dostępnym na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
32	Wybór charakterystyki U/f	OFF (0) or On (1)	On (1)	RW

**OFF:** Liniowa charakterystyka U/f (stały moment - standardowa inercja)

**On:** Charakterystyka U/f zależna od prądu obciążenia.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
33	Wybór trybu pracy dla załączenia przemiennika częstotliwości w trakcie wirowania silnika	0 do 3	0	RW

0: Wyłączony algorytm przechwytywania wirującego silnika

1: Aktywny algorytm przechwytywania wirującego silnika, wykrywanie obu kierunków rotacji

2: Aktywny algorytm przechwytywania wirującego silnika, wykrywanie kierunku rotacji tylko W PRAWO

3: Aktywny algorytm przechwytywania wirującego silnika, wykrywanie kierunku rotacji tylko W LEWO

Jeżeli przemiennik częstotliwości pracuje z charakterystyką liniową bądź kwadratową U/f (Pr 41 = Fd lub SrE) i funkcja przechwytywania wirującego silnika jest aktywna, uprzednio musi być przeprowadzone automatyczne strojenie (patrz Pr 38 na stronie 30) z pomiarem rezystancji stojana silnika. Jeżeli to automatyczne strojenie nie zostało wykonane, przemiennik częstotliwości może zablokować się stanem awaryjnym OV lub OI.AC podczas przechwytywania wirującego silnika.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
34	Wybór trybu pracy wejścia B7	dig, th, Fr, Fr.hr	dig	RW

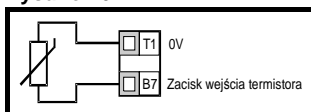
**dig:** Wejście cyfrowe

**th:** Wejście termistora PTC silnika. Sposób podłączenia podany na rysunku poniżej

**Fr:** Wejście częstotliwościowe. Patrz podręcznik *Commander SK Advanced User Guide* dostępny na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

**Fr.hr:** Wejście częstotliwościowe wysokiej rozdzielczości. Patrz podręcznik *Commander SK Advanced User Guide* dostępny na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

#### Rysunek 6-11



Rezystancja, przy której napęd blokuje się stanem awaryjnym: 3kΩ

Rezystancja, przy której następuje reset stanu awaryjnego: 1kΩ


#### UWAGA

Jeżeli zacisk B7 jest wykorzystywany jako wejście termistora silnika, konfiguracja przemiennika częstotliwości z wykorzystaniem Pr 05 nie zmieni jego funkcji.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
35	Nastawy wyjścia cyfrowego (zacisk B3)	n=0, At.SP, Lo.SP, hEAL, Act, ALAr, I.Lt, At.Ld, USEr	n=0	RW

**n=0:** Prędkość zerowa  
**At.SP:** Osiągnięta prędkość zadana  
**Lo.SP:** Osiągnięta minimalna prędkość  
**hEAL:** Napęd sprawny (gotowy do pracy)  
**Act:** Napęd w trakcie pracy (mostek mocy aktywny)  
**ALAr:** Wystąpił stan alarmowy napędu  
**I.Lt:** Praca napędu w trakcie funkcjonowania ograniczenia prądowego  
**At.Ld:** Praca napędu przy pełnym obciążeniu  
**USEr:** Programowalne


**UWAGA** Powyższe wyjście cyfrowe B3 może zostać skonfigurowane poprzez nastawę Pr 12. Jeżeli taka sytuacja zaistniała nie jest możliwa zmiana nastawy wyjścia poprzez Pr 35.

**UWAGA** Aby dokonać zmiany Pr 35, przemiennik częstotliwości musi być w stanie "Nieaktywny", w stanie "Stop" lub zablokowany stanem awaryjnym i po zmianie tego parametru należy przycisnąć przez 1 sekundę przycisk  STOP/RESET.

Więcej informacji na powyższy temat można znaleźć w podręczniku *Commander SK Advanced User Guide* dostępnym na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
36	Nastawy wyjścia analogowego (zacisk B1)	Fr, Ld, A, Por, USEr	Fr	RW

**Fr:** Napięcie proporcjonalne do prędkości silnika  
**Ld:** Napięcie proporcjonalne obciążenia silnika  
**A:** Napięcie proporcjonalne prądu na wyjściu napędu  
**Por:** Napięcie proporcjonalne do mocy na wyjściu napędu  
**USEr:** Programowalne

**UWAGA** Aby dokonać zmiany Pr 36, przemiennik częstotliwości musi być w stanie "Nieaktywny", w stanie "Stop" lub zablokowany stanem awaryjnym i po zmianie tego parametru należy przycisnąć przez 1 sekundę przycisk  STOP/RESET.

Więcej informacji na powyższy temat można znaleźć w podręczniku *Commander SK Advanced User Guide* dostępnym na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
37	Częstotliwość nośna przemiennika częstotliwości	3, 6, 12, 18 kHz	3	RW

**3:** 3kHz  
**6:** 6kHz  
**12:** 12kHz  
**18:** 18kHz

Więcej informacji na powyższy temat można znaleźć w broszurze *Commander SK Technical Data Guide* dostępnej na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com)

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
38	Automatyczne strojenie	0 do 2	0	RW

**0:** Brak automatycznego strojenia  
**1:** Statyczne strojenie automatyczne (bez rotacji wału silnika)  
**2:** Dynamiczne strojenie automatyczne (z rotacją wału silnika)



Podczas automatycznego strojenia dynamicznego wał silnika wiruje z prędkością  $2/3$  prędkości maksymalnej nastawionej w Pr 02.

**UWAGA**

Przed rozpoczęciem automatycznego strojenia statycznego wał silnika musi być w stanie spoczynku.

**UWAGA**

Przed rozpoczęciem automatycznego strojenia dynamicznego wał silnika musi być nieobciążony i musi pozostawać w stanie spoczynku.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
39	Częstotliwość znamionowa silnika	0.0 do 1500.0 Hz	EUR: 50.0, USA: 60.0	RW

Z tabliczki znamionowej silnika należy wprowadzić częstotliwość znamionową silnika. Parametr ten definiuje zależność napięcia i częstotliwości sygnału zasilającego silnik.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
40	Liczba biegunów silnika	Auto, 2P, 4P, 6P, 8P	Auto	RW

**Auto:** Napęd automatycznie oblicza liczbę biegunów silnika z nastaw Pr 07 i Pr 39  
**2P:** Nastawa dla 2 biegunowego silnika  
**4P:** Nastawa dla 4 biegunowego silnika  
**6P:** Nastawa dla 6 biegunowego silnika  
**8P:** Nastawa dla 8 biegunowego silnika

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
41	Wybór napięciowego trybu sterowania	0 do 5	Ur I	RW

**Ur S:** Pomiar rezystancji stojana po każdym podaniu sygnał "Start" napędu przy zwartym zacisku B4  
**Ur:** Praca bez pomiaru rezystancji stojana  
**Fd:** Sterowanie z charakterystyką liniową U/f  
**Ur A:** Pomiar rezystancji stojana tylko raz przy pierwszym podaniu sygnału "Start" napędu przy zwartym zacisku B4 po pierwszym zasileniu napędu  
**Ur I:** Pomiar rezystancji stojana przy podaniu sygnału "Start" napędu przy zwartym zacisku B4 (za każdym razem po zasileniu napędu lub po resecie ze stanu awaryjnego)  
**SrE:** Sterowanie z charakterystyką kwadratową U/f dla pomp i wentylatorów  
 We wszystkich powyższych trybach sterowania z oznaczeniem **Ur** przemiennik częstotliwości pracuje w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego w trybie wektorowym.

**UWAGA**

Fabrycznie napęd jest skonfigurowany do pracy w trybie Ur I co oznacza, że będzie wykonywał on automatyczne strojenie za każdym razem po zasileniu napędu lub po resecie ze stanu awaryjnego, po zwarciu zacisku B4 i podaniu komendy "Start". Jeżeli napęd ma być uruchomiony z silnikiem, którego wał jest obciążony nierównomiernie zaleca się wybór innego trybu sterowania niż fabryczny. Niedostosowanie się do powyższej uwagi może prowadzić do niestabilnej pracy silnika lub blokowania się napędu stanem awaryjnym Ol.AC, It.AC lub OV.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
42	Napięcie forsowania przy niskich częstotliwościach	0.0 do 50.0 %	3.0	RW

Przy pomocy tego parametru ustala się zwiększone wartości proporcji U/f dla niskich częstotliwości gdy Pr 41 ma nastawę Fd lub SrE.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
43	Prędkość transmisji	2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4	19.2	RW

**2.4:** 2400 bodów  
**4.8:** 4800 bodów  
**9.6:** 9600 bodów  
**19.2:** 19200 bodów  
**38.4:** 38400 bodów

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
44	Adres jednostki napędowej dla komunikacji szeregowej	0 do 247	1	RW

Definiuje adres jednostki napędowej.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
45	Wersja oprogramowania napędu	1.00 do 99.99		RO

**Parametry Pr 46 do Pr 51 są wyświetlane tylko w przypadku gdy Pr 12 jest nastawiony na pracę napędu z zewnętrznym hamulcem mechanicznym.**

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
46	Poziom prądu, przy którym następuje zwolnienie hamulca	0 do 200 %	50	RW
47	Minimalny poziom prądu płynącego przez silnik potrzebny do aktywacji funkcji sterowania hamulcem		10	

Jeżeli częstotliwość >Pr 48 i poziom prądu >Pr 46 następuje zwolnienie hamulca.  
 Jeżeli poziom prądu <Pr 47 następuje załączenie hamulca.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
48	Częstotliwość, przy której następuje zwolnienie hamulca	0.0 do 20.0 Hz	1.0	RW
49	Częstotliwość/prędkość, przy której następuje załączenie hamulca		2.0	

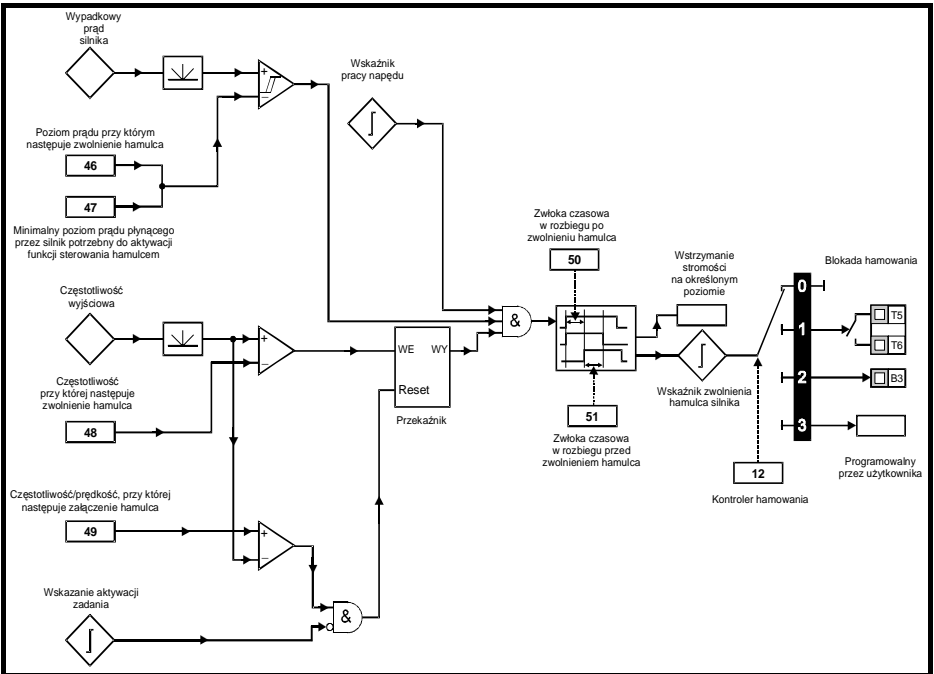
Jeżeli poziom prądu >Pr 46 i częstotliwość jest > Pr 48 następuje zwolnienie hamulca.  
 Jeżeli częstotliwość <Pr 49 i napęd otrzyma komendę "Stop" nastąpi załączenie hamulca.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
50	Zwłoka czasowa w rozbiegu przed zwolnieniem hamulca	0.0 do 25.0 s	1.0	RW

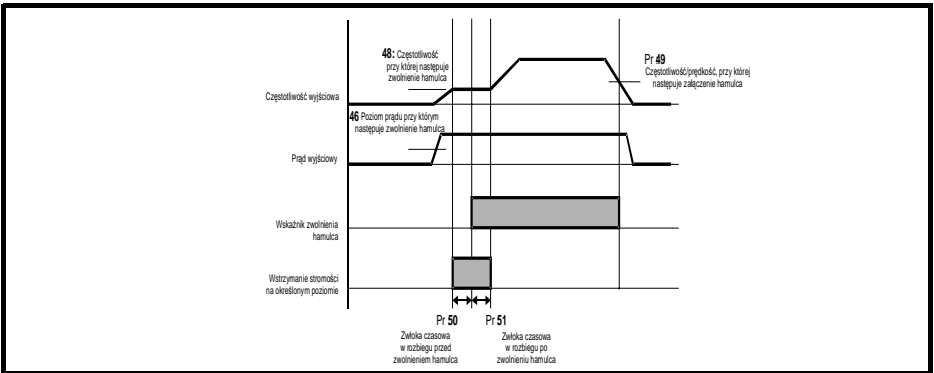
Podczas tego czasu wstrzymany jest przyrost częstotliwości.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
51	Zwłoka czasowa w rozbiegu po zwolnieniu hamulca	0.0 do 25.0 s	1.0	RW

**Rysunek 6-12 Sterowanie hamulcem mechanicznym zewnętrznym**



**Rysunek 6-13 Etapy sterowania hamulcem**



**Parametry Pr 52 do Pr 54 są wyświetlane tylko w przypadku gdy jeden z modułów SM komunikacyjnych jest włożony do napędu**

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
52	Adres modułu SM komunikacyjnego	0 do 255	0	RW

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
53	Prędkość transmisji szeregowej	0 do 8	0	RW

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
54	Stan komunikacji szeregowej	-128 do +127	0	RW

Więcej informacji na powyższy temat można znaleźć w opisie technicznym dla SM dostępnym na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com)

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
55	Ostatni stan awaryjny jaki wystąpił		0	RO
56	Przed ostatni stan awaryjny			
57	Trzeci od końca stan awaryjny			
58	Czwarty od końca stan awaryjny			

Parametry powyższe pokazują historię 4 ostatnich stanów awaryjnych przemiennika częstotliwości.

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
59	Aktywacja prostego programu z wewnętrznego PLC napędu	0 do 2	0	RW

Pr 59 wydaje komendę startu lub stopu pracy prostego programu z wewnętrznego PLC napędu. (Wewnętrzny PLC napędu może pracować tylko z kartą LogicStick włożoną do napędu)

- 0: Komenda zatrzymania programu z wewnętrznego PLC napędu.
- 1: Komenda startu programu z wewnętrznego PLC napędu (jeżeli karta LogicStick nie jest włożona do napędu, napęd zablokuje się stanem awaryjnym). 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 (jeżeli karta LogicStick nie jest włożona do napędu, napęd zablokuje się stanem awaryjnym). Próba zapisu nastawy parametru poza jego zakresem nastaw, spowoduje blokadę napędu stanem awaryjnym.

Więcej informacji na powyższy temat można znaleźć w podręczniku *Commander SK Advanced User Guide* dostępnym na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
60	Status prostego programu z wewnętrznego PLC napędu	-128 do +127		RO

Pr 60 wskazuje użytkownikowi aktualny stan programu z wewnętrznego PLC napędu.

- 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 "-".
- 0: Karta LogicStick jest włożona do napędu, ale nie zawiera żadnego programu
- 1: Karta LogicStick jest włożona do napędu, zawiera program, ale jest on zatrzymany
- 2: Karta LogicStick jest włożona do napędu, zawiera program i jest on w stanie pracy
- 3: LogicStick nie jest włożona do napędu


Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
61 do 70	10 nastaw parametrów zaawansowanych doborianych przez użytkownika w Pr 71 do Pr 80		Taka jak parametru źródłowego	

Parametry, w których znajdują się nastawy parametrów od Pr 71 do Pr 80. Pr 61 do Pr 70 i Pr 71 do Pr 80 mogą być używane do konfiguracji parametrów zaawansowanych,

niedostępnych standardowo z panelu sterującego przemiennika częstotliwości.

**Przykład:** Istnieje potrzeba nastawy Pr **1.29** (*Pomijanie częstotliwości 1*). Wprowadź do jednego z parametrów od Pr **71** do Pr **80** wartość 1.29, wtedy nastawa Pr **1.29** będzie dostępna w jednym z parametrów od Pr **61** do Pr **70**. Tzn. jeżeli Pr **71** ma wartość 1.29, Pr **61** będzie zawierał nastawę Pr **1.29**, którą można edytować.

**UWAGA**

Niektóre nastawy parametrów mogą być edytowane, gdy przemiennik częstotliwości jest w stanie "Nieaktywny", w stanie "Stop" lub zablokowany stanem awaryjnym i po zmianie niektórych parametrów należy przycisnąć przez 1 sekundę przycisk  STOP/RESET. Więcej informacji na powyższy temat można znaleźć w podręczniku *Commander SK Advanced User Guide* dostępnym na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

Bezpieczeństwo pracy
Dane znamionowe
Instalacja napędu
Instalacja elektryczna
Wyświetlacz i klawiatura
<b>Parametry</b>
Pierwsze uruchomienie
Diagnostyka
Opcje
Lista parametrów
Standard UL

## 6.3 Opis parametrów - Poziom 3

Nr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Typ
<b>71 do 80</b>	Parametry dobierane przez użytkownika ze zbioru parametrów zaawansowanych	0 do Pr <b>21.50</b>		RW

Pr **71** do Pr **80** mogą być używane do dostępu do parametrów zaawansowanych, niedostępnych standardowo z panelu sterującego przemiennika częstotliwości. Nastawy tych parametrów znajdują się w Pr **61** do Pr **70**. Zatem zmian nastaw parametrów Pr **71** do Pr **80** można dokonać w parametrach Pr **61** do Pr **70**. Więcej informacji na powyższy temat można znaleźć w podręczniku *Commander SK Advanced User Guide* dostępnym na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

## 6.4 Parametry diagnostyczne

Poniższe parametry, dostępne tylko do odczytu (RO - bez możliwości zmian ich nastaw) mogą zostać wykorzystane do kontroli pracy przemiennika częstotliwości. Patrz Rysunek 8-1 na stronie 41.

Nr	Funkcja	Zakres	Typ
<b>81</b>	Wskazanie wybranego sygn. zadawania	±Pr <b>02</b> Hz	RO
<b>82</b>	Wskazanie zadania przed ustaleniem stromości	±Pr <b>02</b> Hz	RO
<b>83</b>	Sygnal zadawania po regulatorze stromości	±Pr <b>02</b> Hz	RO
<b>84</b>	Napięcie DC w obwodzie pośredniczącym napędu	0 do Maks. napięcia w obwodzie DC V	RO
<b>85</b>	Częstotliwość wyjściowa	±Pr <b>02</b> Hz	RO
<b>86</b>	Napięcie wyjściowe	0 do Mak. napięcia wyjściowego V	RO
<b>87</b>	Estymowana prędkość silnika	±9999 obr/min	RO
<b>88</b>	Prąd silnika	+Maks. prądu napędu A	RO
<b>89</b>	Składowa czynna prądu	±Maks. prądu napędu A	RO
<b>90</b>	Adres parametru docelowego sygnału wejścia/wyjścia cyfrowego	0 do 95	RO
<b>91</b>	Wskazanie aktywacji zadania	OFF (0) lub On (1)	RO
<b>92</b>	Wskazanie wyboru kierunku w lewo	OFF (0) lub On (1)	RO
<b>93</b>	Wskazanie wyboru prędkości ustawczej JOG	OFF (0) lub On (1)	RO
<b>94</b>	Poziom sygnału wejścia analogowego 1	0 do 100 %	RO
<b>95</b>	Poziom sygnału wejścia analogowego 2	0 do 100 %	RO

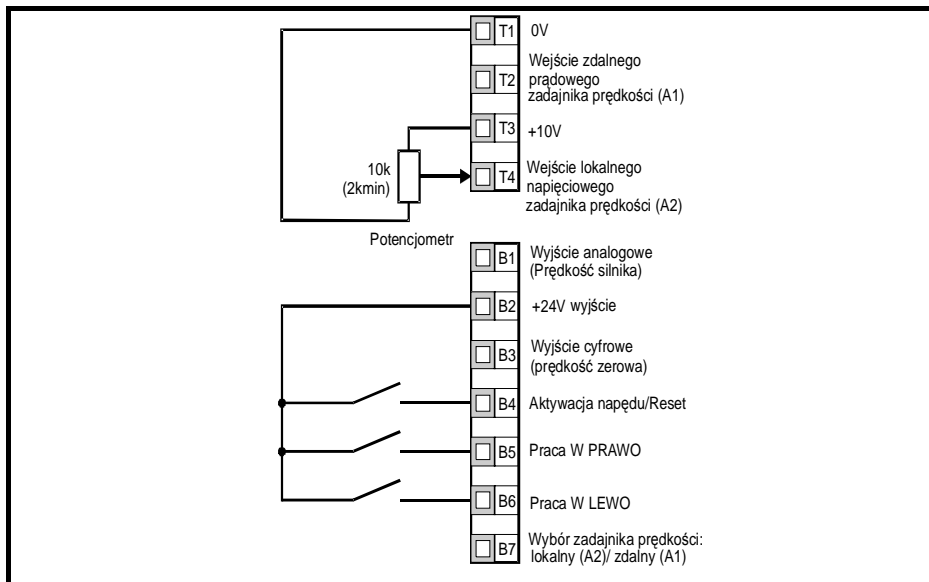
Bezpieczeństwo pracy	Dane znamionowe	Instalacja napędu	Instalacja elektryczna	Wyświetlacz i klawiatura	<b>Parametry</b>	Pierwsze uruchomienie	Diagnostyka	Opcje	Lista parametrów	Standard UL
----------------------	-----------------	-------------------	------------------------	--------------------------	------------------	-----------------------	-------------	-------	------------------	-------------

## 7 Pierwsze uruchomienie



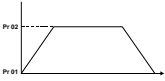
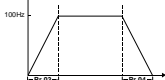
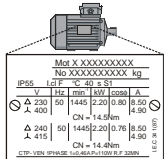
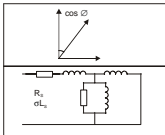
Procedura pierwszego uruchomienia została opisana dla przemiennika częstotliwości Commander SK z nastawami fabrycznymi parametrów.

### 7.1 Sterowanie poprzez zaciski sterujące

Rysunek 7-1 Nastawy fabryczne funkcji dla zacisków sterujących



Zacisk B7 rozwarto: Wybrany lokalny analogowy zadajnik napięciowy (A2)

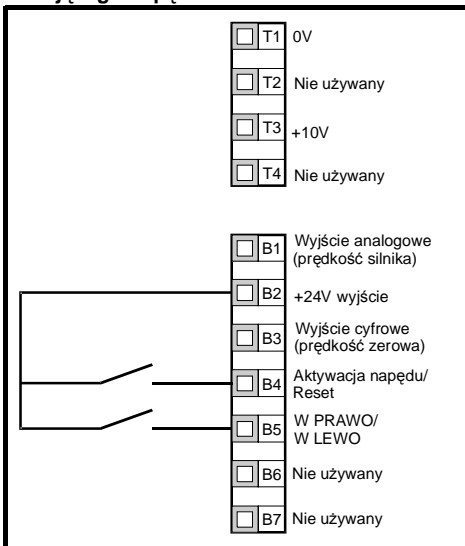
Czynność	Opis czynności	
Przed włączeniem zasilania	Należy sprawdzić czy: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nie jest zwarty zacisk B4 (aktywacja napędu)</li> <li>Nie jest podana komenda startu (zacisk B5/B6 jest rozarty)</li> <li>Silnik jest podłączony do napędu</li> <li>Uzwojenia silnika są połączone prawidłowo dla danego napięcia znamionowego (<math>\Delta</math> lub Y)</li> <li>Napięcie zasilania napędu jest odpowiednie</li> </ul>	
Po załączeniu napięcia zasilania	Należy sprawdzić czy: <ul style="list-style-type: none"> <li>Na wyświetlaczu napędu pokazał się napis: <b>h 00</b></li> </ul>	
Ustawianie minimalnej i maksymalnej częstotliwości podawanej na silnik	Należy wprowadzić do napędu: <ul style="list-style-type: none"> <li>Minimalną częstotliwość do Pr <b>01</b> (Hz)</li> <li>Maksymalną częstotliwość do Pr <b>02</b> (Hz)</li> </ul>	
Ustawianie stromości przyspieszania i hamowania	Należy wprowadzić do napędu: <ul style="list-style-type: none"> <li>Stromość przyspieszania do Pr <b>03</b> (s/100Hz)</li> <li>Stromość hamowania do Pr <b>04</b> (s/100Hz)</li> </ul>	
Wprowadzanie parametrów silnika z tabliczki znamionowej silnika	Należy wprowadzić do napędu: <ul style="list-style-type: none"> <li>Prąd znamionowy silnika do Pr <b>06</b> (A)</li> <li>Prędkość znamionową silnika do Pr <b>07</b> (obr/min)</li> <li>Napięcie znamionowe silnika do Pr <b>08</b> (V)</li> <li>Współczynnik mocy silnika do Pr <b>09</b></li> <li>Częstotliwość znamionową silnika do Pr <b>39</b> (jeżeli silnik jest wykonany na częstotliwość inną niż 50/60Hz)</li> </ul>	
<b>Napęd gotowy do wykonania procedury automatycznego strojenia</b>		
Aktywacja napędu i podanie komendy "Start"	Zwrócić: <ul style="list-style-type: none"> <li>Zacisk B4 ("Aktywacja") oraz zacisk B5 lub B6 ("Start do przodu" i "Start do tyłu")</li> </ul>	
Automatyczne strojenie	Commander SK rozpocznie wykonywanie procedury automatycznego strojenia bez rotacji wału silnika. Na wyświetlaczu będzie migotał naprzemiennie napis 'Auto' i 'tune', aż do skończenia procedury automatycznego strojenia. Podczas przeprowadzania tego automatycznego strojenia wał silnika musi znajdować się w stanie spoczynku. Commander SK rozpocznie wykonywanie procedury automatycznego strojenia bez rotacji wału silnika za każdym razem po zasileniu napędu i podaniu komendy "Start". Jeżeli powyższa procedura przeszkadza prawidłowej pracy napędu w danej aplikacji należy odpowiednio nastawić Pr <b>41</b> .	
Procedura automatycznego strojenia przeprowadzona prawidłowo	Jeżeli procedura automatycznego strojenia została przeprowadzona prawidłowo, na wyświetlaczu napędu pokaże się napis: <b>Ff 00</b>	
<b>Napęd gotowy do pracy</b>		
Podanie komendy "Start"	Napęd rozpocznie pracę z silnikiem.	
Zwiększanie lub zmniejszanie prędkości	Zwiększanie lub zmniejszanie prędkości realizowane za pomocą potencjometru.	
Podanie komendy "Stop"	Aby zatrzymać silnik z kontrolowaną stromością hamowania należy rozzerwać zacisk B5 lub B6 ("Start do przodu" lub "Start do tyłu"). Jeżeli podczas pracy napędu zostanie rozarty zacisk B4 ("Aktywacja") silnik będzie hamował wybiegiem aż do zatrzymania się.	

Bezpieczeństwo pracy
Dane znamionowe
Instalacja napędu
Instalacja elektryczna
Wyświetlacz i klawiatura
Parametry
Płatwieże uruchomienie
Diagnostyka
Opcje
Lista parametrów
Standard UL

## 7.2



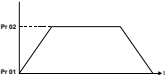
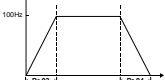
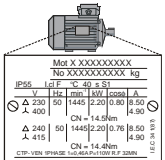

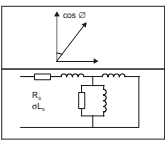




### Sterowanie z panelu sterującego napędu

Rysunek 7-2 Nastawy funkcji dla zacisków sterujących przy sterowaniu z panelu sterującego napędu



Aby jeden z zacisków sterujących nastawić jako przełącznik obrotów (pravo/lewo), patrz podręcznik *Commander SK Advanced User Guide* dostępny na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

**NOTA**

Czynność	Opis czynności	
Przed włączeniem zasilania	<p>Należy sprawdzić czy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nie jest zwarty zacisk B4 (aktywacja napędu)</li> <li>Silnik jest podłączony do napędu</li> <li>Uzwojenia silnika są połączone prawidłowo dla danego napięcia znamionowego (<math>\Delta</math> lub Y)</li> <li>Napięcie zasilania napędu jest odpowiednie</li> </ul>	
Po załączeniu napięcia zasilania	<p>Należy sprawdzić czy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Na wyświetlaczu napędu pokazał się napis: <b>h 00</b></li> </ul>	
Ustawianie minimalnej i maksymalnej częstotliwości podawanej na silnik	<p>Należy wprowadzić do napędu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Minimalną częstotliwość do Pr 01 (Hz)</li> <li>Maksymalną częstotliwość do Pr 02 (Hz)</li> </ul>	
Ustawianie stromości przyspieszania i hamowania	<p>Należy wprowadzić do napędu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stromość przyspieszania do Pr 03 (s/100Hz)</li> <li>Stromość hamowania do Pr 04 (s/100Hz)</li> </ul>	
Ustawianie sterowania z panelu sterującego napędu	<p>Należy wprowadzić do napędu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nastawę <b>PAd</b> do Pr 05</li> </ul>	
Wprowadzanie parametrów silnika z tabliczki znamionowej silnika	<p>Należy wprowadzić do napędu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prąd znamionowy silnika do Pr 06 (A)</li> <li>Prędkość znamionową silnika do Pr 07 (obr/min)</li> <li>Napięcie znamionowe silnika do Pr 08 (V)</li> <li>Współczynnik mocy silnika do Pr 09</li> <li>Częstotliwość znamionową silnika do Pr 39 (jeżeli silnik jest wykonany na częstotliwość inną niż 50/60Hz)</li> </ul>	
<b>Napęd gotowy do wykonania procedury automatycznego strojenia</b>		
Aktywacja napędu i podanie komendy "Start"	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zewrzeć zacisk B4 ("Aktywacja")</li> <li>Nacisnąć przycisk  START</li> </ul>	
Automatyczne strojenie	<p>Commander SK rozpocznie wykonywanie procedury automatycznego strojenia bez rotacji wału silnika. Na wyświetlaczu będzie migotać naprzemiennie napis 'Auto' i 'tune', aż do skończenia procedury automatycznego strojenia. Podczas przeprowadzania tego automatycznego strojenia wał silnika musi znajdować się w stanie spoczynku. Commander SK rozpocznie wykonywanie procedury automatycznego strojenia bez rotacji wału silnika za każdym razem po zasileniu napędu i podaniu komendy "Start". Jeżeli powyższa procedura przeszkadza prawidłowej pracy napędu w danej aplikacji należy odpowiednio nastawić Pr 41.</p>	
Procedura automatycznego strojenia zakończona	<p>Jeżeli procedura automatycznego strojenia została przeprowadzona prawidłowo, na wyświetlaczu napędu pokaże się napis:</p> <p><b>Ff 00</b></p>	
<b>Napęd gotowy do pracy</b>		
Podanie komendy "Start"	<p>Napęd rozpocznie pracę z silnikiem.</p>	
Zwiększanie lub zmniejszanie prędkości	<p>Nacisnąć przycisk  w celu zwiększenia prędkości</p> <p>Nacisnąć przycisk  w celu zmniejszenia prędkości</p>	
Podanie komendy "Stop"	<p>Nacisnąć przycisk  STOP/RESET w celu zatrzymania silnika</p>	


Bezpieczeństwo pracy
Dane znamionowe
Instalacja napędu
Instalacja elektryczna
Wyświetlacz i klawiatura
Parametry
<b>Piętose uruchomienie</b>
Diagnostyka
Opcje
Lista parametrów
Standard UL

## 8 Diagnostyka



Użytkownikowi nie wolno dokonywać samemu napraw napędu jeżeli jest on uszkodzony. Jeżeli napęd jest uszkodzony musi być odesłany do autoryzowanego dystrybutora Control Techniques w celu dokonania naprawy.

Kod stanu awaryjnego	Opis stanu awaryjnego (ang. Trip)	Możliwa przyczyna
<b>UU</b>	Napięcie w obwodzie pośredniczącym DC napędu zbyt małe	Napięcie zasilania napędu zbyt małe Napęd zasilany bezpośrednio do obwodu DC z zewnętrznego źródła zbyt małym napięciem
<b>OV</b>	Napięcie DC w obwodzie pośredniczącym napędu zbyt duże	Zbyt wysoka inercyjność obciążenia maszyny podczas hamowania Zbyt wysoka stromość hamow., w odniesieniu do inercji obciążenia
<b>OI.AC**</b>	Szybka blokada przetężeniowa AC	Niewłaściwe stromości narastania Zwarcie międzyfazowe lub pomiędzy fazą a ziemią na wyjściu napędu Wymagana procedura automatycznego strojenia napędu Wymieniony silnik, konieczne ponowne automatyczne strojenie
<b>OI.br**</b>	Przetężenie w tranzystorze hamującym IGBT	Przekroczenie wartości prądu w rezystorze hamowania Zbyt mała oporność rezystora hamowania
<b>O.SPd</b>	Przekroczenie prędkości	Zbyt wysoka prędkość maszyny (wynikająca zwykle z obciążenia mechanicznego napędzającego silnik)
<b>tunE</b>	Błąd automatycznego strojenia	Komenda "Start" zdjęta podczas przeprowadzania automatycznego strojenia
<b>It.br</b>	Całka termiczna I <sup>2</sup> t rezystora hamującego	Zbyt wysoka energia oddawana do rezystora hamowania
<b>It.AC</b>	Przeciążenie maszyny I <sup>2</sup> t	Zbyt duże obciążenie mechaniczne silnika Duża impedancja międzyfazowa lub zwarcie pomiędzy fazą a ziemią na wyjściu napędu Konieczna ponowna procedura automatycznego strojenia
<b>O.ht1</b>	Przekroczenie dopuszczalnej temperatury pracy silnika (wg modelu cieplnego silnika)	Przegrzanie wykryte wg modelu termicznego
<b>O.ht2</b>	Przekroczenie dopuszczalnej temperatury na radiatorze napędu	Temperatura radiatora przekracza dopuszczalną wartość
<b>th</b>	Przegrzanie maszyny (termistor maszyny)	Zbyt wysoka temperatura silnika
<b>O.Ld1*</b>	Przeciążenie źródła +24V DC lub wyj. cyfr.	Zbyt wysokie obciążenie lub zwarcie źródła +24V lub wyjścia cyfrow.
<b>cL1</b>	Utrata sygnału prądowego na wejściu analogowym 1	Prąd wejściowy zadajnika 4-20mA lub 20-4mA poniżej 3 mA
<b>SCL</b>	Błąd komunikacji szeregowej	Utrata komunikacji szeregowej z jednostką centralną
<b>EEF</b>	Awaria wewnętrznej pamięci EEPROM	Możliwa utrata wartości parametrów Przywrócić nastawy fabryczne (patrz Pr 29 na stronie 28)
<b>PH</b>	Zanik jednej fazy AC na zasilaniu napędu lub wykrycie zbyt dużej asymetrii pomiędzy fazami zasilania	Odłączenie jednej z faz zasilających napęd napięciem AC. (Dotyczy modeli zasilanych tylko 3-fazowo 230V lub 400V)
<b>rS</b>	Błąd pomiaru rezystancji stojana maszyny	Odłączony kabel silnika podczas automatycznego strojenia Zbyt niska moc znamionowa silnika względem napędu
<b>CL.bt</b>	Stan awar. związany ze słowem kontrolnym	Aktywacja błędu poprzez słowo kontrolne
<b>O.ht4</b>	Przekroczenie dopuszczalnej temperatury pracy mostka mocy napędu	Temperatura przekroczyła wartość dopuszczalną
<b>C.Err</b>	Dane na karcie SmartStick są uszkodzone	Wadliwe połączenie lub uszkodzona pamięć na karcie SmartStick
<b>C.dAt</b>	Brak danych na karcie SmartStick	Aktualnie odczytywana karta SmartStick jest pusta
<b>C.Acc</b>	Błąd odczytu/zapisu karty SmartStick	Wadliwe połączenie lub uszkodzona karta SmartStick
<b>C.rtg</b>	Niekompatybilność nastaw w SmartStick	Parametry ze SmartStick są transferowane do napędu innego niż docelowy (o innych danych znamionowych niż dane napędu na karcie)
<b>O.cL</b>	Przeciążenie prądowej pętli wejściowej	Prąd wejściowy przekracza wartość 25mA
<b>HFxx trip</b>	Błędy sprzętowe	Uszkodzenie napędu (patrz podręcznik <i>Commander SK Advanced User Guide</i> dostępny na stronach <a href="http://www.controltechniques.com">www.controltechniques.com</a> )

\* Stan awaryjny O.Ld1 nie może być zresetowany zaciskiem B4 ("Aktywacja/Reset"). Reset możliwy tylko przyciskiem  Stop/Reset na panelu sterującym napędem.

\*\* Te stany awaryjne nie mogą być zresetowane w ciągu 10 sekund od pojawienia się.

**Table 8-1 Napięcie DC w obwodzie pośredniczącym napędu**

Napięcie znamionowe napędu	Stan awaryjny UV	Reset stanu awaryjnego UV	Rozpoczęcie hamowania dynamicznego	Stan awaryjny OV
200V	175	215 *	390	415
400V	330	425 *	780	830

**NOTA**

\* Powyższe poziomy napięć stanowią minimalne wartości napięć DC, przy których napęd może podjąć poprawną pracę.

**Table 8-2 Ostrzeżenia o stanach awaryjnych**

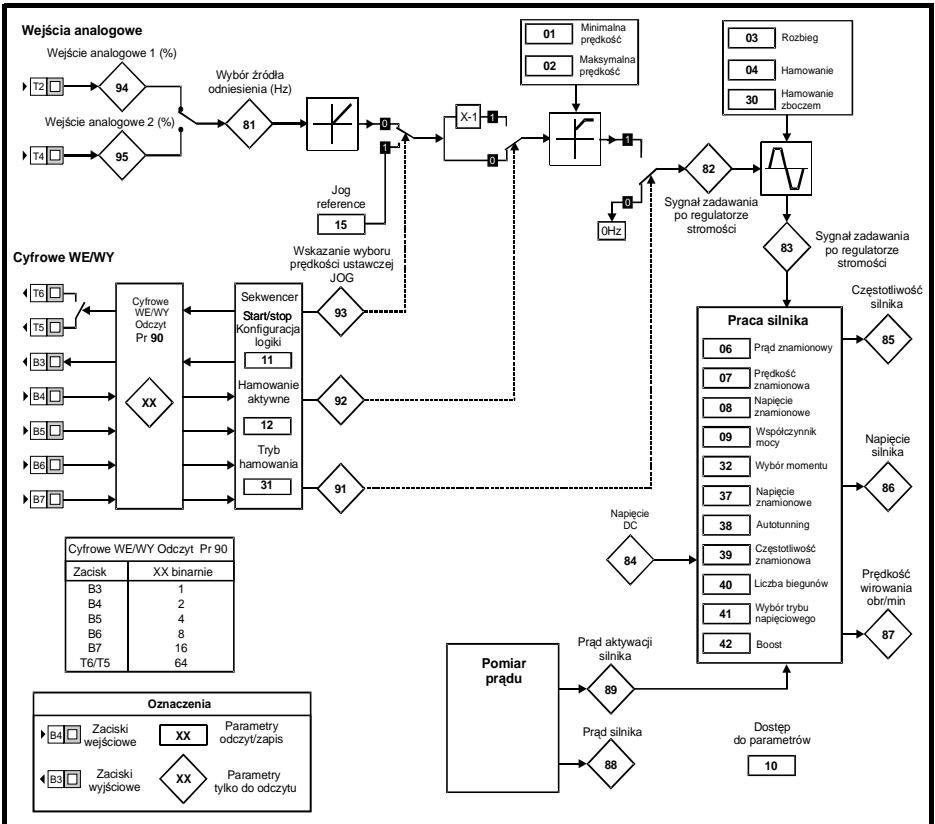
Wyświetlacz	Warunki	Zalecenia
<b>OUL.d</b>	Przeciążenie I x t	Zredukować prąd silnika poprzez redukcję obciążenia
<b>hot</b>	Wysoka temperatura IGBT/ radiatora	Zredukować temperaturę otoczenia lub zredukować prąd silnika
<b>br.rS</b>	Przeciążenie rezystora hamującego	Patrz podręcznik <i>Commander SK Advanced User Guide</i> dostępny na stronach <a href="http://www.controltechniques.com">www.controltechniques.com</a> .

**NOTA**

Jeżeli nie podjęto żadnych działań gdy ostrzeżenie pojawia się na panelu sterującym przemiennika częstotliwości, zablokuje się on odpowiednim stanem awaryjnym.

Bezpieczeństwo pracy
Dane znamionowe
Instalacja napędu
Instalacja elektryczna
Wyświetlacz i klawiatura
Parametry
Pierwsze uruchomienie
<b>Diagnostyka</b>
Opcje
Lista parametrów
Standard UL

**Figure 8-1 Kontrola pracy przemiennika częstotliwości**



### Sterowanie wentylatorem napędu (tylko Rozmiar B i C)










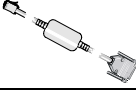

Fabrycznie napęd skonfigurowany jest tak, że nadzoruje pracę wentylatora radiatora. Wentylator zostaje załączony i pracuje z pełną wydajnością przez co najmniej 10 sekund, gdy temperatura radiatora przekracza 60°C lub gdy prąd na wyjściu napędu przekracza 75% znamionowego prądu wyjściowego napędu.




Więcej informacji na powyższy temat można znaleźć w podręczniku *Commander SK Advanced User Guide* dostępnym na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

Więcej informacji na temat stanów awaryjnych można znaleźć w podręczniku *Commander SK Advanced User Guide* dostępnym na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

Bezpieczeństwo pracy	Dane znamionowe	Instalacja napędu	Instalacja elektryczna	Wyświetlacz i klawiatura	Parametry	Pierwsze uruchomienie	<b>Diagnostyka</b>	Opcje	Lista parametrów	Standard UL
----------------------	-----------------	-------------------	------------------------	--------------------------	-----------	-----------------------	--------------------	-------	------------------	-------------

## 9 Opcje

Nazwa	Funkcja	Rysunek
SmartStick	Karta SmartStick wkładana w otwór w przedniej części napędu, umożliwia transfer parametrów z/do napędu	
LogicStick	Karta LogicStick wkładana w otwór w przedniej części napędu, umożliwia programowanie PLC napędu.	
LogicStick Guard	Ostona na kartę LogicStick	
SM-I/O Lite*	Moduł dodatkowych wejść/wyjść bez zegaru czasu rzeczywistego	
SM-Timer I/O*	Moduł dodatkowych wejść/wyjść z zegarem czasu rzeczywistego	
SM-I/O 120V*	Moduł dodatkowych wejść/wyjść	
SM-I/O PELV	Izolowany moduł dodatkowych wejść/wyjść	
SM-I/O 24V Protected	Moduł dodatkowych wejść/wyjść z ochroną przepięciową do 48V. 2 wejścia analogowe, 4 wejścia/wyjścia cyfrowe, 3 wejścia cyfrowe, 1 wyjście przekaźnikowe	
SM-PROFIBUS-DP*	Moduły komunikacji szeregowej	
SM-DeviceNet*		
SM-CANopen*		
SM-INTERBUS*		
SM-Ethernet*		
SM-Keypad Plus	Zdalny panel sterujący LCD z możliwością wyboru języka wyświetlanych informacji, o stopniu ochrony IP54 (NEMA 12), z dodatkowym przyciskiem pozwalającym na wyświetlanie pomocy dla danego parametru.	
SK-Keypad Remote	Zdalny panel sterujący LED, o stopniu ochrony IP54 (NEMA 12) z dodatkowym przyciskiem funkcyjnym	
Filtry EMC	Filtry zewnętrzne dopasowane dla danego modelu napędu, współpracujące z wewnętrznym filtrem EMC i zapewniające kompatybilność elektromagnetyczną.	
SK-Bracket	Wspornik ułatwiający wprowadzenie kabli do napędu	
NEMA 1 obudowa	Górne i boczne obudowy zapewniające ochronę zgodnie z normą NEMA 1	
CT comms cable	Kabel z konwerterem RS232 na RS485 łączący napęd z komputerem PC.	
CT USB comms cable	Kabel z konwerterem USB na RS485 łączący napęd z komputerem PC.	

Dławk sieciowy	Stosowany w celu redukcji zniekształceń sieci zasilającej	
CTSoft	Software dla komputera PC do programowania nastaw parametrów napędu	
SyPTLite	Software dla komputera PC do programowania PLC napędu	
Obudowa napędu z dźwonicami kablowymi	Spodnia metalowa obudowa napędu z dźwonicami kablowymi zapewniającymi uszczelnienie przewodów wchodzących do napędu	

\* Stosowane tylko dla napędów Rozmiar B i C

Szczegóły dotyczące powyższych opcji można znaleźć na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

## 9.1 Dokumentacja techniczna

Oprócz niniejszego Podręcznika Użytkownika na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com) można znaleźć następujące publikacje dotyczące napędu Commander SK w języku angielskim:

### **Commander SK Technical Data Guide**

Zawiera dane techniczne przemiennika częstotliwości takie jak:

- Dobór bezpieczników
- Dobór kabli
- Dobór rezystorów hamowania
- Stopień ochrony IP
- Informacje dot. filtrów EMC
- Dane techniczne
- Warunki pracy
- Wibracje
- Waga
- Straty
- Przeznaczenie dla różnych częstotliwości nośnych
- Opis opcji

### **Commander SK Advanced User Guide**

Zawiera szczegółowy opis wszystkich parametrów przemiennika częstotliwości oraz szczegóły dotyczące komunikacji szeregowej.

### **Commander SK EMC Guide**

Zawiera szczegółowe informacje na temat kompatybilności elektromagnetycznej EMC napędu.

### **Option Module User Guides / Installation Sheets**

Zawiera informacje na temat opcji stosowanych dla przemiennika częstotliwości Commander SK.

# 10 Lista parametrów

Nr par.	Opis	Nastawy fabryczne		Nastawa 1	Nastawa 2
		EUR	USA		
<b>Poziom 1</b>					
01	Prędkość minimalna (Hz)	0.0			
02	Prędkość maksymalna (Hz)	50.0	60.0		
03	Stromość narastania (s/100Hz)	5.0			
04	Stromość narastania (s/100Hz)	10.0			
05	Konfiguracja przemiennika częstotliwości	AI.AV			
06	Prąd znamionowy silnika (A)	Drive rating			
07	Prędkość znamionowa silnika (obr/min)	1500	1800		
08	Napięcie znamionowe silnika (V)	230 / 400	230 / 460		
09	Współczynnik mocy silnika (cosφ )	0.85			
10	Dostęp do parametrów napędu	L1			
<b>Poziom 2</b>					
11	Konfiguracja logiki Start/Stop (przyporządkowanie wejść)	0	4		
12	Aktywacja funkcji sterowania zewn. hamulcem mechanicznym	diS			
13	Nie używane				
14	Nie używane				
15	Prędkość ustawcza (Hz)	1.5			
16	Tryb pracy wejścia analogowego 1 (mA)	4-20			
17	Aktywacja wyboru ujemnych prędkości z wartości prędkości predefiniowanych	OFF (0)			
18	Prędkość predefiniowana 1 (Hz)	0			
19	Prędkość predefiniowana 2 (Hz)	0			
20	Prędkość predefiniowana 3 (Hz)	0			
21	Prędkość predefiniowana 4 (Hz)	0			
22	Jednostki wyświetlania obciążenia	Ld			
23	Jednostki wyświetlania prędkości	Fr			
24	Jednostki zdefiniowane przez użytkownika	1.000			
25	Ustawianie wartości kodu dostępu	0			
26	Nie używany				
27	Nastawa wstępna zadajnika z klawiatury po załączeniu napięcia zasilania	0			
28	Transfer wartości parametrów z/do karty SmartStick	no			
29	Nastawy fabryczne	no			
30	Wybór trybu stromości	1			
31	Wybór trybu zatrzymania	1			
32	Wybór charakterystyki U/f	OFF (0)			
33	Wybór trybu pracy dla załączenia przemiennika częstotliwości w trakcie wirowania silnika	0			
34	Wybór trybu pracy wejścia B7	dig			
35	Nastawy wyjścia cyfrowego (zacisk B3)	n=0			
36	Nastawy wyjścia analogowego (zacisk B1)	Fr			
37	Częstotliwość nośna przemiennika częstotliwości (kHz)	3			
38	Automatyczne strojenie	0			
39	Częstotliwość znamionowa silnika (Hz)	50.0	60.0		
40	Liczba biegunów silnika	Auto			
41	Wybór napięciowego trybu sterowania	Ur I			




Nr par.	Opis	Nastawy fabryczne		Nastawa 1	Nastawa 2	Bezpieczeństwo pracy
		EUR	USA			
42	Napięcie forsowania przy niskich częstotliwościach (%)	3.0				Dane znamionowe
43	Prędkość transmisji	19.2				
44	Adres jednostki napędowej dla komunikacji szeregowej	1				Instalacja napędu
45	Wersja oprogramowania napędu					
46	Poziom prądu, przy którym następuje zwolnienie hamulca (%)	50				Instalacja elektryczna
47	Minimalny poziom prądu płynącego przez silnik potrzebny do aktywacji funkcji sterowania hamulcem (%)	10				
48	Częstotliwość, przy której następuje zwolnienie hamulca (Hz)	1.0				Wyświetlacz i klawiatura
49	Częstotliwość/prędkość, przy której następuje załączenie hamulca (Hz)	2.0				
50	Zwłoka czasowa w rozbiegu przed zwolnieniem hamulca (s)	1.0				Parametry
51	Zwłoka czasowa w rozbiegu po zwolnieniu hamulca (s)	1.0				
52	Adres modułu SM komunikacyjnego	0				Pierwsze uruchomienie
53	Prędkość transmisji szeregowej	0				
54	Stan komunikacji szeregowej	0				
55	Ostatni stan awaryjny jaki wystąpił	0				
56	Przed ostatni stan awaryjny Pr 55	0				
57	Trzeci od końca stan awaryjny Pr 56	0				
58	Czwarty od końca stan awaryjny Pr 57	0				
59	Aktywacja prostego programu z wewnętrznego PLC napędu	0				
60	Status prostego programu z wewnętrznego PLC napędu					Diagnostyka
61	Nastawa parametru dobranego przez użytkownika w Pr 71					
62	Nastawa parametru dobranego przez użytkownika w Pr 72					
63	Nastawa parametru dobranego przez użytkownika w Pr 73					
64	Nastawa parametru dobranego przez użytkownika w Pr 74					
65	Nastawa parametru dobranego przez użytkownika w Pr 75					
66	Nastawa parametru dobranego przez użytkownika w Pr 76					
67	Nastawa parametru dobranego przez użytkownika w Pr 77					
68	Nastawa parametru dobranego przez użytkownika w Pr 78					
69	Nastawa parametru dobranego przez użytkownika w Pr 79					
70	Nastawa parametru dobranego przez użytkownika w Pr 80					
<b>Poziom 3</b>						Lista parametrów
71	Parametr dobierany przez użytkownika ze zbioru parametrów zaawsowanych					
72	Parametr dobierany przez użytkownika ze zbioru parametrów zaawsowanych					
73	Parametr dobierany przez użytkownika ze zbioru parametrów zaawsowanych					

Nr par.	Opis	Nastawy fabryczne		Nastawa 1	Nastawa 2
		EUR	USA		
74	Parametr dobierany przez użytkownika ze zbioru parametrów zaawsowanych				
75	Parametr dobierany przez użytkownika ze zbioru parametrów zaawsowanych				
76	Parametr dobierany przez użytkownika ze zbioru parametrów zaawsowanych				
77	Parametr dobierany przez użytkownika ze zbioru parametrów zaawsowanych				
78	Parametr dobierany przez użytkownika ze zbioru parametrów zaawsowanych				
79	Parametr dobierany przez użytkownika ze zbioru parametrów zaawsowanych				
80	Parametr dobierany przez użytkownika ze zbioru parametrów zaawsowanych				
81	Wskazanie wybranego sygn. zadawania				
82	Wskazanie zadania przed ustaleniem stromości				
83	Sygnal zadawania po regulatorze stromości				
84	Napięcie DC w obwodzie pośredniczącym napędu				
85	Częstotliwość wyjściowa				
86	Napięcie wyjściowe				
87	Estymowana prędkość silnika				
88	Prąd silnika				
89	Składowa czynna prądu				
90	Adres parametru docelowego sygnału wejścia/wyjścia cyfrowego				
91	Wskazanie aktywacji zadania				
92	Wskazanie wyboru kierunku w lewo				
93	Wskazanie wyboru prędkości ustawczej JOG				
94	Poziom sygnału wejścia analogowego 1				
95	Poziom sygnału wejścia analogowego 2				

Bezpieczeństwo pracy	Dane znamionowe	Instalacja napędu	Instalacja elektryczna	Wyświetlacz i klawiatura	Parametry	Pierwsze uruchomienie	Diagnostyka	Opcje	<b>Lista parametrów</b>	Standard UL
----------------------	-----------------	-------------------	------------------------	--------------------------	-----------	-----------------------	-------------	-------	-------------------------	-------------

# 11 Standard UL

Table 11-1 Certyfikaty

	znak CE	Europa
	znak C Tick	Australia
	znak UL / cUL	USA i Kanada

## 11.1 Wymagania UL dla napędów

### 11.1.1 Zgodność z normami

Napęd do silników AC spełnia wymagania standardy UL tylko w przypadku gdy poniższe wymagania są spełnione:

- Instalację elektryczną napędu wykonano z wykorzystaniem przewodów miedzianych klasy 1 60/75°C (140/167°F)
- Temperatura otoczenia podczas pracy napędu nie powinna przekraczać 40°C (104°F)
- Momenty dokręcania zacisków nie powinny przekraczać momentów podanych w Tabeli 4.1 *Momenty dokręcania zacisków napędu*.
- Napęd został zainstalowany w obudowie odseparowanej elektrycznie.

### 11.1.2 Wymagania sieci zasilającej napęd

Commander SK może być zasilany z sieci o zdolności zwarciowej 0,1kA (wartość skuteczna) przy wartości skutecznej napięcia: 264VAC.

### 11.1.3 Ochrona silnika przed przeciążeniem

Napęd zapewnia ochronę silnika przed przeciążeniem. Próg przeciążenia wynosi 150% prądu znamionowego dla pracy napędu przy pełnym obciążeniu. W celu zapewnienia prawidłowej pracy ochrony przeciążeniowej silnika, należy wprowadzić prąd znamionowy silnika do Pr **06** w napędzie. Próg ochrony przeciążeniowej silnika można nastawić poniżej wartości 150% In. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w podręczniku *Commander SK Advanced User Guide* dostępnym na stronach [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

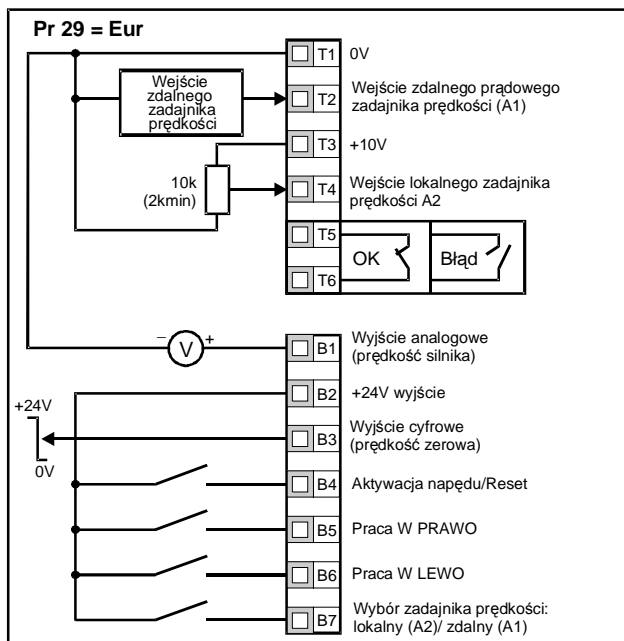
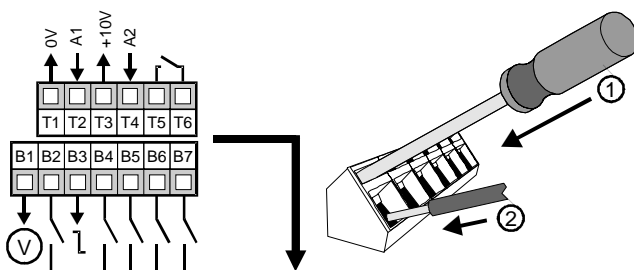
### 11.1.4 Ochrona silnika przed nadmierną prędkością obrotową

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.

Bezpieczeństwo pracy	Dane znamionowe	Instalacja napędu	Instalacja elektryczna	Wyświetlacz i klawiatura	Parametry	Pierwsze uruchomienie	Diagnostyka	Opcje	Lista parametrów	<b>Standard UL</b>
----------------------	-----------------	-------------------	------------------------	--------------------------	-----------	-----------------------	-------------	-------	------------------	--------------------



Bezpieczeństwo pracy	Dane znamionowe	Instalacja napędu	Instalacja elektryczna	Wyświetlacz i klawiatura	Parametry	Pierwsze uruchomienie	Diagnostyka	Opcje	Lista parametrów	<b>Standard UL</b>
----------------------	-----------------	-------------------	------------------------	--------------------------	-----------	-----------------------	-------------	-------	------------------	--------------------



**0472-0064-03**